

Libros de **Cátedra**

# Reproducción en pequeños rumiantes

## Cómo evaluar la eficiencia reproductiva de la majada y del hato caprino

Andrés Telésforo Soto, María Verano Gómez  
y Vanessa Rhodia Pastorelli

**n**  
naturales

FACULTAD DE  
CIENCIAS VETERINARIAS

  
EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

# REPRODUCCIÓN EN PEQUEÑOS RUMIANTES

CÓMO EVALUAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA  
DE LA MAJADA Y DEL HATO CAPRINO

Soto, Andrés Telésforo  
Gómez, María Verano  
Pastorelli, Vanessa Rhodia

Facultad de Ciencias Veterinarias



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA



Editorial  
de la Universidad  
de La Plata

Al Dr. Ángel F. Russo, Profesor durante más de 30 años en Reproducción Animal en la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata, quien ha sido un ejemplo a seguir para todos nosotros. Al Dr Carlos Soni, Investigador INTA Mercedes, por todas sus enseñanzas.

# Agradecimientos

A los compañeros de trabajo que pueden ver al otro y son solidarios cotidianamente.

A Marcelo López y Patricia Kienast por su amistad y sus aportes como productores.

A la Universidad Nacional de La Plata que ha hecho posible la presentación de este libro.

Porque amanece y no es poco.

*No creemos que la información técnica por sí sola resulte suficiente a los efectos de incrementar la producción del sector agropecuario. Si pretendemos lograr un impacto considerable, su aplicación deberá ser acompañada por hondas transformaciones de índole social, institucional y estructural.*

MARIO AZZARINI Y RAÚL PONZONI, *ASPECTOS MODERNOS DE LA PRODUCCIÓN OVINA.*

# Índice

<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 1</b>	
Manejo reproductivo tradicional	8
<i>Andrés T. Soto, María V. Gómez, y Vanessa R. Pastorelli</i>	
<b>Capítulo 2</b>	
Estudio de la eficiencia reproductiva	16
<i>Andrés T. Soto, María V. Gómez, y Vanessa R. Pastorelli</i>	
<b>Capítulo 3</b>	
Evaluación de la eficiencia reproductiva en la sincronización de celos e inseminación artificial	43
<i>Andrés T. Soto y María V. Gómez</i>	
<b>Capítulo 4</b>	
Ejercitaciones	49
<i>Andrés T. Soto, María V. Gómez, y Vanessa R. Pastorelli</i>	
<b>Los Autores</b>	<b>57</b>

# Introducción

La presente contribución ha sido preparada sobre la base de información nacional e internacional a los efectos del dictado de los cursos de Producción de ovinos y caprinos y de Teriogenología que se desarrollan en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata y para la divulgación de los conceptos que se vierten sobre reproducción que puedan resultar de interés a productores, estudiantes de escuelas agrotécnicas y a estudiantes universitarios de carreras afines al sector agropecuario.

En la República Argentina, la producción ovina como caprina son producciones de importancia. En un contexto internacional, se considera que es el 5<sup>to</sup> productor de lanas finas y 8<sup>vo</sup> productor de lanas, así como el 5<sup>to</sup> productor de mohair y más del 90% de la totalidad de sus fibras se exportan. Sin embargo, existe una deuda en la producción de carne y leche de estas especies. Su producción se lleva a cabo en forma extensiva en las diferentes regiones del país aunque cada una de ellas tiene sus propias particularidades y limitaciones. Estas limitaciones, se reflejan en los bajos índices reproductivos tanto en la cría ovina como caprina. Además, por las características de los establecimientos y del medio, en particular en la Patagonia, la valoración de los diferentes índices reproductivos es poco probable. Generalmente constan con el porcentaje de señalada, el cual valora la eficiencia global de la cría ovina/caprina. Sin embargo, si no se cuenta con los valores de los índices intermedios es poco factible que se pueda dar cuenta con el o los orígenes de las fallas reproductivas y dar una solución a las mismas.

Por último, existe la necesidad de unificar cómo evaluar algunos índices en particular ya que al ser valorados de diferente manera los hacen incomparables y dificulta el desarrollo informático de la actividad.

# CAPÍTULO 1

## Manejo reproductivo tradicional

*Andrés T. Soto, María V. Gómez, y Vanessa R. Pastorelli*

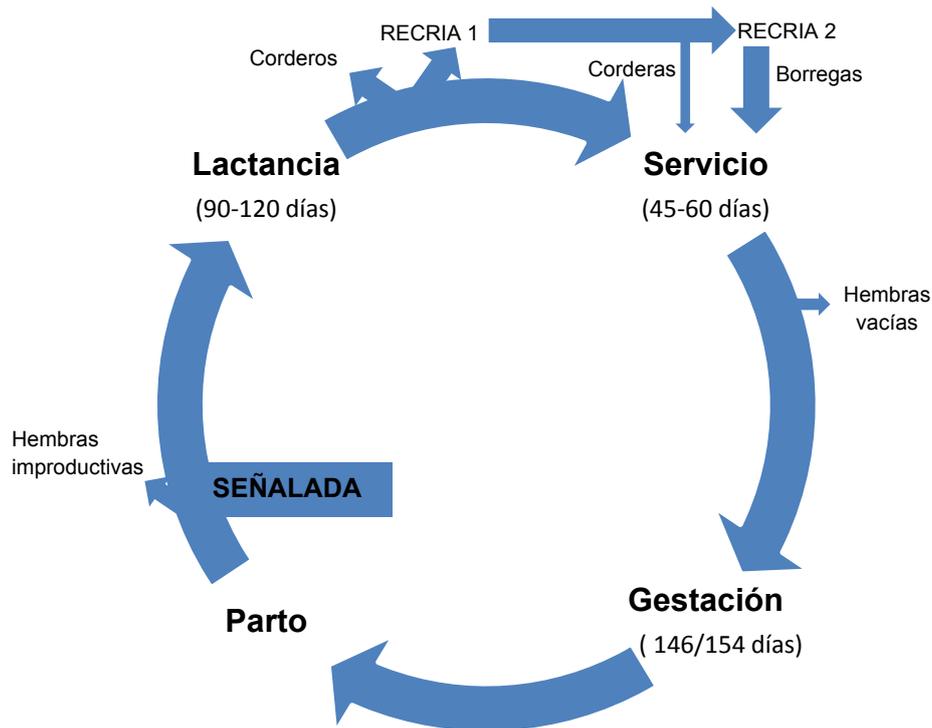
### Manejo de la majada y el hato caprino

El ciclo reproductivo anual de la majada o del hato caprino comprende básicamente una época de servicio, gestación, parto y lactancia (Figura 1). El manejo reproductivo comienza con las actividades previas al servicio, las que consisten principalmente en el examen de aptitud reproductiva del macho (EARM) y la hembra (EARH). También debemos considerar durante este período las actividades de esquila, desoje y descascarreado (recorte de la lana urogenital), y la realización de flushing nutricional (Figura 2).

Los pequeños rumiantes se caracterizan reproductivamente por ser considerados animales poliéstricos estacionales a días cortos por lo cual su actividad reproductiva se centra durante los meses de verano-otoño. De acuerdo a la latitud, raza o cruce y condición corporal entre otros factores, la época reproductiva puede ser más extensa o acotada en el tiempo aunque su máxima actividad sexual es durante los meses de otoño. Los servicios pueden ser continuos o estacionales. Los servicios estacionados van a ser aquellos que están limitados en el tiempo y deben tener una duración de 45 días y no debieran sobrepasar los 60 días, tiempo suficiente para que una hembra ovina quede preñada (Figura 2).

Los servicios estacionales tienen numerosas ventajas sobre los continuos entre las que podemos considerar:

- Elegir la época de servicio: ubicarlo en el momento de mayor ciclicidad y tasa de ovulación de la majada.
- Ubicarlo en momentos en los cuales las hembras puedan tener un balance energético positivo, posibilitando la realización de reservas corporales, y donde el aporte de proteína cubra las necesidades del crecimiento y desarrollo inicial de la placenta.
- Efecto macho: al introducirse los machos en forma repentina, al hallarse aislados de las hembras, se produce un efecto sincronizador de celos y por ende una concentración de los partos.
- Permite a posteriori realizar un diagnóstico de gestación efectivo, ya que de otra manera, de presentarse los machos en forma continua, no podríamos saber si las hembras están realmente vacías al momento del diagnóstico de gestación.



**Figura 1:** Ciclo productivo y reproductivo de la oveja y la cabra

- Menor desgaste y riesgo para los carneros: por ejemplo, evitamos dar servicios durante la transición reproductiva donde existe un alto % de ciclos cortos (baja fertilidad).
- Visibilidad de problemas reproductivos: los mismos quedan enmascarados en el tiempo. Por ejemplo, hembras que tienen abortos temprano pueden quedar nuevamente preñadas en un servicio continuo, habiendo una invisibilidad de la problemática. Existe una cronicidad de los problemas reproductivos.
- Se facilita brindar una alimentación adecuada a las hembras ya que la mayoría de las mismas tendrán un mismo estado fisiológico: vacías, gestación temprana o tardía, en lactancia. Además, al poderse implementar un diagnóstico de gestación efectivo podremos diferenciar aquellas hembras que tienen una gestación múltiple, crear un rodeo aparte con las mismas y brindarles una alimentación adecuada a su condición y de esta manera disminuir los casos de toxemia de la preñez.
- Permite implementar planes sanitarios en momentos adecuados en las hembras: al estar las hembras en el mismo estado fisiológico y posteriormente los corderos tener edades similares se facilita la implementación de un plan sanitario. Ej: implementar la vacunación contra clostridiales en las hembras en el último tercio de gestación mejoraría la inmunidad calostrual.
- La consecuencia de un servicio estacionado es la concentración de partos lo cual:
  - Facilita la atención y control de los mismos.
  - Menor tiempo que el personal se encuentra afectado a los mismos.
  - Facilita tareas sanitarias del cuidado de los corderos.

- Concentra las actividades de manejo (ej: castración y descole).
- Los planes sanitarios en los corderos se adecuan a la edad y momento oportuno: vacunaciones, desparasitaciones.
- Con respecto a la esquila:
  - Posibilita implementar correctamente la esquila preparto y consecuentemente contar con sus ventajas.
  - En una esquila tradicional se logrará una mayor uniformidad en la calidad del vellón.
- Desde lo comercial se obtendrán lotes de corderos más parejos, de un peso adecuado para la venta en la épocas de mayor demanda con una mejor relación costo productivo/precio venta.

Como se ha explicitado, los servicios estacionados conllevan numerosas ventajas. Sin embargo, existen circunstancias que por el pequeño número de animales, superficie, ausencia o insuficientes instalaciones, o por el tipo de comercialización que se realiza, se llevan a cabo servicios continuos. Sin embargo, se podría dar solución mediante la implementación del cuidado colectivo de los machos fuera de la temporada de servicios como sucede con la cría caprina en determinadas regiones del país a través de la figura del “castronero” (cuidador de machos) cuando exista, por ejemplo, una insuficiente capacidad económica para realizar las mejoras que correspondan en los establecimientos.



**Figura 2:** Actividades previas y durante el servicio en una majada.

Al momento del servicio, la categoría oveja no debiera tener una condición corporal menor a 2,5 y no superar el valor de 3 en un sistema extensivo. Sin embargo, las borregas y cabrillas debieran tener una condición corporal de 3,5 a 4.

Preferentemente, la categoría borrega o las cabrillas debieran tener servicio por separado de la categoría oveja o de las cabras y recibir servicio de machos adultos. También, preferentemente, los borregos tendrían que utilizarse en el servicio de las ovejas. El porcentaje

de machos aptos reproductivos a utilizar es del 2% al 5%, considerándose un 3% en términos generales. La variación en el porcentual a utilizar depende de factores tales como el sistema de producción, la intensificación en el manejo reproductivo, superficie del establecimiento, apotreramiento, topografía del territorio, raza y edad de los machos y condiciones sanitarias, entre otros. A partir de los 30 días de culminados los servicios se deberá realizar el diagnóstico de gestación por ultrasonografía, determinándose el tipo de gestación (simple/múltiple), la distribución de las mismas (“cabeza y cola”), las gestaciones de “robo” (fuera del período de servicio) y las patologías de la gestación y de la vacuidad. Estas determinaciones permitirán implementar diferentes medidas sobre el manejo nutricional y de oportunidad (eliminación de vientres vacíos y patológicos).

La gestación tiene una duración aproximada de  $150\pm 4$  días. Durante este período la alimentación de la majada o del hato caprino es clave ya que ocurre el crecimiento placentario y fetal, y los animales deben realizar reservas corporales para afrontar la futura lactancia. Por lo tanto, las hembras deberán llegar al parto con una condición corporal de 3 a 3,5 puntos. Sin embargo, la evaluación de la condición corporal al parto debería evaluarse cuando se realiza el diagnóstico de gestación ya que frente a valores inferiores a los pretendidos tenemos tiempo para tratar de mejorar la condición corporal al parto. También es importante, sobre todo en majadas de alta prolificidad y buena condición corporal, que los animales no entren en un balance energético negativo ya que aumentaría el riesgo de toxemia de la preñez.

A los 7 a 15 días del último parto esperado se realiza la señalada. En este momento, además de realizarse la identificación con la señal, la castración y el descole de los corderos se debe realizar la revisión y clasificación de las hembras por el estado de sus ubres.

El destete de los corderos se realiza tradicionalmente a los 90 a 120 días y durante el período de lactancia las hembras no debieran haber perdido más de un punto en su condición corporal al parto.

## Examen de Aptitud Reproductiva de la hembra ovina y caprina

A lo largo del ciclo reproductivo, tanto las hembras ovinas como caprinas debieran ser revisadas al menos durante tres oportunidades:

- *Pre servicio.*
- *Pos servicio.*
- *Al momento de la señalada.*

El examen de aptitud reproductiva **pre servicio** se debe realizar con la suficiente antelación del inicio de los servicios debido a que se debe contar con el suficiente tiempo, de ser necesario, para cambiar el estatus nutricional de los animales (cambio en la condición corporal o la realización de un flushing nutricional). El examen de aptitud reproductiva de la hembra se

debe realizar en todas las categorías pero se debe prestar una atención particular a las borregas, sean éstas de diente de leche (cordera o borrega diente de leche) o de dos dientes (18-24 meses de edad). En primer término es de importancia la toma del peso vivo, además de la condición corporal, para determinar si las borregas entran o no a servicio, ya que es necesario un peso vivo mínimo para obtener parámetros reproductivos satisfactorios y evitar partos distócicos. En segundo término, las borregas entran por primera vez al servicio, por ende es el momento de eliminar aquellas que presenten anomalías congénitas del aparato reproductor (hipoplasia genital e himen persistente) u de otros aparatos (ej: braquignatas), y la presencia de pezones supernumerarios. Además, en las borregas de dos dientes hay que determinar que estén presentes ambos pezones ya que es factible que durante su primera esquila hayan sido cortados debido a su pequeño tamaño.

El examen **pos servicio** de las hembras se lleva a cabo aproximadamente a los 30 días de culminados los mismos. Durante el mismo se lleva a cabo principalmente dos actividades: la toma de condición corporal y el diagnóstico ultrasonográfico de la gestación. La toma de la condición corporal en este momento tiene la importancia de que estamos valorando la misma pensando en el momento del parto. Es el momento en que aquellas hembras que tengan una baja condición corporal o bien gesten mellizos sean apartadas, que compongan un rodeo aparte, ya que sus necesidades nutricionales serán diferentes. Por otro parte, a través del diagnóstico ultrasonográfico no solo determinaremos si las hembras están preñadas, sino también el tipo de gestación (simple o múltiple), la edad gestacional (cabeza y cola de parición, y gestación de “robo”) y patologías, tanto de la vacuidad (mucómetras, hidrómetras, quistes luteales, entre otros) como de la gestación (momificaciones, maceraciones, entre otros).

**Al momento de la señalada**, además de valorarse la condición corporal se deben clasificar las hembras por el estado de sus ubres por lo que la majada queda conformada por lo que se denomina “vientres productivos” (con cordero al pie) y “vientres improductivos” (sin cordero al pie).

## Examen de Aptitud Reproductiva del carnero y macho cabrío

El examen de aptitud reproductiva del carnero y macho cabrío se debe realizar a partir de los 8/12 meses de edad de los animales y dos veces al año: pre y pos-servicio. El examen pre servicio se deberá realizar con suficiente antelación, aunque el momento del año del mismo variará de acuerdo a la región del país en correlación al momento del inicio del servicio. Generalmente, dos meses antes de iniciarse los servicios es tiempo suficiente para buscar los machos a reponer y de recuperar condición corporal de ser necesario. La condición corporal al momento del servicio debiera ser de 3/3,5 puntos y los machos no debieran perder más de 1 punto de condición corporal al finalizar los mismos. El esquema del examen de aptitud reproductiva no variará si es pre o pos servicio, aunque debemos incluir el desoje y el descascarriado previo al servicio. La sanidad reproductiva del carnero comprenderá el diagnóstico serológico de *Brucella ovis*, y de ser necesario *Brucella melitensis*, y la intradermoreacción para el diagnóstico de tuberculosis (prueba

comparada). Para el caso del macho cabrío se realizará el diagnóstico serológico de *Brucella melitensis*, artritis-encefalitis caprina y la intradermorreacción para el diagnóstico de tuberculosis de acuerdo a las normativas.

## Bibliografía

- Azzarini, M. y Ponzoni, R. (1971) Aspectos modernos de la producción ovina I. Departamento de publicaciones, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Azzarini, M. y Ponzoni, R. (1973) Aspectos modernos de la producción ovina II. Departamento de publicaciones, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Banchero, GE., Clariget, RP., Bencini, R., Lindsay, DR., Milton, JTB., Martin, GB. (2006). Endocrine and metabolic factors involved in the effect of nutrition on the production of colostrum in female sheep, *Reproduction, Fertility and development*, Vol. 46 pp 1-15.
- Banchero, GE, Quintans, G, Martin, GB, Lindsay, DR, Milton, JTB (2004). Nutrition and colostrum production in sheep. 1. Metabolic and hormonal responses to a high-energy supplement in the final stages of pregnancy, *Reproduction, Fertility and Development* (CSIRO Publishing), Vol 16, pp 1-11.
- Bartlewski PM, Beard AP, Rawlings NC. (1999) Ovarian function in ewes at the onset of the breeding season. *Anim ReprodSci.*; 57: 67-88.
- Bartlewski PM, Baby TE, Giffin JL. (2011) Reproductive cycles in sheep. *Anim Reprod Sci.*; 124: 259-268
- Buttrose, Carly (2013). Optimising the reproductive potencial of sheep production systems. Report for Nuffield Australian Farming Scholars. 1-41
- Buckrell, B.C. (1988). Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. *Theriogenology* 29:71-84.
- Calvo, C.A (1982) *Tecnologías Ovinos*. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, Argentina.
- Chemineau P, Baril G, Leboeuf B, Maurel MC, Roy F, Pellicer-Rubio M, Malpoux B, Cognie Y. (1999) Implications of recent advances in reproductive physiology for reproductive management of goats. *J Reprod Fert Sup.*; 54: 129-142.
- Córdova-Izquierdo, A.; Córdova-Jiménez, M.S.; Córdova-Jiménez, C.A.; Guerra-Liera, J.E.: 2008. Procedimientos para aumentar el potencial reproductivo en ovejas y cabras. *Rev. vet.* 19: 1, 67–79,
- de la Sota, R.L.; Boyesuk, D.; Soto, A.T. (1998) "Estado actual y perspectivas de la utilización de la ultrasonografía en producción y reproducción animal". IV Jornadas Nacionales CABIA y Primeras del MERCOSUR. Pg. 93-100.
- Dutra, F, Quintans, G, Banchero, G (2007). Lesions in the Central Nervous System associated with perinatal lamb mortality, *Australian Veterinary Journal*, Vol 85, N° 10
- Flores, J.A., Veliz, F.G., Perez-Villanueva J.A., Martinez de la Escalera, G., Poindron, P., Chemineau, P., Malpoux, B., Delgadillo, J.A., (2000). Male reproductive condition is the

- limiting factor of efficiency in the male effect during seasonal anestrus in female goats. *Biol. reprod.*, 62 (5)
- Folch, J. J., Cognie, Y., Signoret, J.P. (1988) Use of the "ram effect" for manipulation of the timing of onset and establishment of regular cycles and pregnancy in the ewe. *World Review of Animal Production*, 24, pp. 23-29.
- González Morales, C. P. (1998) Actividad reproductiva de Ovejas del Genotipo Austral implantadas con Melatonina (Regulin®). Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral, Chile.
- Haughey, KG (1989) Un nuevo enfoque sobre la mortalidad perinatal de los corderos y la inhabilidad materna de la ovejas. *Rev. Therios. Sup. Especial N°3*:156-160.
- Hervé, M. (1986) Algunas alternativas de mejoramiento en la producción de carne ovina. En: *Carne Ovina Como transformar pasto en carne. Producción, industrialización y Comercialización de Carne Ovina. Tomo I. Pg:21-34. Ed. Forrajes y Granos.*
- Iwan, LG (1986) Avances en producción ovina. En: *Teriogenología II – Temas sobre Manejo Reproductivo e Inseminación Artificial en Bovinos y Ovinos. Compilado por Ostrowski, JEB. Ed Hemisferio Sur, Buenos Aires. Pg:305-315.*
- Khan, M.D, N. Ahmad, H.A. Samad ;Rehman N.U. (2000) Reproductive Efficiency of Rambouillet X Kaghani Crossbred Sheep. *International Journal of Agriculture & Biology* 1560–8530/2000/02–4–278–281
- Martin, G.B., Oldham, C.M., Cognie, Y., Pearce, D.T. (1986). The physiological responses of anovulatory ewe to the introduction of ram (a review). *Livestock Production Science*, 15, 219-247.
- Martin, GB, Rodger, J; Blache, D (2004) Nutritional and environmental effects on reproduction in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development*, 16 (4) 491-501.
- Mathias-Davis, HC, Shackell, GH, Greer, GJ, Bryant, AI, Everett-Hincks, JM (2013), Ewe body condition score and the effect on lamb growth rate, *Proceedings of New Zealand Society of Animal Production*, Vol 73 pp 131-135.
- Murtagh, J.J. y Alberio, R.H. (1987) Manejo reproductivo de los ovinos. En: *Teriogenología IV – Temas sobre fisiología y patología de la reproducción de bovinos, ovinos y porcinos. Compilado por Ostrowski, JEB. Ed Hemisferio Sur, Buenos Aires. Pg:309-327.*
- Notter D.R (2012) Genetic improvement of reproductive efficiency of sheep and goats. *Animal Reproduction Science* 130:147– 151
- O'Connor, NP, Jay, AM, Nicol PR (1985), Ewe maternal behaviour score and lamb survival, *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, Vol 45 pp 159-162.
- Ostrowski, JEB (1986) Causas e disminución de los procreos ovinos. En: *Teriogenología II – Temas sobre Manejo Reproductivo e Inseminación Artificial en Bovinos y Ovinos. Compilado por Ostrowski, JEB. Ed Hemisferio Sur, Buenos Aires. Pg:289-303.*
- Ostrowski, JEB (1985) Importancia y alcance de la mortalidad embrionaria, fetal y perinatal en bovinos y ovinos. En: *Teriogenología III – Temas sobre fisiología y patología de la*

- reproducción de bovinos, equinos, ovinos y caninos. Compilado por Ostrowski, JEB. Ed Hemisferio Sur, Buenos Aires. Pg:139-150.
- Rekik, M., Lassoued, N., Ben Salem, H. and Mahouachi, M. (2003) Interactions between nutrition and reproduction in sheep and goats with particular reference to the use of alternative feed sources. *Options Méditerranéennes, Series A, No. 74.* 375-383.
- Soto, A (2003) Efecto del estrés calórico sobre la fertilidad en los ovinos. En: *Reproducción en los animales domésticos. Tomo I: 169-175.* Editor: Ungerfeld, R. Ediciones Melibea, Montevideo, Uruguay.
- Soto, A.; Draghi, G.; Boyezuk, D.; Soni, C.; Nigro, H.; Cetra, B. ; de La Sota, R.L. (1998). Uso de media sombra durante la temporada reproductiva en clima subtropical para reducir el estrés calórico y aumentar el porcentaje de preñez general de la majada. *Revista Brasileira de Reproducción Animal. Vol 22 N°2:97-101.*
- Soto, A.T.; Gómez, V.; de la Sota, R.L. (2004). Fecundación, gestación y parto. Diagnóstico de gestación. En: *Reproducción en Ovinos y Caprinos* Editor: Aisen, E. Editorial Intermédica. ISBN: 950-555-278-5. Cap. 9:115-131
- Soto, A.T.; Pastorelli, V. (2014) “Diagnóstico de gestación por ultrasonografía: Implicancia en el manejo” Curso de Post-Grado: Uso Aplicado de la Ultrasonografía en Porcinos y Pequeños Rumiantes. Instituto de Teriogenología - F.C.V.-UNLP Pag 56-64
- Sphor, L, Bancho, G, Correa, G, Osorio, MTM, Quintans, G (2011), Early prepartum searing increases milk production of wool sheep and the weight of the lambs at birth and weaning, *Small Ruminant Research, Vol 99, pag. 44-47.*
- Zambrano, C., Escalona, A., Maldonado, A. (2005). Evaluación Biológica y Económica de un rebaño ovino en Barinas. 158-170. IX Seminario de Pastos y Forrajes. Disponible en: [http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix\\_seminario\\_pastosyforraje/Conferencias/C12-CesarZambrano.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix_seminario_pastosyforraje/Conferencias/C12-CesarZambrano.pdf).

## CAPÍTULO 2

### Estudio de la Eficiencia Reproductiva

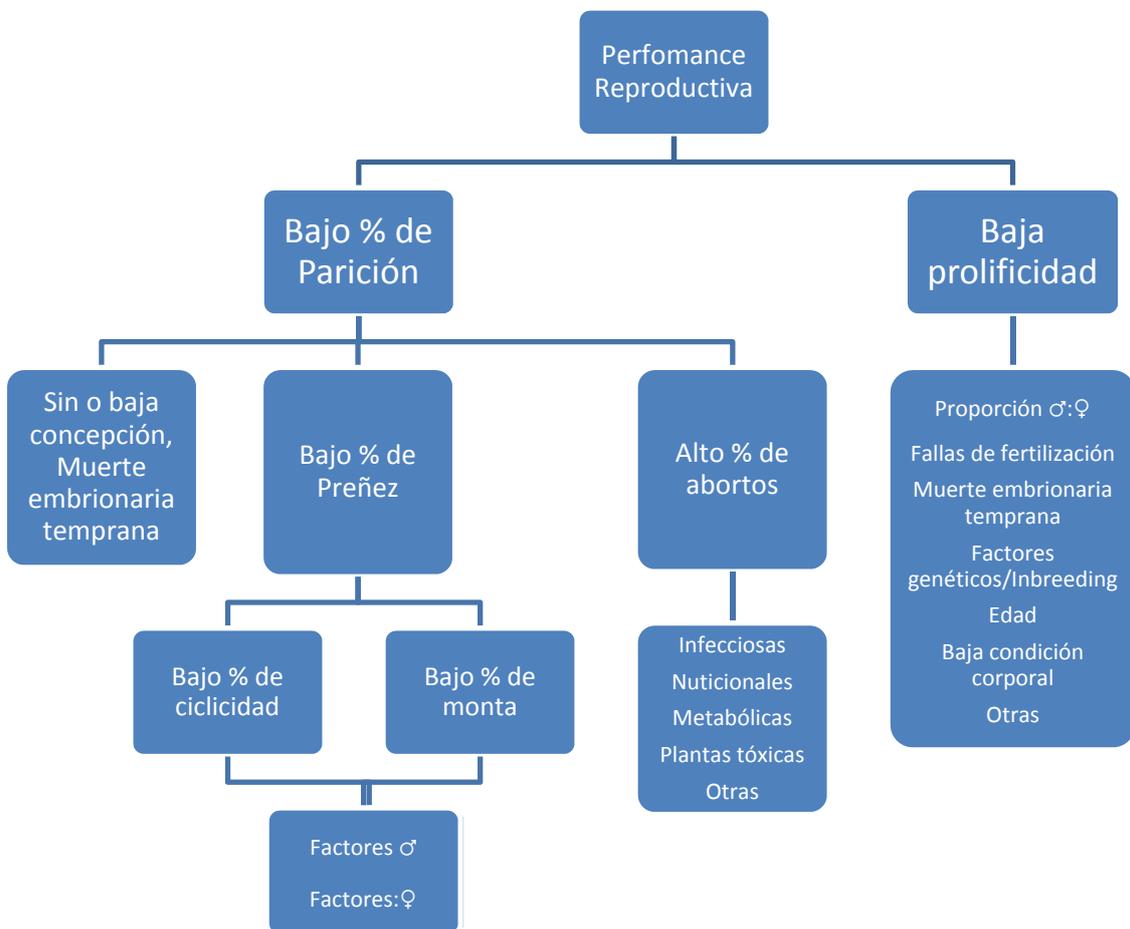
*Andrés T. Soto, María V. Gómez, y Vanessa R. Pastorelli*

#### Generalidades

Las pérdidas reproductivas, en un principio, las podemos establecer en dos grandes grupos: *pérdidas preparto* y *pos parto*. Las pérdidas preparto comprenden aquellas que se sitúan en el período que abarca el servicio hasta el momento del parto y las pérdidas pos parto serán aquellas que suceden desde el momento del parto hasta el momento del destete. Las pérdidas preparto se refieren principalmente a la interacción macho/hembra. En cambio, las pérdidas reproductivas durante el período pos parto hacen referencia principalmente a las pérdidas de corderos independientemente de las causales.

Frente a un problema reproductivo en la majada o en el hato caprino, donde generalmente se cuenta sólo con el % de señalada ( $n$  corderos/ $n$  hembras encarneradas  $\times$  100) del establecimiento, se debe pensar retrospectivamente en qué pudo haber sucedido. Un bajo número de corderos señalados puede estar dado por que las hembras no parieron, por un bajo % de mellizos o una alta mortalidad de corderos entre el parto y la señalada. De haber ocurrido tanto una baja proporción de mellizos como una baja tasa de partos, debemos buscar las causales en el período servicio/parto. Si las hembras no parieron, pensaremos en que no han quedado preñadas y si lo han estado implica que han abortado. Si la causal es un bajo porcentaje de preñez debemos pensar en la interacción hembra/macho: ¿las hembras no estaban ciclando y por ello los machos no le daban servicio?; o bien ¿Si las hembras estaban ciclando por qué los machos no le daban servicio?; y por último ¿Si las hembras estaban ciclando y recibieron servicio por qué no quedaron preñadas? Las respuestas a estas incógnitas obedecen a diversos factores de las hembras, de los machos y a la interacción entre ambos y su medio ambiente, los cuales darían como resultante una baja proporción en los servicios, una baja concepción o una alta mortalidad embrionaria. Durante el período servicio pudo haber ocurrido una baja concepción o bien una alta mortalidad embrionaria temprana o tardía, lo cual se traduciría en un bajo porcentaje de preñez. De estas situaciones se desprende la importancia de realizar el diagnóstico de gestación en las hembras y de la toma de otros parámetros reproductivos parciales en la búsqueda de dar una solución a una problemática planteada (Cuadro 1).

Un bajo % de señalada también puede ocurrir por un bajo número de partos múltiples (baja prolificidad) o bien que los corderos hayan muerto durante el período parto/señalada. Esta última, mortalidad de corderos, es visible y por ello fácilmente detectable y cuantificable independientemente de que su origen sea multifactorial. Sin embargo, frente a una baja proporción de partos múltiples deberíamos buscar su causal durante el período de servicios (fallas en la ovulación, baja tasa de ovulación, fallas en la fertilización, muerte embrionaria temprana, baja condición corporal de las hembras, entre otras causas), en las características propias de la majada o hato (raza o cruce, edad media de la majada, cosanguinidad), en el manejo (elección de la época de servicios, proporción macho/hembra; edad de los machos) o en causas climáticas (estrés térmico) (Cuadro 1).



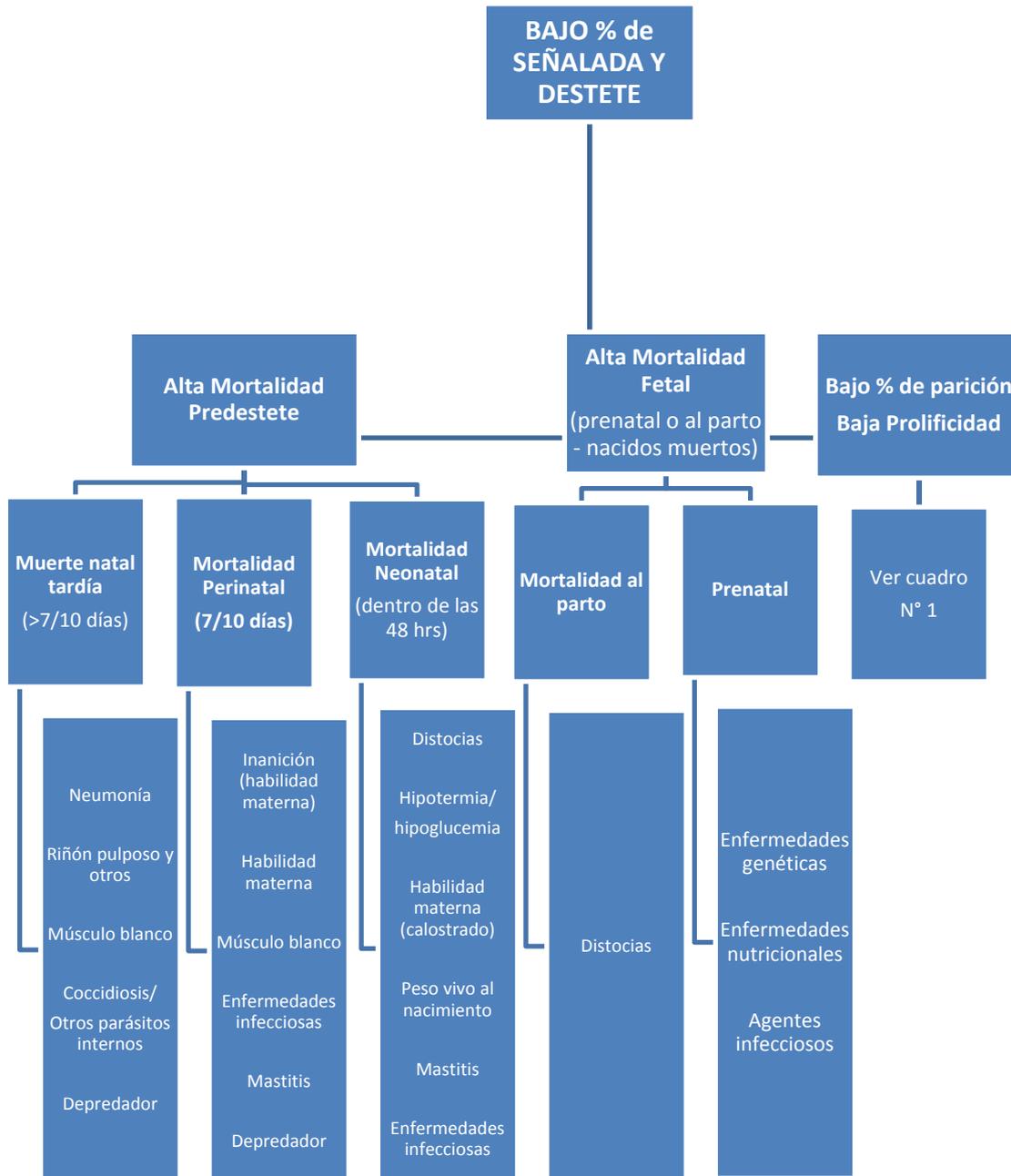
**Cuadro 1:** Estudio de la perfomance reproductiva durante el período servicio/parto

La ausencia de una cantidad esperada de crías puede obedecer tanto por hechos sucedidos durante el período servicio/parto como en el período pospartal. Una baja prolificidad así como un alto porcentaje de ausencia de parición determinan que nuestra señalada sea baja o bien que la ausencia de crías sea por un alto porcentaje de mortalidad. Las pérdidas reproductivas

pos parto, que eran aquellas que sucedían desde el momento del parto hasta el momento del destete, tienen su período crítico en la primer semana de vida de la cría y particularmente dentro de las primeras 48 hs de vida.

La mortalidad de corderos y cabritos obedecen a causas multiplicatorias. El diferenciar en qué momento se producen las muertes de las crías es importante ya que hay un predominio de causas para cada período o momento de la vida de la cría durante el período de lactancia (Cuadro 2).

Bajo cualquier circunstancia, **la toma de registros y su análisis posterior** es imperioso para dar solución a una problemática planteada.



**Cuadro 2:** Estudio de la performance reproductiva durante el período parto/destete

## Porcentaje de ciclicidad

Una época apropiada de servicio es determinante para que la mayoría de las hembras estén ciclando lo cual permitirá que las hembras sean cubiertas. Durante el inicio de los servicios en la época reproductiva es esperable que la mayoría de las hembras se encuentre ciclando (70/95%). Sin embargo, en las categorías menores, borregas, corderas y cabrillas, el % de hembras ciclando puede ser menor ya que tienen una actividad reproductiva más estacional con respecto a las ovejas y cabras. También, otros factores como la edad a la pubertad, raza, peso vivo y condición corporal entre otras variables pueden afectar el número de hembras que se encuentran ciclando al inicio de los servicios. Sin embargo, en las borregas de dos dientes (18 a 24 meses de edad) el porcentaje de ciclicidad tendría que ser similar al de la categoría oveja.

*El porcentaje de ciclicidad es el número de hembras ciclando o marcadas por el carnero/macho cabrío durante los primeros 14 a 17 días en los ovinos y 18 a 24 días en los caprinos del período del servicio.*

$$\% \text{ ♀ ciclando} = \frac{\text{n ♀ ciclando al 17 d}}{\text{n ♀ iniciales}}$$

El porcentaje de ciclicidad es un indicativo de que la elección de la época de servicios que llevaremos a cabo es óptima.

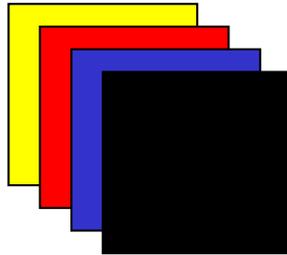
Para determinar el número de hembras ciclando al inicio del servicio es necesario utilizar machos enteros con pinturas marcadoras (arneses o sobre el animal) (Fotografía N° 1, 2 y 4) ya que se considera que las hembras ovinas no poseen manifestaciones estrales visibles y si bien en las hembras caprinas se pueden distinguir algunas manifestaciones estrales, en ambas especies se considera en la práctica que solo pueden ser detectadas por el macho. Previo al servicio se pueden utilizar machos retajos con arnés o pinturas marcadoras no solo para determinar si la época de servicios es óptima sino para causar un “efecto macho” previo sobre la majada o hatu caprino.

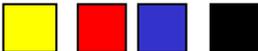
La utilización de carneros o machos cabríos con arnés marcador durante todo el período de servicio permite saber que hembras han concebido y no han retornado al celo (Fotografías 3). Además, también permitirá establecer en qué período fue servida, si ha repetido el servicio y si no ha ciclado. La metodología consiste en cambiar la coloración de la pintura del arnés cada 15/20 días en los ovinos y 20/25 días en los caprinos, colocando en forma sucesiva desde el color más claro (amarillo) al más oscuro (negro). De esta manera las hembras que retornen al celo tendrán más de una marca de color y quedará visible la última al ser de coloración más oscura y destacada (Fotografía 3).



**Fotografías 1 y 2:** Carnero retajo con pintura marcadora roja y macho caprino con arnes marcador (Soto, A.T.)

Por lo general la sucesión de colores es la siguiente: amarillo, verde o rojo, azul y negro. Una vez finalizado los servicios se podrán interpretar de la siguiente manera:



**Solamente un color:** ciclando o detectada en celo desde el período que indica el color y no retornó al celo (concepción, posible hembra gestante) (1° período: amarillo; 2° período: rojo; 3° período: azul; 4° período: negro). 

➤ **Sin color:** no ha sido montada o marcada por el macho durante el período de servicio. Factiblemente, la hembra sea anéstrica obedeciendo a causas nutricionales, patologías uterinas (hidrómetra, mucómetra, piómetra u otras) u ováricas (quistes luteales) entre otras o nunca fue detectada en celo por ninguno de los carneros a pesar de que en algún o todo momento haya ciclado. En ocasiones, las hembras no son marcadas debido a que se encuentran preñadas (preñez de robo). 

➤ **Dos o más colores consecutivos:** ciclando o detectada en celo desde el período que indica el primer color pero retorna al celo. El color de la última marca indicaría concepción. 

➤ **Dos colores intercalados:** ciclando o detectada en celo desde el período que indica el primer color pero retorna al celo. La ausencia del color/es intermedio pudo obedecer a la ausencia de detección de celo o a una factible muerte embrionaria (ej: marca color amarillo y negro). 



**Fotografía 3:** Ovejas marcadas, coloración verde en el anca, por carneros retajos (Soto, A.T.)

*El porcentaje de monta se expresa como el número de hembras marcadas o montadas por el carnero durante el período de servicio.*

$$\% \text{ ♀ montadas} = \frac{n \text{ ♀ marcadas período de servicio}}{n \text{ ♀ encarneradas}} \times 100$$

Como parámetro ideal, con un período de servicio de 45 días, se espera que el % de monta sea  $\geq 97\%$ . Además, se puede establecer por el color, ya que cada uno representa un ciclo, cuando concibieron las hembras y establecer la proporción para cada período. Así, lo que sería cabeza de parición (solamente pintura amarilla) debiera ser mayor al 60%.

El uso de pinturas marcadoras en machos retajos también son utilizadas para determinar las hembras en celos en un proceso de inseminación artificial a celo detectado.



**Fotografía 4:** Preparación de un carnero con pintura marcadora (Soto, A. T.)

## Porcentaje de gestación

El advenimiento del uso de la ultrasonografía ha permitido diagnosticar la gestación en forma práctica, rápida y a tiempo real (Fotografías 5 y 6) y también permite diferenciar el tipo de gestación (simple/múltiple) (Fotografías 7 y 8), determinar la edad de la gestación (distribución de las gestaciones) y diagnosticar patologías del tracto reproductivo entre otros diagnósticos.

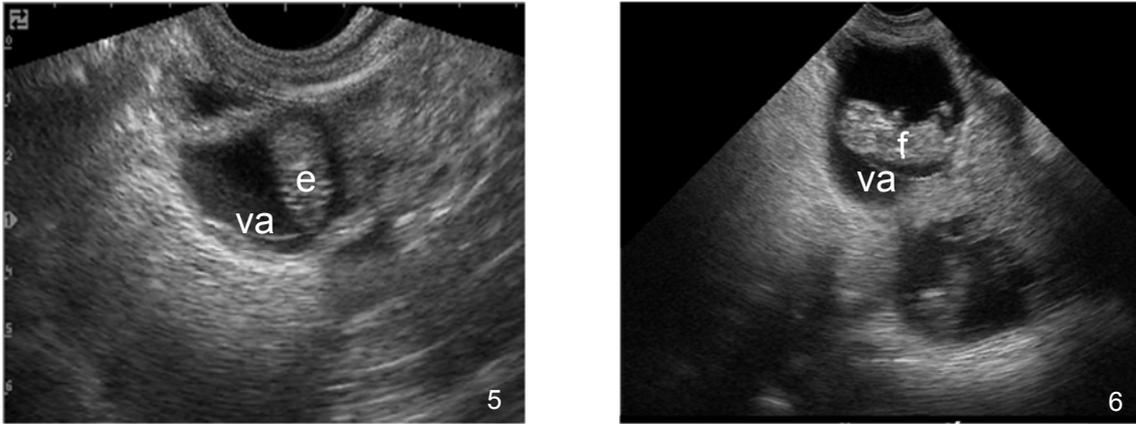
*Se considera porcentaje de gestación al número de hembras que quedaron preñadas luego de un período de servicio de 45 días.*

$$\% \text{ de gestación} = \frac{n_{\text{♀ gestantes}}}{n_{\text{♀ encarneradas}}} \times 100$$

El valor del % de gestación se expresa para un período de servicio de 45 días aunque se podría considerar hasta un período de 60 días como aceptable. Si el período de servicio fue mayor a 45/60 días se debería corregir el valor obtenido al tiempo de duración real del período de servicio.

Se considera que el **porcentaje de gestación ideal** tanto para la **categoría oveja y borrega de dos dientes** y sus equivalentes en caprinos es del **95%** y para la **categoría cordera del 75%** en **estación reproductiva** en un manejo reproductivo tradicional.

No solo debemos tener en cuenta la categoría animal al momento de estimar el % de preñez, si no en cuantos lotes fue dividida cada una de las categorías en el momento del servicio ya que la problemática pudo haber estado en uno o varios o lotes y no ser general.



**Fotografías 5 y 6:** Gestaciones de 25 días (5) y 40 días (6) de ovinos diagnosticadas por ultrasonografía. Embrión (e), feto (f) y vesícula amniótica (va). Transductor sectorial de 5 MHz (Soto, A.T. y Gómez, M.V.)

Cuando el % de gestación es 85/90% debemos pensar que existe una problemática menor y se está frente a un problema cuando es  $\leq 85\%$ . La problemática pudo originarse por un menor % de hembras ciclando y sus causas, infertilidad de los carneros, abortos tempranos o bien por mortalidad embrionaria (Gráfico 1,2 y 3).

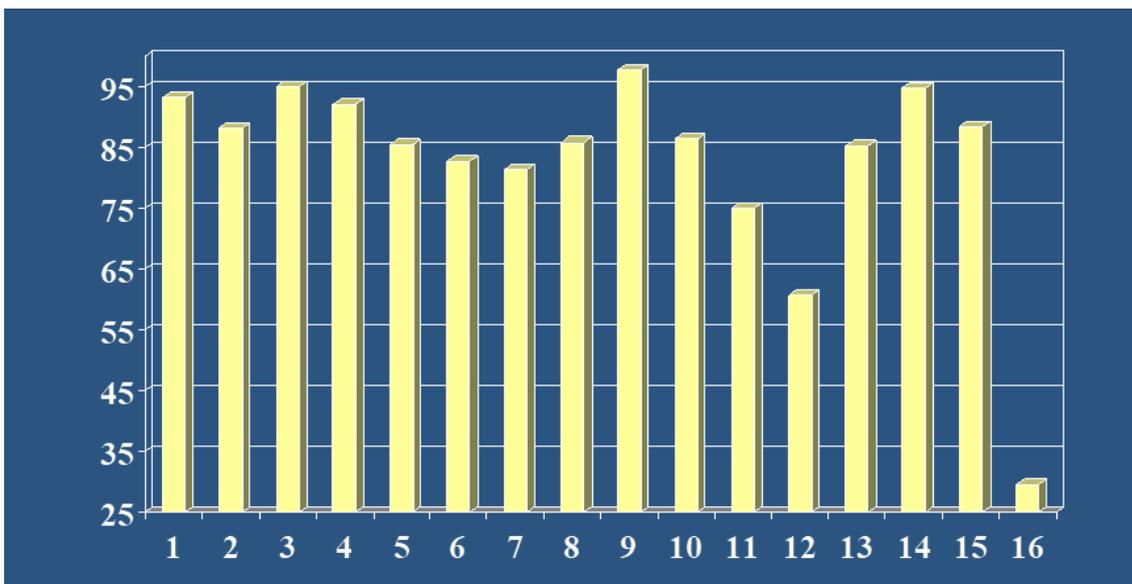


Gráfico 1: % de preñez en la categoría borrega de diferentes razas (n=9.166) por servicio natural en diferentes establecimientos de la provincia de Corrientes (Soto, A.T. y col 2014)

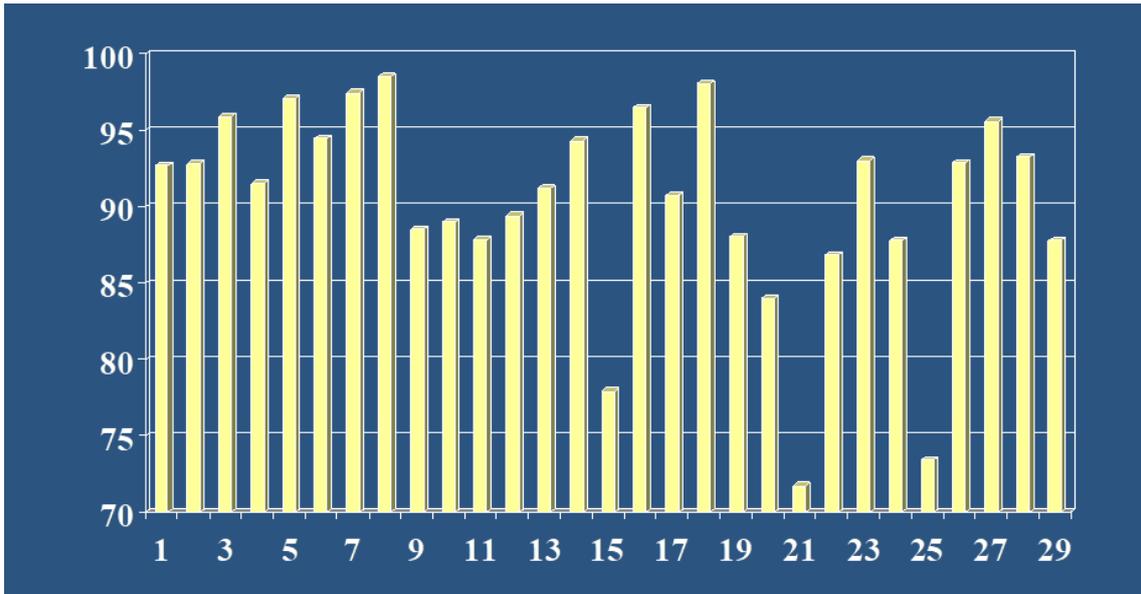


Gráfico 2: % de preñez en la categoría oveja de diferentes razas(n=55.684) por servicio natural en diferentes establecimientos de la provincia de Corrientes (Soto, A.T. y col 2014)

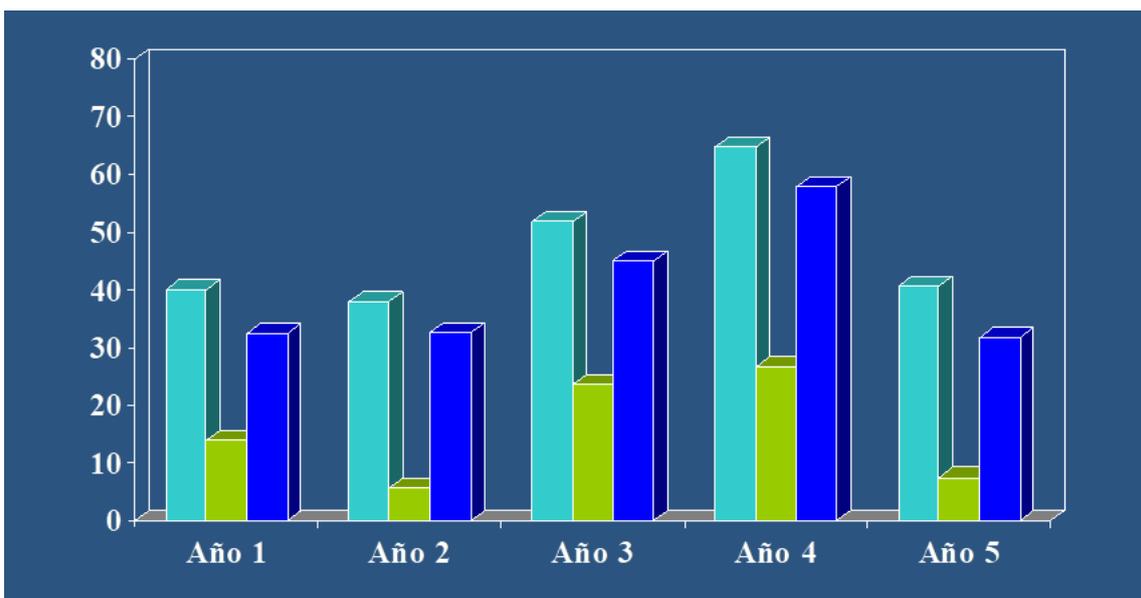


Gráfico 3: % de preñez en la categoría cordera raza Corriedale (n=9.152) por servicio natural en un establecimiento de la provincia de Corrientes durante 5 años consecutivos. Barra celeste:  $\geq 37,5$  KgPV; Barra verde:  $\leq 37,5$  KgPV; Barra Azul: total (Soto, A.T. y col 2014)

### Distribución de las gestaciones

La ocurrencia de una gestación pudo haber sucedido en cualquier momento durante el período de servicio. Sin embargo, que las gestaciones ocurran al inicio de los servicios nos indica no solo una buena fertilidad de la majada o del hato sino también obtener crías de mayor tamaño al destete al considerarse una fecha fija para el mismo y en consecuencia una mayor cantidad de Kg/carne.

$$\% \text{ gestación "cabeza"} = \frac{n \text{ ♀ gestantes (gestantes primeros 20 d)}}{n \text{ ♀ gestantes totales}} \times 100$$

Si bien se puede estimar, a partir del uso de machos marcadores el número de vientres que concibieron y en que momento durante el servicio (ver % de ciclicidad), en el momento del diagnóstico de gestación podremos determinar lo que corresponde a la “cabeza” (gestaciones de mayor edad gestacional) y “cola” de parición (gestaciones de menor edad gestacional). La “cabeza” de parición debería ser  $\geq 60\%$  y si consideramos que en estas especies podemos realizar el denominado “efecto macho” no debiera ser difícil obtener este porcentaje. Generalmente, un bajo porcentaje inicial de gestación obedece a un bajo % de ciclicidad, estrés térmico y muerte embrionaria precoz entre otros (Gráficos 4 y 5).

**Porcentaje de gestaciones múltiples**

*Se considera porcentaje de gestaciones múltiples al número de hembras que tienen una gestación múltiple sobre el total de gestaciones.*

$$\% \text{ gestación múltiples} = \frac{n \text{ ♀ gestación múltiples}}{n \text{ ♀ gestantes}} \times 100$$

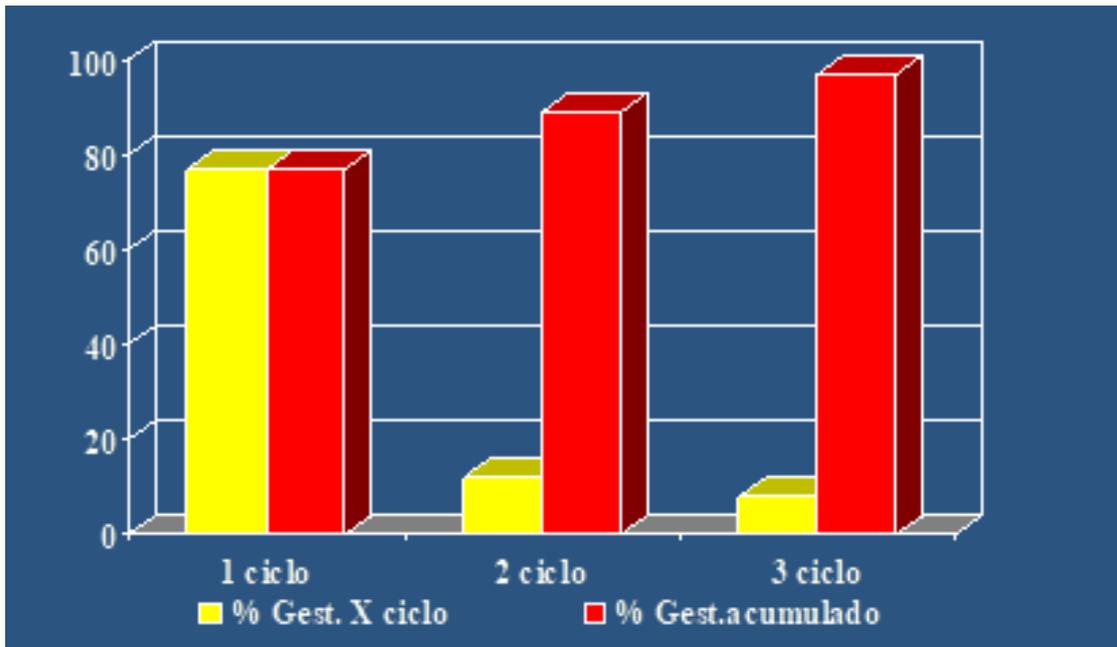


Gráfico 4: Distribución y % de gestación en una majada de raza Ideal de un establecimiento en la provincia de Corrientes con acceso libre a media sombra y efecto macho (Soto, A.T. y col 1999)

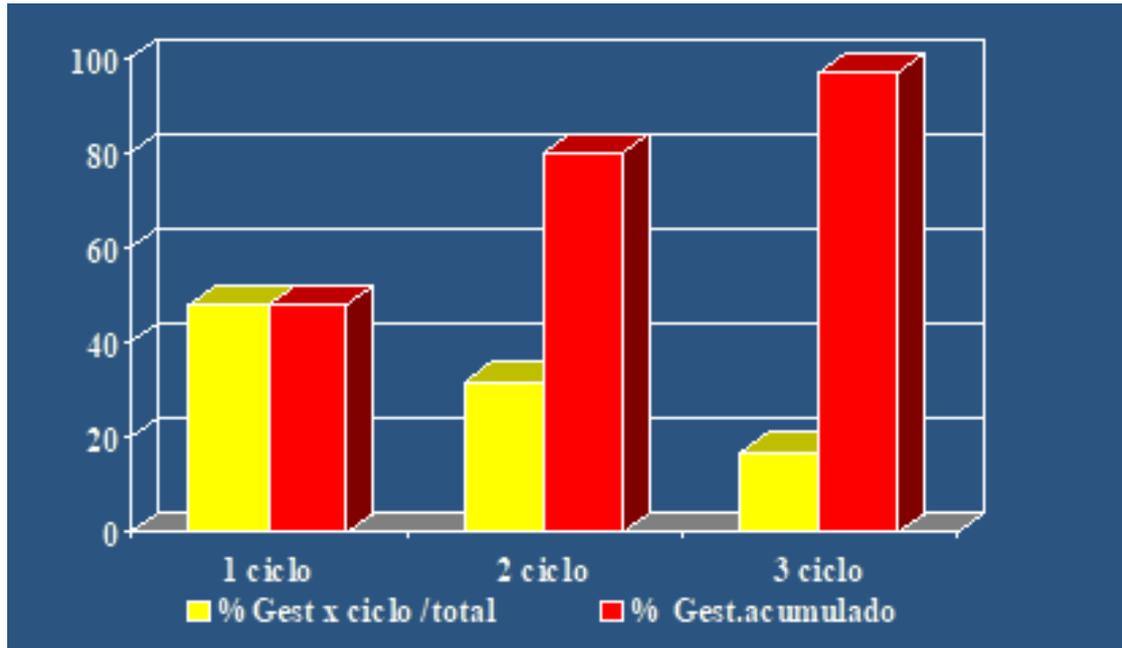
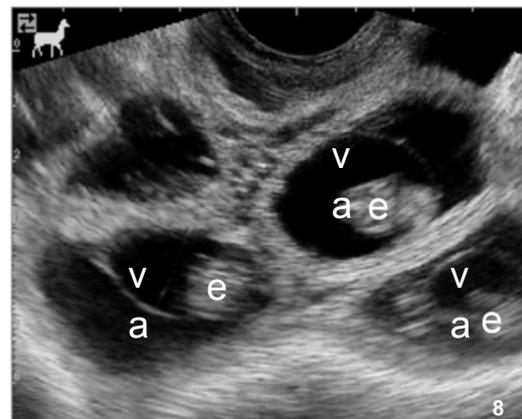
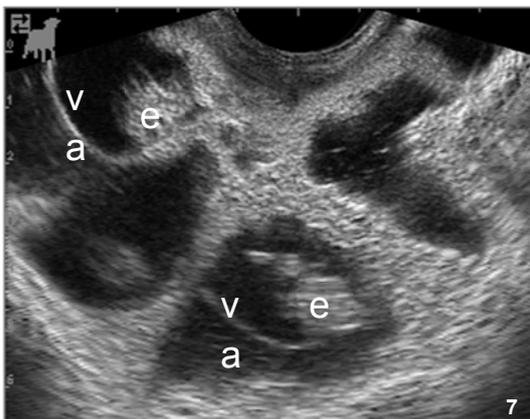


Gráfico 5: Distribución y % de gestación en una majada de raza Ideal de un establecimiento en la provincia de Corrientes sin acceso libre a media sombra y efecto macho (Soto, A.T. y col 1999).

Este parámetro se encuentra relacionado con la tasa de ovulación aunque no logra considerar las pérdidas por fallas de fertilización y muerte embrionaria temprana entre otras.

La sumatoria de los tipos gestacionales nos permite estimar el número de corderos a parir, una aproximación anticipada de los resultados de fecundidad y prolificidad (Fotografías 7 y 8).



Imágenes ultrasonográficas compatibles con una gestación de mellizos (Fotografía 7) y de trillizos ovinos (Fotografía 8) de aproximadamente 30 días de edad gestacional. Embrión (e) y vesícula amniótica (va). Transductor sectorial 5MHz.

(Soto, A.T. y Gómez, M.V.)

### % de gestaciones fuera de término

Las gestaciones fuera de término, también denominada “preñez de robo”, son aquellas que ocurren fuera del período del servicio, sean anteriores o posteriores a éste.

Si bien, en una majada o en un hatu caprino no se debiera encontrar ninguna gestación de este tipo, en los sistemas extensivos se acepta entre 3 al 5% de preñeces fuera de término, independientemente de cuando ocurran. El porcentaje de ocurrencia de este tipo de preñez es dependiente del tamaño de los potreros, del estado de los alambrados, la periodicidad de las recorridas, y del número de carneros y el tiempo de permanencia de estos con las hembras. Es un dato que evalúa en forma indirecta el estado de las instalaciones, alambrados principalmente, y del manejo general de la majada. Este parámetro no se puede establecer cuando los servicios son de tipo continuo.

$$\% \text{ gestación de robo} = \frac{n \text{ ♀ gestantes fuera del período de servicio}}{n \text{ ♀ gestantes}} \times 100$$

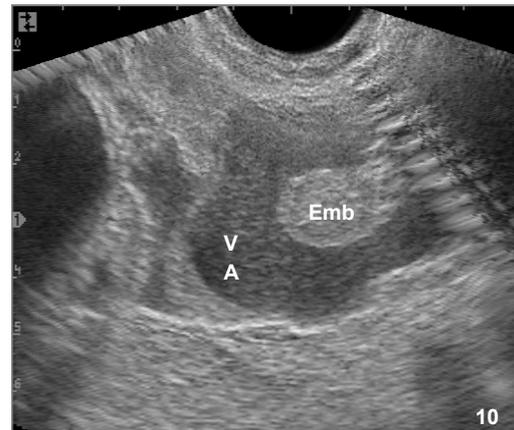
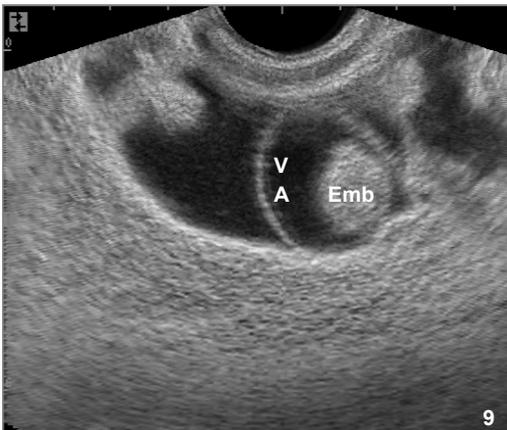
### Muerte embrionaria

Las muertes embrionarias son aquellas que se producen aproximadamente antes del día 35 de la gestación. La muerte embrionaria puede ser *temprana* o *tardía* acorde al momento en que se produce la muerte del embrión.

La muerte embrionaria temprana abarca el período hasta el día 12 a 14 pos cubrición que es cuando se produce el reconocimiento materno del embrión. La característica es que la hembra repetirá su ciclo normalmente, en forma regular, por lo que presentará nuevamente estro al día 17±2 o 21±3 respectivamente para ovinos o caprinos. La repetición de celo no sólo puede obedecer a una muerte embrionaria sino que también puede deberse a diversas fallas en el proceso de fertilización que no generen un embrión. La determinación de la muerte embrionaria temprana es de difícil estimación en la práctica. Sin embargo, se puede presumir o deducir que ocurrió una muerte embrionaria mediante la determinación de las concentraciones plasmáticas de progesterona o el no retorno al celo a los 17 o 21 días del servicio, respectivamente para ovejas y cabras. Si se tiene conocimiento de la fecha de servicio (ej: inseminación artificial o servicio a corral con machos marcadores) se podrá extraer sangre y determinar las concentraciones plasmáticas de progesterona, las que estarán por debajo de 1ng/ml si la hembra se encuentra vacía (¿probable muerte embrionaria?) y asumir que las hembras con concentraciones mayores de progesterona se encuentran gestantes. Sin embargo, al día 17 pos servicio se puede hallar concentraciones mayores de progesterona que no sean de origen gestacional tanto en estados fisiológicos (diestro) como en procesos patológicos (hidrómetras, mucómetras y quistes luteales entre otros). Debemos recordar, tanto

en los ovinos como en los caprinos, que en forma fisiológica ocurren los denominados ciclos cortos por lo cual una hembra que haya sido servida en una determinada fecha (día 0) puede nuevamente presentar estro a los 5-10 días por lo que al día 17, momento en el cual realizaríamos la extracción de sangre, la hembra se encontrará en la fase luteal del ciclo (diestro), con valores de progesterona superiores a 1 ng/ml y en estado de vacuidad. Otra forma de estimar la muerte embrionaria, tanto precoz como tardía, sería por no retorno al celo utilizando machos con chaleco marcador. Las hembras que repitan celo luego de un servicio o de una inseminación artificial, tanto en forma regular o irregular, serán nuevamente marcadas por los machos y se podría considerar que han sufrido una muerte embrionaria. La repetición de celos a ciclos regulares indicaría una muerte embrionaria temprana.

La muerte embrionaria tardía ocurre entre los días 17 al 35 pos servicio. Se caracteriza por la presencia de ciclos irregulares. Se puede estimar por no retorno al celo o bien por la diferencia entre las hembras que asumimos que estaban preñadas al día 17 por las altas concentraciones plasmáticas de progesterona y el diagnóstico de gestación por ultrasonografía al día 35. Cuando se realiza el diagnóstico de gestación entre los días 25 y 35, ocasionalmente se puede detectar al embrión muerto (Fotografías 9 y 10).



Imágenes ultrasonográficas compatibles con una gestación normal de 32/35 días (Fotografía 9) y una muerte embrionaria de aproximadamente 32-34 días de edad gestacional (Fotografía 10) en ovejas. En la muerte embrionaria las paredes de la vesícula amniótica (VA) se observan ondulantes, existe un menor contraste entre los líquidos gestacionales y el embrión (Emb), y ausencia de latidos cardíacos. Transductor sectorial de 5 MHz. (Soto, A.T. y Gómez, M.V.)

## Porcentaje de Aborto

*Es el porcentaje de ovejas o cabras que han tenido un aborto visible antes del día 142 de gestación sobre las hembras preñadas*

$$\% \text{ abortos} = n_{\text{♀}} \text{ abortadas} / n_{\text{♀}} \text{ gestantes} \times 100$$

Se considera que el porcentual de abortos debe ser inferior al 3% y que es una problemática a partir del 5%. Sin embargo, establecer el porcentaje real de abortos es complejo ya que son de difícil visualización en los sistemas extensivos. Generalmente, es factible detectar las hembras abortadas cuando se realiza un encierre nocturno de la majada o hatu caprino en un corral donde se podrá observar algún aborto en el suelo durante la mañana (Fotografías 11 a 14) y a las hembras con sintomatología (lana sanguinolenta y conglomeraciones sanguíneas en la región urogenital, líquidos sanguinolentos por la vulva). También, durante la realización del diagnóstico de gestación por ultrasonografía, a los 30 días de culminados los servicios, se suele diagnosticar algunos abortos que particularmente se hayan producido con menos de 10 días de anterioridad a la fecha del diagnóstico de gestación.

Los abortos al no ser fácilmente detectables, su incidencia se puede estimar a partir de la diferencia entre el número de hembras gestantes y paridas, ya que una hembra gestante invariablemente tendría que parir por lo cual si no acontece el parto es que se ha interrumpido la gestación, a las cuales se suman las ovejas que hayan sido diagnosticadas como abortadas al momento del diagnóstico de gestación. Sin embargo, de realizarlo entre la diferencia porcentual del % de gestación y % de parición se arrastraría un error de cálculo ya que ambos parámetros tienen como divisor al número de hembras que entraron en servicio. Por ejemplo si una majada de 1000 animales tuvo 800 animales gestantes y 750 paridos el % de abortos sería de 6,25% ( $800-750=50/800 \times 100=6,25\%$ ) pero si estimamos a través del % la resultante sería 5% ( $80\%-75\%=5\%$ ).

$$\% \text{ abortos} = (n_{\text{♀}} \text{ gestantes} - n_{\text{♀}} \text{ paridas}) / n_{\text{♀}} \text{ gestantes} \times 100$$

## Porcentaje de Parición

*Es el porcentaje de hembras que parieron en relación a los vientres que fueron encarnerados durante el período de servicio.*

$$\% \text{ Parición} = (n_{\text{♀}} \text{ paridas} / n_{\text{♀}} \text{ encarneradas}) \times 100$$

El objetivo es lograr un porcentaje mayor al 90% para las categorías ovejas y borregas de dos dientes. En la categoría cordera es deseable que el % de parición sea aproximadamente del 70/75%.



Abortos ovinos de diferentes edades gestacionales (Fotografías 11 a 13). Momificación fetal (Fotografía 14) (Soto, A.T.)

Es frecuente hallar diferentes formas de expresar el % de parición en ovinos/caprinos. Una de las formas inadecuadas más utilizadas para expresar el % de parición es la relación entre el número (n) de ♀ paridas/n ♀ gestantes (Ver % de aborto). Otra de las maneras incorrectas de calcular el % de parición es teniendo en cuenta el número de corderos paridos (nacidos)/n ♀ encarneradas. Esta última forma de estimar el % de parición es tradicional en sistemas extensivos del sector ovejero lanero, particularmente en las majadas Merino. En estas majadas, en las cuales hay un escaso control de los partos y dado que la mayoría de los partos son simples se asume que cada cordero, sea vivo o muerto, corresponde a un parto. Si bien podríamos considerar que este tipo de estimación es válida y práctica para la situación planteada no se puede extrapolar a las majadas con existencia de partos múltiples ya que podría dar como resultado una mayor proporción de hembras paridas que las existentes.

## Fecundidad

*Es el porcentaje de corderos vivos y muertos en relación al número de hembras que entraron en servicio. En los establecimientos que realizan diagnóstico de gestación por ultrasonografía podría utilizarse el presente concepto como la media de fetos presentes (viables+no viables) al momento del diagnóstico gestacional en relación al número de hembras que entraron en servicio.*

$$\text{Fecundidad} = \frac{\sum n \text{ corderos vivos+muertos}}{n \text{ ♀ encarneradas}}$$

Este índice está afectado por diversos factores tales como la raza o cruce, época reproductiva, manipulaciones hormonales, factores que afecten la ovulación, la concepción (tanto los factores correspondientes al macho como a la hembra) y mantenimiento de la gestación. Dependiendo del tipo racial el objetivo de fecundidad será de 0,9 a 2,5.

## Prolificidad

*Es la media de corderos vivos y muertos en relación al número de hembras paridas.*

$$\text{Prolificidad} = \frac{\sum n \text{ corderos vivos+muertos}}{n \text{ ♀ paridas}}$$

El índice de prolificidad es la expresión final de la tasa de ovulación, en forma similar al índice de fecundidad, pero al no tener en cuenta los vientres vacíos manifiesta de mejor manera la resultante final de la tasa ovulatoria de una determinada raza o cruce. Este índice es mayormente utilizado por los productores que el índice de fecundidad.

Hay una alta correlación, pero no lineal, entre la tasa de ovulación y la prolificidad. La prolificidad no aumenta al mismo ritmo lo que indica probables pérdidas por fallas en el proceso de fertilización o pérdidas embrionarias. La prolificidad varía de acuerdo a la raza, cruce, categoría, edad, condición corporal, momento de la época reproductiva, entre otros factores (Fotografías 15 a 18).



Ovejas de raza Pampinta con corderos al pie; quintillizos (Fotografía 15) y cuatrillizos (Fotografía 16) (Soto, A.T.)



Ovejas de raza Pampinta con corderos al pie, mellizos (Fotografía 17) y trillizos (Fotografía 18).

## Mortalidad de corderos/cabritos

### Porcentaje de neomortalidad

*El porcentaje de neomortalidad considera los corderos/cabritos muertos dentro de las primeras 24 h pos parto, pudiéndose considerar las primeras 48 h, del total de nacidos durante el período de partos.*

$$\text{Mortalidad neonatal} = n \text{ corderos muertos (24 h)} / n \text{ corderos}$$

Dentro de este parámetro podríamos distinguir aquellos animales que han nacido muertos (natimortos) de aquellos que han tenido una sobrevida pos-parto a partir de la inspección y necropsia del cuerpo. Los corderos nacidos muertos se caracterizan por la presencia de eponquios y en la necropsia podremos observar la ausencia de alimento en el cuajo y si sumergimos los pulmones en agua se observará que no flotan.

Entre los principales factores que inciden en la mortalidad de corderos/cabritos durante este período están las distocias (fetos absoluta y relativamente grande, presentaciones y posiciones anómalas, insuficiente dilatación del canal blando del parto), bajo peso vivo al nacimiento, calostrado, factores medio ambientales.

En los corderos, en que su muerte se produjo por una distocia, se podría observar al momento de la necropsia la presencia de hemorragias meníngeas y encefálicas.

Cuando el peso vivo al nacimiento es menor a los 3Kg, dependiendo de la raza o cruce, disminuye la probabilidad de vida del cordero y prácticamente es incompatible con la vida con pesos inferiores a los 2Kg sin un proceso de intervención.

Los factores climáticos que influyen sobre el aumento de la mortalidad son la temperatura (frío), viento y lluvias, y principalmente la mortalidad aumenta cuando están presentes los tres factores mencionados. El cordero/cabrito, en sus primeras horas de vida, obtiene la energía para mantener su temperatura a partir de la grasa parda que se encuentra en su organismo y la cantidad de la misma está relacionada con el peso vivo al nacimiento de ese cordero/cabrito. Cuanto menor es la temperatura ambiental, mayor la velocidad del viento y la existencia de lluvias, el cordero tendrá un mayor gasto energético para mantener su temperatura corporal y degradará sus reservas a mayor velocidad sobreviniendo la muerte por hipotermia.



Secuencia del reconocimiento del cordero por una oveja de raza Texel luego del parto. Se observa a la oveja olfateando y lamiendo el cuerpo del cordero (Fotografías 19 y 20). Retiro e ingesta de las membranas gestacionales (Fotografía 21). El cordero, luego de intentos finalmente se incorpora y busca la ubre (Fotografía 22) (Soto, A.T.)

## Mortalidad perinatal

*Es el número de corderos muertos dentro de los primeros 7/10 días de vida de los corderos/cabritos. Lo recomendable es estimar el % de neomortalidad y de mortalidad perinatal por separado ya que las muertes pueden obedecer a diferentes causas.*

$$\text{Mortalidad perinatal} = \frac{\text{n corderos muertos (7/10 días)}}{\text{n corderos}}$$

La mortalidad perinatal es multifactorial. Más allá de las causales que ocasionan la mortalidad neonatal, estas pueden ser de origen infeccioso como enfermedades bacterianas (ej: brucelosis, campilobacteriosis, clamidias, otras), virales (ej: enfermedad de la frontera) y parasitarias (ej: toxoplasmosis), septicemia por onfoblefítis, causas maternas (habilidad materna), acción de depredadores (ej: perro cimarrón, zorro colorado y puma), entre otras.

La habilidad materna de una hembra básicamente está dada por su conducta, reconocimiento hembra/cría, y la producción de calostro y leche, tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos. En las categorías menores es donde se observa las mayores dificultades conductuales (Fotografías 20 a 22). La producción y composición del calostro y la

leche son dependientes de las reservas corporales, condición corporal, que tiene la hembra al momento del parto.

En ocasiones se sobrevalora el impacto de los animales depredadores sobre la mortalidad, ya que muchos de los corderos/cabritos que mueren en estas circunstancias morirían de cualquier forma al encontrarse previamente afectados por alguna causa, como también se le asigna el valor de depredador a animales que son carroñeros, cuya ingesta consiste de cadáveres.

## Porcentaje de señalada

*Es el número de corderos señalados en relación al número de hembras que entraron en servicio.*

$$\% \text{ de señalada} = n \text{ corderos señalados} / n \text{ ♀ encarneradas}$$

La señalada se realiza a los 10 días después del último parto esperado y es el momento en el cual se realiza el descole, castración y la identificación por medio de la señal de los corderos. También, es el momento en que se realiza la clasificación de los vientres por el estado de la ubre entre otras tareas.

El % de señalada evalúa globalmente la eficiencia reproductiva de la majada o del hato caprino. Es la resultante del proceso reproductivo, cuantos corderos se obtuvieron a partir de las hembras que entraron en servicio, donde se observa el impacto del total de las pérdidas, tanto las de índole pre-parto como pos-parto pero sin diferenciación de algunas de ellas

## Porcentaje de destete

*Es el número de corderos/cabritos destetados en relación al número de hembras que entraron en servicio. El destete en un manejo tradicional se realiza entre los 90/120 días de culminados los partos.*

$$\% \text{ de destete} = n \text{ corderos destete} / n \text{ ♀ encarneradas}$$

El % de destete es una medida que evalúa la eficiencia productiva global de la majada o del hato caprino. El valor del % de destete debiera ser similar al valor del % de señalada, aunque algo menor ya que se producen algunas muertes en el período de días que abarca entre la señalada y el destete.

## Porcentaje de eliminación de vientres

*Este parámetro se estima a partir de la diferencia en el número de hembras iniciales y finales en un ciclo productivo.*

A lo largo del ciclo productivo se producen pérdidas de vientres sea por mortandad o bien por la decisión de eliminarlos por diversas causas de índole productiva, raciales, procesos de selección, edad, fertilidad y venta lo que en su conjunto determinarán el porcentual de reemplazo de una majada.

Las hembras son revisadas al menos en tres momentos durante el ciclo productivo (pre y pos servicio, y a la señalada) y durante estos momentos es cuando se toma la decisión de eliminar las hembras.

## Porcentaje de vientres improductivos

*Se considera vientre improductivo a toda hembra que expuesta al servicio no presenta al menos un cordero al momento de la señalada en aquellos establecimientos que no realizan diagnóstico de gestación. En los establecimientos en que se realiza el diagnóstico de gestación por ultrasonografía, el % de vientres improductivos es la resultante de la sumatoria de las hembras no gestantes y que presentan alguna patología, sea gestacional o de la vacuidad, y las hembras que no presentaron al menos un cordero al momento de la señalada siempre en relación al número de vientres que entraron en servicio.*

$$\% \text{ de vientres improductivos} = n_{\text{♀ sin cordero al pie}} / n_{\text{♀ encarneradas}} \times 100$$

El diagnóstico de gestación, en términos generales, se realiza a los 30/40 días de culminados los servicios. En este momento se tiene la oportunidad de eliminar las hembras no gestantes (vacías) y aquellas que presentan alguna patología gestacional (ej: momificación fetal) o de la vacuidad (ej: mucómetra).

Al momento de la señalada a partir de la inspección de la ubre los vientres son clasificados en vientres productivos e improductivos (gráfico 6). Los vientres productivos son aquellos que presentan el cordero al pie, observándose una ubre desarrollada y un halo limpio alrededor del pezón —**ubre limpia**— debido al amamantamiento del cordero (fotografía 24). Los vientres improductivos pueden o no presentar desarrollo mamario. En caso de haber desarrollo mamario se presenta sin ese halo alrededor del pezón producto del amamantamiento o bien con mastitis clínica, denominándose **ubre sucia** (fotografía 25) y debe interpretarse que esa hembra parió y el cordero murió o bien tuvo un aborto a término. En el caso de que las hembras no presenten desarrollo mamario —**ubre seca o sin ubre**— (fotografía 23) se debe interpretar como que no gestaron. La ausencia de una gestación pudo deberse por diversas problemáticas durante el servicio, muertes embrionarias o fetales, patología en el tracto

reproductor o de la gestación, o abortos. De haberse realizado el diagnóstico de gestación por ultrasonografía solamente obedecería al aborto como causal.



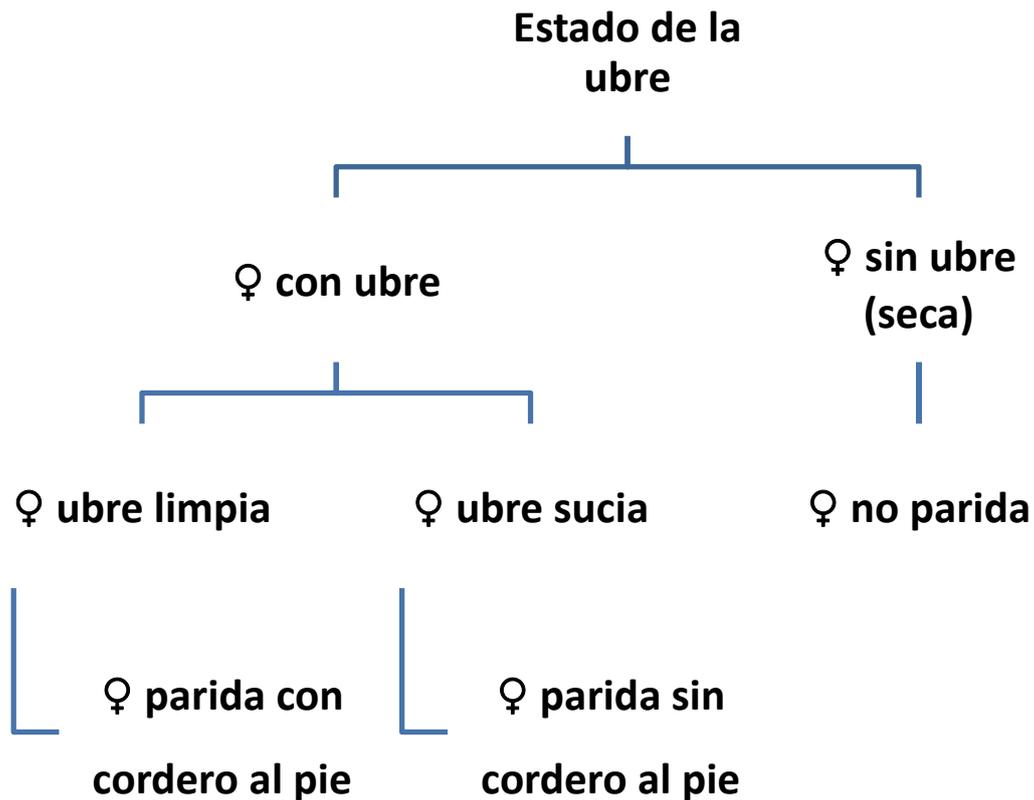
Clasificación de los vientres ovinos a partir del estado de la ubre en el momento de la señalada: ubre seca (Fotografía 23), hembra no parida o abortada y ubre sucia con pezones supernumerarios (Fotografía 25), aborto a término o parida que ha perdido el cordero, ambas consideradas como ovejas improductivas; ubre limpia (Fotografía 24), vientre productivo, que presenta cordero al pie (Fotografías: Soto, AT y Gómez, MV).

## Edad al primer servicio y al primer parto

*Corresponde a la edad promedio, expresada en meses, al primer servicio y al primer parto de una hembra.*

$$\text{Edad 1º Servicio} = \frac{\sum \text{Edad } \text{♀} \text{ 1º servicio (meses)}}{n \text{ } \text{♀} \text{ 1º servicio}}$$

La edad al primer servicio es dependiente de variables tales como la raza o cruce, momento de la pubertad, peso vivo, condición corporal, época de nacimiento, sistema de producción, entre las principales variables.



**Gráfico 6:** Clasificación de las hembras de acuerdo al estado de la ubre al momento de la señalada

## Edad al primer servicio y al primer parto

*Corresponde a la edad promedio, expresada en meses, al primer servicio y al primer parto de una hembra.*

La edad al primer servicio para las razas carniceras y lecheras en un manejo intensivo debiera ser a partir de los 7 a 9 meses de edad y consecuentemente su primer parto entre los 12 a 15 meses y en los sistemas extensivos de producción, tradicionalmente, la edad al primer servicio se sitúa entre los 18 a 24 meses de edad. Sin embargo, hay establecimientos de tipo extensivo que practican el servicio de la categoría cordera debido a la precocidad de la raza y la alimentación establecida. Se debe considerar para el primer servicio de la hembra, el peso vivo y la condición corporal. Generalmente, la pubertad de una hembra ocurre cuando alcanza el 60-65% de su peso vivo adulto final lo cual puede ocurrir entre los 6 y 12 meses de edad, e inclusive a mayor edad. Sin embargo, este peso vivo (60-65%) es insuficiente para que la hembra entre en servicio. Al menos la hembra debiera tener el 75% del peso vivo adulto final para la raza o cruce. A mayor peso vivo al momento del servicio mayor será la posibilidad de que esa hembra quede preñada. La condición corporal al momento del servicio debiera ser al menos de 3,5 puntos. Debemos recordar que si no se cuenta con un buen plano nutricional y una cadena forrajera adecuada no es recomendable llevar a cabo el servicio de las

corderas/borregas diente de leche ya que la hembra no solo debe completar su crecimiento sino que deberá mantener la gestación y su futura lactancia.

## Bibliografía

- Banchero, GE., Clariget, RP., Bencini, R., Lindsay, DR., Milton, JTB., Martin, GB. (2006). Endocrine and metabolic factors involved in the effect of nutrition on the production of colostrum in female sheep, *Reproduction, Fertility and development*, Vol. 46 pp 1-15.
- Banchero, GE, Quintans, G, Martin, GB, Lindsay, DR, Milton, JTB (2004). Nutrition and colostrum production in sheep. 1. Metabolic and hormonal responses to a high-energy supplement in the final stages of pregnancy, *Reproduction, Fertility and Development* (CSIRO Publishing), Vol 16, pp 1-11.
- Bartlewski PM, Beard AP, Cook SJ, Chandolia RK, Honaramooz A, Rawlings NC. (1999) Ovarian antral follicular dynamics and their relationship with endocrine variables throughout the oestrus cycle in breeds of sheep differing in prolificacy. *J Reprod Fertil.*; 115: 111-124.
- Bartlewski PM, Beard AP, Rawlings NC. (1999) Ovarian function in ewes at the onset of the breeding season. *Anim Reprod Sci.*; 57: 67-88.
- Bartlewski PM, Beard AP, Rawlings NC.(1999) Ovarian function in ewes during the transition from breeding season to anoestrus. *Anim Reprod Sci.*; 57: 51-66.
- Bartlewski PM, Baby TE, Giffin JL. (2011) Reproductive cycles in sheep. *Anim Reprod Sci.*; 124: 259-268
- Buttrose, Carly (2013). Optimising the reproductive potencial of sheep production systems. Report for Nuffield Australian Farming Scholars. 1-41
- Buckrell, B.C. (1988). Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. *Theriogenology* 29:71-84.
- Calvo, C.A (1982) *Tecnologías Ovinos*. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, Argentina.
- Chemineau P, Baril G, Leboeuf B, Maurel MC, Roy F, Pellicer-Rubio M, Malpaux B, Cognie Y. (1999) Implications of recent advances in reproductive physiology for reproductive management of goats. *J Reprod Fert Sup.*; 54: 129-142.
- Córdova-Izquierdo, A.; Córdova-Jiménez, M.S.; Córdova-Jiménez, C.A.; Guerra-Liera, J.E.: 2008. Procedimientos para aumentar el potencial reproductivo en ovejas y cabras. *Rev. vet.* 19: 1, 67–79,
- de la Sota, R.L.; Boyesuk, D.; Soto, A.T. (1998) “Estado actual y perspectivas de la utilización de la ultrasonografía en producción y reproducción animal”. IV Jornadas Nacionales CABIA y Primeras del MERCOSUR. Pg. 93-100.
- de La Sota, R.L.; Soto, A.T. (2000) “Métodos de detección de celos” Curso de Actualización Profesional: Manejo Reproductivo del Rodeo Lechero. Proyecto Lechero: UNLP – INTA – CREA. Pag 23-30

- Dutra, F, Quintans, G, Banchemo, G (2007). Lesions in the Central Nervous System associated with perinatal lamb mortality, *Australian Veterinary Journal*, Vol 85, N° 10
- Everett-Hincks, JM & Dodds, KG (2008). Management of maternal-off spring behaviour to improve lamb survival in easy care sheep systems, *Journal of Animal Science*, Vol 86, No. 14 pp 259-270
- Flores, J.A., Veliz, F.G., Perez-Villanueva J.A., Martinez de la Escalera, G., Poindron, P., Chemineau, P., Malpoux, B., Delgadillo, J.A., (2000). Male reproductive condition is the limiting factor of efficiency in the male effect during seasonal anestrus in female goats. *Biol. reprod.*, 62 (5)
- Folch, J. J., Cognie, Y., Signoret, J.P. (1988) Use of the "ram effect" for manipulation of the timing of onset and establishment of regular cycles and pregnancy in the ewe. *World Review of Animal Production*, 24, pp. 23-29.
- González Morales, C. P. (1998) Actividad reproductiva de Ovejas del Genotipo Austral implantadas con Melatonina (Regulin®). Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral, Chile.
- Haughey, KG (1989) Un nuevo enfoque sobre la mortalidad perinatal de los corderos y la inhabilidad materna de la ovejas. *Rev. Therios. Sup. Especial N°3:156-160.*
- Hervé, M. (1986) Algunas alternativas de mejoramiento en la producción de carne ovina. En: *Carne Ovina Como transformar pasto en carne. Producción, industrialización y Comercialización de Carne Ovina. Tomo I. Pg:21-34. Ed. Forrajes y Granos.*
- Iwan, LG (1986) Avances en producción ovina. En: *Teriogenología II – Temas sobre Manejo Reproductivo e Inseminación Artificial en Bovinos y Ovinos. Compilado por Ostrowski, JEB. Ed Hemisferio Sur, Buenos Aires. Pg:305-315.*
- Khan, M.D, N. Ahmad, H.A. Samad ;Rehman N.U. (2000) Reproductive Efficiency of Rambouillet X Kaghani Crossbred Sheep. *International Journal of Agriculture & Biology* 1560–8530/2000/02–4–278–281
- Kaulfuss, k.H.; Süß, R.; Schenk, P. (1999) Die ultrasonographische trächtigkeitsdiagnostik (B-Mode) beim schaf. Teil 4: Ergebnisse einer feldstudie in Deutschland. *Tierärztl Prax* 27 (G): 74-82.
- Kaulfuss, k.H.; Zipper, N.; May, J.; Süß, R. (1996) “Die ultrasonographische trächtigkeitsdiagnostik (B-Mode) beim schaf. Teil 2: Vergleichende untersuchungen zur transkutanen und transrektalen trächtigkeitsdiagnostik. *Tierärztl Prax* 24: 559-66.
- Lassoued, N, Rekik, M (2001) Differences in reproductive efficiency between female sheep of the Queue Fine de l'Ouest purebreed and their first cross with the D'Man. *Anim. Res.* 50:373–381.
- Martin, G.B., Oldham, C.M., Cognie, Y., Pearce, D.T. (1986). The physiological responses of anovulatory ewe to the introduction of ram (a review). *Livestock Production Science*, 15, 219-247.
- Martin, GB, Rodger, J; Blache, D (2004) Nutritional and enviromental effects on reproduction in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development*, 16 (4) 491-501.

- Mathias-Davis, HC, Shackell, GH, Greer, GJ, Bryant, AI, Everett-Hincks, JM (2013), Ewe body condition score and the effect on lamb growth rate, *Proceedings of New Zealand Society of Animal Production*, Vol 73 pp 131-135.
- Menzies, P.I. (1997). Computer sex-measuring, monitoring and managing reproduction in sheep. *Annual Meeting of Theriogenology* 193-216.
- Notter D.R (2012) Genetic improvement of reproductive efficiency of sheep and goats. *Animal Reproduction Science* 130:147– 151
- O'Connor, NP, Jay, AM, Nicol PR (1985), Ewe maternal behaviour score and lamb survival, *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, Vol 45 pp 159-162.
- Ostrowski, JEB (1986) Causas e disminución de los procreos ovinos. En: *Teriogenología II – Temas sobre Manejo Reproductivo e Inseminación Artificial en Bovinos y Ovinos*. Compilado por Ostrowski, JEB. Ed Hemisferio Sur, Buenos Aires. Pg:289-303.
- Palomares, H. s.f. (2012) Registros de producción mínimos para el mejoramiento genético y la evaluación productiva. 141-145. Serie: PRODUCCIÓN Fortalecimiento del sistema producto ovinos. Tecnologías para Ovinocultores. <http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/produccion/registrosdeproduccionminimos.pdf>.
- Rekik, M., Lassoued, N., Ben Salem, H. and Mahouachi, M. (2003) Interactions between nutrition and reproduction in sheep and goats with particular reference to the use of alternative feed sources. *Options Méditerranéennes, Series A, No. 74.* 375-383.
- Soto, A (2003) Efecto del estrés calórico sobre la fertilidad en los ovinos. En: *Reproducción en los animales domésticos*. Tomo I: 169-175. Editor: Ungerfeld, R. Ediciones Melibea, Montevideo, Uruguay.
- Soto, A.T. y Gómez, M.V. (2006). Diagnóstico ultrasonográfico de patologías del tracto reproductivo en hembras de pequeños rumiantes. Revisión. *Rev. Taurus* 8 (30): 20-35. ISSN 1515-3037.
- Soto, A.; Draghi, G.; Boyezuk, D.; Soni, C.; Nigro, H.; Cetra, B. ;de La Sota, R.L. (1998). "Uso de media sombra durante la temporada reproductiva en clima subtropical para reducir el estrés calórico y aumentar el porcentaje de preñez general de la majada." *Revista Brasileira de reproducción Animal*. Vol 22 N°2:97-101.
- Soto, A.T.; Banach, D.B.; Boyesuk, D.; Soni, C.; de La Sota, L.R. (1999). "Diagnóstico de gestación por ultrasonografía en majadas de la Provincia de Corrientes" *Revista Brasileira de reproducción Animal*. Vol. 23 N°3: 379-381.
- Soto, A.T.; Gómez, V.; de la Sota, R.L. (2004) "Fecundación, gestación y parto. Diagnóstico de gestación". En: *Reproducción en Ovinos y Caprinos* Editor: Aisen, E. Editorial Intermédica. ISBN: 950-555-278-5. Cap. 9:115-131
- Soto, A.T.; Pastorelli, V. (2014) "Diagnóstico de gestación por ultrasonografía: Implicancia en el manejo" *Curso de Post-Grado: Uso Aplicado de la Ultrasonografía en Porcinos y Pequeños Rumiantes*. Instituto de Teriogenología - F.C.V.-UNLP Pag 56-64

Sphor, L, Banchemo, G, Correa, G, Osorio, MTM, Quintans, G (2011), Early prepartum searing increases milk production of wool sheep and the weight of the lambs at birth and weaning, Small Ruminant Research, Vol 99, pag. 44-47.

Zambrano, C., Escalona, A., Maldonado, A. (2005). Evaluación Biológica y Económica de un rebaño ovino en Barinas. 158-170. IX Seminario de Pastos y Forrajes. Disponible en: [http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix\\_seminario\\_pastosyforraje/Conferencias/C12-CesarZambrano.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix_seminario_pastosyforraje/Conferencias/C12-CesarZambrano.pdf).

## CAPÍTULO 3

# Evaluación de la eficiencia reproductiva en la sincronización de celos e inseminación artificial

*Andrés T. Soto y María V. Gómez*

Las biotecnologías reproductivas más utilizadas en la práctica cotidiana son la sincronización de celos y la inseminación artificial. En ellas los procesos naturales son manipulados y reemplazados por el hombre y si bien cada una de ellas tiene sus particularidades tienen el objetivo común de lograr una gestación y una cría viable mejorada genéticamente.

La eficiencia de los diferentes procesos biotecnológicos puede ser medida en forma similar que el resto de los procesos reproductivos. Tener las diferentes resultantes nos permite interpretar que sucedió y que mejoras se pueden implementar en pos de mejorar los resultados.

Al igual que en los procesos naturales, la resultante queda determinada por el estado y eficiencia de cada uno de los factores intervinientes. Desde un planteo sencillo, el % de preñez logrado, sea naturalmente o artificialmente, es la resultante del estado de las hembras, de los carneros y de las condiciones medio ambientales, donde la resultante final será siempre igual o menor que al menor valor de sus factores. En los procesos biotecnológicos agregaremos un cuarto factor interviniente en forma directa que es el humano. A la vez, cada uno de estos factores resulta de diferentes componentes que hace a la eficiencia de cada uno de ellos.

$$\text{Resultante} = F. \text{ Hembra} \times F. \text{ Macho} \times F. \text{ Humano} \times F. \text{ Medio Ambiente}$$

En un proceso de sincronización e inseminación artificial quedaría planteado como:

$$\text{Resultante} = \text{Eficiencia sincronización celos} \times \text{semen} \times \text{Técnica de IA} \times \text{habilidad del inseminador} \times \text{medio ambiente}$$

Si le asignamos un valor en % a cada uno de los factores es de esperar que resultaría en:

$$\text{Resultante} = 90\% \times 90\% \times 90\% \times 90\% = 65\%$$

De existir fallas por ejemplo en la implementación de la técnica de inseminación resultaría en:

$$\text{Resultante} = 90\% \times 90\% \times 70\% \times 90\% = 51\%$$

Podríamos plantear una situación extrema en la cual el semen fue mal descongelado por el cual quedó inutilizado y contar con la perfección en el resto de los factores

$$\text{Resultante} = 100\% \times 0\% \times 100\% \times 100\% = 0\%$$

La sincronización de celos (SC) e inducción de la ovulación en pequeños rumiantes se puede llevar a cabo mediante el uso de diferentes protocolos en los cuales varían las hormonas a utilizar, el tiempo de duración (cortos y largos), su relación con la implementación de la inseminación artificial (con celo detectado o a tiempo fijo), su utilización durante o fuera de la época reproductiva entre otros.

Para evaluar un proceso de sincronización debemos tener en cuenta en primer término si en la totalidad de los animales se pudo completar el tratamiento. Cuando se emplean dispositivos intravaginales es frecuente que algunos animales pierdan los dispositivos porque han sido mal colocados, pérdidas por enredos con plantas arbustivas o pisoteo durante el encierro. Estas pérdidas de dispositivos no debieran ser mayores al 3% y se considera que hubo una problemática en este sentido cuando se supera el 5% de las pérdidas. La dosificación y aplicación de hormonas, así como la conservación de las mismas, también influyen sobre la eficiencia de la sincronización de celos. Al ser maniobras sencillas por lo general no son tenidas en cuenta y la única manera de evaluar es la supervisión constante.

De acuerdo al tipo de protocolo de sincronización de celos se empleará la inseminación artificial a celo detectado (IACD) o a tiempo fijo (IATF). Cuando se emplea IATF la evaluación del proceso de sincronización e inseminación artificial es en forma conjunta ya que por defecto se considera que todas las hembras han tenido celo. Cuando se utiliza protocolos de sincronización para ser empleados en un proceso IACD debemos considerar que no todas las hembras serán inseminadas ya que no todas serán marcadas en celo.

La eficiencia de un protocolo de sincronización, sin considerar el proceso de inseminación, estaría dada de la siguiente manera:

$$\text{E. sincronización} = \frac{n \text{ ♀ sincronizadas en celo}}{n \text{ ♀ sincronizada}} \times 100$$

Cuando se realiza el diagnóstico de gestación de un proceso de inseminación artificial con celo detectado tendremos dos parámetros a evaluar, considerando si tenemos en cuenta el

número de hembras sincronizadas que entraron en celo e inseminadas, o la totalidad de las hembras sincronizadas. En el primer caso estaríamos evaluando la fertilidad de las hembras en celo y del proceso de inseminación artificial a través del % de gestación, donde de cierta manera estaríamos obviando el efecto del protocolo de sincronización y de detección de celos, ya que sólo son consideradas las hembras en las cuales tuvo efecto (celo) el protocolo de sincronización. Cuando tenemos en cuenta la totalidad de las hembras sincronizadas estaríamos evaluando la eficiencia conjunta de los principales componentes del proceso, la fertilidad a través del % de gestación (n hembras preñadas/n hembras sincronizadas), tanto en IACD o IATF.

$$\% \text{ Gestación } \text{♀} \text{ celo} = n \text{ ♀ en celo preñadas} / n \text{ ♀ en celo}$$

$$\% \text{ Gestación} = n \text{ ♀ preñadas} / n \text{ ♀ sincronizadas} \times 100$$

A modo de ejemplificar; en un proceso donde se sincronizó 120 hembras, de las cuales 90 se detectaron en celo y 50 han quedado preñada los resultados serían:

$$\% \text{ Gestación } \text{♀} \text{ celo} = 50 / 90 \times 100 = 55,5\%$$

$$\% \text{ Gestación } \text{♀} = 50 / 120 \times 100 = 41,6\%$$

Teniendo en cuenta la diferencia de ambos resultados se puede apreciar el impacto que pudo haber tenido las fallas en el proceso de sincronización y detección de celos. En los procesos de IATF no es posible realizar esta observación ya que por defecto se considera que todo animal ha tenido celo.

La fertilidad de un proceso de inseminación artificial no solo está dado por el % de gestación, también debemos considerar el número de fetos contabilizados, preñeces múltiples, al momento del diagnóstico de gestación o bien el número de corderos al momento del parto, fecundidad y prolificidad.

$$\text{Fecundidad} = n \text{ fetos o corderos totales} / n \text{ ♀ sincronizadas}$$

$$\text{Prolificidad} = n \text{ corderos paridos totales} / n \text{ ♀ paridas}$$

## Bibliografía

- Abecia JA, Forcada F, González-Bulens A. (2011) Pharmaceutical control of reproduction in sheep and goats. *Vet Clin Food Anim.*; 27: 67-69.
- Acritopoulou S, Haresign W. Response of ewes to a single injection of an analogue of PGF-2 alpha given at different stages of the oestrous cycle. *J Reprod Fert.* 1980; 58 (1): 219-221.
- Bartlewski PM, Beard AP, Cook SJ, Chandolia RK, Honaramooz A, Rawlings NC.(1999) Ovarian antral follicular dynamics and their relationship with endocrine variables throughout the oestrus cycle in breeds of sheep differing in prolificacy. *J Reprod Fert.*; 115: 111-124.
- Bartlewski PM, Beard AP, Rawlings NC. (1999) Ovarian function in ewes at the onset of the breeding season. *Anim ReprodSci.* 57: 67-88.
- Bartlewski P, Duggavathi R, Aravindakshan J, Barrett D, Cook S, Rawlings N. (2003) Effects of a 6-Day Treatment with medroxyprogesterone acetate after prostaglandin F2alpha induced luteolysis at midcycle on antral follicular development and ovulation rate in nonprolific western white-faced ewes. *Biology of Reproduction.*; 68: 1403–1412.
- Bister JL, Noël B, Perrad B, Mandiki SNM, Mbayahaga SNM, Paquay R. (1999) Control of ovarian follicles activity in ewe. *Dom Anim Endoc.*; 17: 315-328 (abstract).
- Cahill LP, Mauléon P. Influences of season, cycle and breed on follicular growth rates in sheep. *J Reprod Fert.* 1980; 58: 321-328.
- Cueto M y Gibbons A. Inseminación artificial cervical en ovejas sincronizadas con prostaglandinas. *Presencia.* 2011; 58: 15-19.
- Dixon AB, Knights M, Pate JL, Lewis PE, Inskeep EK. (2006) Reproductive performance of ewes after 5-day treatment with intravaginal inserts containing progesterone in combination with injection of prostaglandin F2 alpha. *Reprod Domest Anim.*; 41: 142-148.
- Drion PV, Furtoss V, Baril G, Manfredi E, Bouvier F, Pougard JL, Bernelas D, Caugnon P, McNamara EM, Remy B, Sulon J, Beckers JF, Bodin L, Lebceuf B. (2001) Four years of induction/synchronization of estrus in dairy goats: effect on the evolution of eCG binding rate in relation with the parameters of reproduction. *ReprodNutrDev.*; 41: 401-412.
- Evans ACO. (2003) Ovarian follicle growth and consequences for fertility in sheep. *Anim Reprod Sci*; 78:289-306.
- Fierro S, Olivera-Muzante J, Gil J, Viñoles C. (2011) Effects of prostaglandin administration on follicular dynamics, conception, prolificacy and fecundity in sheep. *Theriogenology.* 2011; 76: 630-639
- Gil, J. (2003) Inseminación artificial en ovinos. En: *Reproducción en los animales domésticos.* Tomo II: 319-338. Editor: Ungerfeld, R. Ediciones Melibea, Montevideo, Uruguay.
- Gómez MV, Jones M, Ambrosi C, Faisal F, Silvestrini P, Soto A. (2010) Aplicación de un esquema corto de sincronización de celos e inseminación artificial a tiempo fijo en ovejas Romey Marsh en época reproductiva. XI Jornadas Técnico-Científicas, p 141-142, Casilda, Argentina.
- Gómez, M.V; Ambrosi, C; Jones, M.; Faisal F; Saillant, C; Silvestrini, P.; Soto, A.T (2010) Sincronización de celos con progestágenos e inseminación artificial a tiempo fijo utilizando

- dos momentos diferentes de dosificación de PGF2 $\alpha$  en ovejas Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas 2010. FCV – UNR. Casilda, Sta Fe, Argentina. ISSN 1667-9326. Pg 143.
- Gómez, V. Soto, AT; de La Sota, RL (2014) Evaluación de protocolos cortos de sincronización de celos con progesterona y benzoato de estradiol para inseminación artificial a tiempo fijo en ovinos. *Analecta Veterinaria*. 34 (1-2):64. ISSN 1514-2590
- Goodman RL. (1994) Neuroendocrine control of the ovine estrous cycle. En: *Physiology of Reproduction*. Second Edition. Nueva York, USA. Raven Press. Pg. 659-724.
- Hafez ESE. (1997) *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales*. Sexta Edición México. Ed. Interamericana. McGraw-Hill;
- Henderson, D. (1989) Control y manipulación de la estación reproductiva en ovejas y cabras. *Rev. Therios. Sup. Especial N°3*:126-139.
- Karaca F, Ataman MB, Coyan K. (2009) Synchronization of estrus with short and long-term progestagen treatments and the use of GnRH prior to short-term progestagen treatment in ewes. *Small Ruminant Research*. 81: 185-188.
- Martemucci G, D'Alessandro AG. (2010) Estrus and fertility responses of dairy ewes synchronized with combined short term GnRH, PGF2 $\alpha$  and estradiol benzoate treatments. *Small Ruminant Research*. 93: 41-47.
- Martemucci G, D'Alessandro AG. (2011) Synchronization of oestrus and ovulation by short time combined FGA, PGF2 $\alpha$ , GnRH, eCG treatments for natural service o AI fixed-time. *Anim Reprod Sci.*; 123: 32-39.
- Menchaca A. (2006). *Tratamientos cortos con progestinas para inseminación artificial a tiempo fijo en caprinos Tesis de Maestría*. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de la República; Uruguay.
- Menchaca, A. y Pinczak, A. (2003) Inseminación artificial y conservación de semen en caprinos. En: *Reproducción en los animales domésticos*. Tomo II: 339-352. Editor: Ungerfeld, R. Ediciones Melibea, Montevideo, Uruguay.
- Menchaca A y Rubianes E. (2004) New Treatments associated timed artificial insemination in small ruminants. *Reprod Fertil Dev.*; 16: 403-413.
- Menchaca A, Crispo M, Vilariño M, Rubianes E. (2007) Avances en la aplicación de biotecnologías reproductivas en ovinos y caprinos. VII Simposio Internacional de Reproducción Animal. Pg 165-182 Córdoba, Argentina.
- Menchaca A, Miller V, Gil J, Pinczak A, Laca M, Rubianes E. (2004) Prostaglandin F2 $\alpha$  treatment associated with timed artificial insemination in ewes. *Reprod Domestic Anim.*; 39 (5): 352-355. (Abstract)
- Menchaca A, Ungerfeld, R.; de Castro, T.; Rubianes E. (2003) Tratamientos hormonales para la inducción y sincronización de celos en ovejas y cabras. En: *Reproducción en los animales domésticos*. Tomo II: 483-494. Editor: Ungerfeld, R. Ediciones Melibea, Montevideo, Uruguay.
- Oliveira MAL, Guido SI, Lima PF. Comparison of different protocols used to induce and synchronize estrus cycle of Saanen goats. *Small Rum Res*. 2001; 40: 149-153.

- Olivera-Muzante J, Gil J, Fierro S, Menchaca A, Rubianes E. (2011) Alternatives to improve a prostaglandin-based protocol for timed artificial insemination in sheep. *Theriogenology*. 76: 1501-1507.
- Rathbone M.J., Macmillan K.L., Jöchle W., Boland M.P., Inskoop E.K. (1998) Controlled-Release Products for the Control of the Estrus Cycle in Cattle, Sheep, Goats, Deer, Pigs and Horses. *Critical Reviews in Therapeutic Drug Carrier Systems.*, 15(4): 285-380.
- Reyna J, Thomson PC, Evans G, Maxwell WM. (2007) Synchrony of ovulation and follicular dynamics in merino ewes treated with GnRH in the breeding and non-breeding seasons. *Reprod Domestic Anim.*; 42 (4): 410-417.
- Seillant, C; de la Sota, L.; Soto, A.T. (2007) Eficiencia de la inseminación artificial por vía laparoscópica en ovejas de núcleo genético de majadas comerciales de la mesopotamia Argentina durante el período 2004/06. V Congreso Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina.
- Soto, AT; Gómez, M V.; Pastorelli, VR (2015) Sincronización de celos con un esquema corto e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) utilizando dos momentos diferentes de aplicación de PGF2 $\alpha$  en ovejas Pampinta durante la estación reproductiva. IX Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. II Congreso Argentino de Producción Caprina. I Foro Nacional de Productores Caprinos., La Rioja, Argentina. Pg. 568-573. ISSN 2311-0252.
- Takada L, Dimas Bicudo S, de Carvalho Rodrigues FC, de Alencar Coelho L, Venturolli Perri SH. (2009) Sincronização do estro e da ovulação utilizando protocolos de curta duração durante a pré-estação reprodutiva em ovelhas Suffolk. *Acta Sci Anim Sci.*; 31 (4): 453-460.
- Ungerfeld R y Rubianes E. (2002) Short term primings with different progestagen intravaginal devices (MAP, FGA and CIDR) for eCG-estrus induction in anestrus ewes. *Small Ruminant Research.*; 46:63-66.
- Ungerfeld R, Rubianes E. (1999) Effectiveness of short progestagen priming for the induction of fertile oestrus with eCG in ewes during late seasonal anoestrus. *Anim Sci.*; 68: 349-353.
- Uribe-Velazquez LF; Gutierrez Toro C; Carreño Ortiz EE; Izquierdo Jiménez JH; Lenz Souza MI; Botero SA. (2011) Reutilización del dispositivo de progesterona (CIDR) asociado con protocolos de corta duración en cabras. *Vet Zootec.*; 5 (1): 39-46.
- Vilaríño M, Rubianes E, van Lier E, Menchaca A. (2010) Serum progesterone concentrations, follicular development and time of ovulation using a new progesterone releasing device (DICO®) in sheep. *Theriogenology*. 91: 219-224.
- Vilaríño M, Rubianes E, Menchaca A. (2011) Re-use of intravaginal progesterone devices associated with the Short-term Protocol for timed artificial insemination in goats. *Theriogenology.*; 75: 1195–1200.
- Viñoles C. Avances en la sincronización de celo y ovulación en las ovejas. *Spermova*. 2011; 1 (1): 95-97.
- Wildeus S. Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. *J Anim Sci*. 2000; 77: 1-14.

# CAPÍTULO 4

## Ejercitaciones

*Andrés T. Soto, María V. Gómez, y Vanessa R. Pastorelli*

### Introducción

Los problemas que se desarrollarán tratan de representar una situación de una majada o de un hato caprino con problemas reproductivos con el objetivo de ejercitar lo explicitado en capítulos anteriores.

Los datos planteados fueron elaborados a partir de casos hipotéticos y reales los cuales son suficientes para lograr en ocasiones conclusiones diagnósticas.

Cuando se evalúa reproductivamente un establecimiento no es suficiente con contar buenos registros y analizarlos detalladamente, si bien son indispensables. Es necesario realizar la mejor anamnesis factible teniendo en cuenta la ubicación del establecimiento, la extensión, la topografía, el apotreramiento, el estado de los alambrados, los forrajes, la época, duración y tipo de los servicios, la edad promedio de la majada/hato caprino y de los machos, raza o cruce de los animales, la sanidad, la tasa de reposición, hallazgos clínicos, entre otros.

Así, uno debe plantearse: ¿es suficiente el apotreramiento?; ¿cuál es el estado de los alambrados?; ¿la raza está adaptada a la zona?; ¿cómo realiza los servicios?; ¿separa las hembras por categoría al momento del servicio?; ¿la duración de los servicios es adecuada?; ¿cuál es la condición corporal para cada categoría y momento del ciclo reproductivo?; ¿la carga animal es adecuada?; ¿existen casos clínicos que puedan relacionarse con enfermedades reproductivas o enfermedades que tengan impacto en diferentes aspectos reproductivos?. La serie de preguntas a plantearnos y a plantear tratará de obtener la máxima información posible. Se deberá tener presente que no siempre hay una única y definitiva interpretación, ya sea porque las causas son múltiples o los datos recogidos son insuficientes

## Problemas

- 1) En un hato caprino compuesto de 140 hembras hubo 40 partos simples y 65 partos múltiples de los cuales 5 fueron trillizos y los restantes mellizos. Calcule:
  - a) ¿Cuál fue el % parición?
  - b) ¿Cuál fue el índice de fecundidad y prolificidad?
  
- 2) En una majada de 1000 hembras, se obtuvo un 92% de gestación y se contabilizaron 850 hembras paridas. De un total de 1100 corderos nacidos se señalaron 900. Calcule:
  - a) ¿Cuál fue el % de parición?
  - b) Estime cuál fue el % de abortos.
  - c) ¿Cuál fue la prolificidad de la majada?
  - d) ¿Cuál fue el % de señalada de la majada?
  - e) Estime el % de corderos muertos hasta el momento de la señalada.  
¿Considera que este % puede ser equivalente al % de perimortalidad, al realizarse la señalada a los 10 días después del último parto? Justifique su respuesta.
  
- 3) En un hato de 600 animales, se obtuvo un 90% de gestación y 80% de parición. El % de partos múltiples (mellizos) fue del 20% y se estableció un 24% de mortalidad de cabritos hasta el momento del destete. Calcule:
  - a) Estime el % de abortos
  - b) ¿Qué cantidad de cabritos nacieron?
  - c) ¿Cuál fue el valor de la prolificidad?
  - d) ¿Cuál fue el % de destete?
  
- 4) En un hato caprino de 500 hembras se determinó el 95% de gestación, y se constató 40 partos de trillizos, 300 partos de mellizos y 110 simples. Al momento de la señalada se constató un 20% de cabritos muertos. Calcule:
  - a) ¿Cuál fue la prolificidad y fecundidad del hato?
  - b) ¿Cuál fue el % de parición?
  - c) ¿Cuál fue el % de señalada?
  - d) ¿Cuál fue el % de aborto?
  
- 5) De una majada de 1000 hembras, 920 fueron dadas como preñadas al momento del diagnóstico de gestación y las hembras vacías fueron vendidas. Al momento de la señalada se contabilizaron 890 animales con ubre, de las cuales el 10% eran sucias; las restantes se hallaron sin ubre. Se contabilizaron 1000 corderos al momento de la señalada de 1200 paridos. Calcule:
  - a) ¿Cuál fue el % de preñez?

- b) ¿Cuál fue el % de parición?
- c) ¿Cuál fue el % de abortos?
- d) ¿Cuál fue la prolificidad?
- e) ¿Cuál fue el % de señalada?
- f) ¿Qué cantidad de animales hubiesen existido sin ubre si las hembras vacías no hubiesen sido vendidas?
- g) ¿Cuál fue el % de hembras productivas?
- h) En el supuesto que la totalidad de los partos múltiples hayan sido de mellizos, ¿cuál fue la cantidad de hembras con partos múltiples?

6) En las páginas siguientes se presentan 3 tablas con los datos reproductivos de una majada durante 3 años consecutivos. Calcule los valores de los siguientes parámetros:

- a) La condición corporal media general y para cada una de las categorías ovinas al momento del diagnóstico de gestación.
- b) El % de preñez general y para cada una de las categorías ovinas para cada uno de los años.
- c) El error en el diagnóstico ultrasonográfico y en el de gestaciones múltiples.
- d) Estime el % de preñez obtenido por cada uno de los machos utilizados.
- e) El % general de abortos y para cada una de las categorías ovinas para cada uno de los años.
- f) El % de parición general y para cada una de las categorías ovinas para cada uno de los años.
- g) La prolificidad y fecundidad general y para cada una de las categorías ovinas para cada uno de los años.
- h) Los % de natimortos, neomortalidad y perimortalidad general y para cada una de las categorías para cada uno de los años.
- i) El % de mortalidad hasta el destete general y para cada una de las categorías para cada uno de los años.
- j) El % de destete general y para cada de las categorías ovinas para cada uno de los años.
- k) A partir de los resultados obtenidos, ¿considera que hubo algún problema reproductivo de importancia en alguno de los años?

**Tabla 1: Registros reproductivos de una majada Pampinta. Año 2014**

Servicio desde 1/3/14			Hasta 30/4/14			Duracion 60 días					
HEMBRAS			MACHO	ECOGRAFIA		PARTO			Mort. Corderos	Corderos destetados	
RP	Año nac	Cat al serv	RP	Diag.	CC	Fecha	Corderas			Vivos	Muertos
							Vivas	Muertas			
488	2010	oveja	351	G1	2,75	29/7/2014	1	0		1	0
442	2010	oveja	351	GM	2,25	6/8/2014	3	0	murio 8/8	2	1
480	2010	oveja	351	GM	2,75	27/7/2014	3	0		3	0
406	2010	oveja	351	GM	2,5	7/8/2014	1	2	murio 9/8	0	1
412	2010	oveja	351	GM	2,5	aborto	0	0		0	0
414	2010	oveja	351	GM	2,5	12/8/2014	3	0	1 murio 13/8 (deforme)	2	1
464	2010	oveja	351	GM	2,75	10/8/2014	2	0		2	0
458	2010	oveja	351	GM	2,5	4/8/2014	3	0		3	0
1	2011	oveja	351	G1	3	26/7/2014	2	0		2	0
2	2011	oveja	351	GM	2,5	3/8/2014	1	2		1	0
3	2011	oveja	351	GM	2,5	16/8/2014	2	0		2	0
4	2011	oveja	351	GM	3,25	19/8/2014	0	2	deformes	0	0
862	2012	Borrega	351	GM	2,5	17/8/2014	2	0		2	0
873	2012	Borrega	351	GM	2,5	1/8/2014	2	0		2	0
827	2012	Borrega	351	GM	3,25	20/9/2014	1	0		1	0
806	2012	Borrega	351	GM	2,5	15/8/2014	2	0	murio 16/8	1	1
5	2012	Borrega	F 32	GM	1,75	12/8/2014	3	0	murio 14/8	2	1
6	2012	Borrega	F 32	GM	2,5	12/8/2014	3	0	muerieron 12/9 y 20/9	1	2
7	2012	Borrega	F 32	GM	2,75	9/8/2014	3	1		3	0
8	2012	Borrega	F 32	GM	1,5	23/8/2014	1	0		1	0
9	2012	Borrega	F 32	GM	1	10/8/2014	2	0	murieron 18/11 y 25/12	0	2
10	2012	Borrega	F 32	GM	2,75	17/8/2014	2	0	murieron 7/11 y 21/11	0	2
11	2012	Borrega	351	GM	3	16/8/2014	3	0		3	0
12	2012	Borrega	351	GM	1,75	25/7/2014	0	2	muertas pos nacimiento	0	0
13	2013	cordera	F 32	GM	2,25	4/9/2014	3	0		3	0
14	2013	cordera	F 32	G1	2,25	22/8/2014	1	0		1	0
15	2013	cordera	F 32	G1	2,5	14/8/2014	1	0		1	0
16	2013	cordera	F 32	G1	2,25	1/9/2014	1	0		1	0
17	2013	cordera	F 32	G1	2,5	aborto	0	0		0	0
18	2013	cordera	F 32	G1	2,25	23/8/2014	1	0		1	0
19	2013	cordera	F 32	G1	2,75	aborto	0	0		0	0
20	2013	cordera	F 32	Vacia	1,5		0	0		0	0
21	2013	cordera	F 32	GM	1,25	aborto	0	0		0	0
22	2013	cordera	F 32	Vacia	1,5		0	0		0	0
23	2013	cordera	F 32	G1	2,25	19/9/2014	1	0	murio	0	1
24	2013	cordera	F 32	Vacia	1,5		0	0		0	0
25	2013	cordera	F 32	Vacia	2		0	0		0	0
26	2013	cordera	351	GM	2,5	19/9/2014	2	0	1 murio 22/9	1	1
27	2013	cordera	351	GM	2,5	aborto	0	0		0	0
28	2013	cordera	351	G1	2,5	1/9/2014	1	0		1	0
29	2013	cordera	351	G1	2,5	1/9/2014	1	0	murio 7/1/15	0	1
30	2013	cordera	351	Vacia	2,5		0	0		0	0
J 13	2013	cordera	F 32	Vacia	1,75		0	0		0	0
42							57	9		43	14

**Tabla 2: Registros reproductivos de una majada Pampinta. Año 2015**

Servicio desde 14/3/15			Hasta 18/5/15			Duración 65 días						
HEMBRAS			Macho	ECOGRAFIA		PARTOS			MORTALIDAD DE CORDEROS	DESTETADOS		
RP	Año nac	Cat al serv	RP	Diagnostico	CC	Fecha	Corderos			Vivos	Muertos	
							Vivos	Muertos				Totales
										Vivos	Muertos	
488	2010	oveja	351	GM	2,75	22/8/2015	2	0			2	0
442	2010	oveja	351	GM	1,75	16/8/2015	2	0			2	0
480	2010	oveja	351	GM	2,75	16/8/2015	3	0			3	0
406	2010	oveja	351	GM	2,75	18/8/2015	2	0			2	0
412	2010	oveja	J86	GM	3,25	13/9/2015	3	0	1 murio 12/3/16		2	1
414	2010	oveja	351	G1	2	13/8/2015	1	0			1	0
464	2010	oveja	351	G1	1,75	7/8/2015	2	0			2	0
458	2010	oveja	351	GM	1,75	24/8/2015	3	0			3	0
1	2011	oveja	J86	GM	2,75	17/9/2015	3	0			3	0
2	2011	oveja	J86	GM	2,5	14/9/2015	2	1	1 murio 18/9		1	1
3	2011	oveja	351	GM	2	20/8/2015	3	0	murieron 22/8		1	2
4	2011	oveja	J86	Vacia	2,75		0	0			0	0
862	2012	oveja	351	GM	1,75	8/8/2015	2	0			2	0
873	2012	oveja	351	GM	2	14/8/2015	2	0	murio 8/3/16		1	1
827	2012	oveja	351	Vacia	1,75		0	0			0	0
806	2012	oveja	351	GM	2,5	22/8/2015	3	0			3	0
5	2012	oveja	J86	G1	2,5	19/9/2015	2	0			2	0
6	2012	oveja	J86	GM	1,75	10/9/2015	2	0	murieron 14/9 y 24/9		0	2
7	2012	oveja	J86	GM	1,75	8/9/2015	3	0			3	0
8	2012	oveja	J86	GM	2,5	7/9/2015	2	1			2	0
11	2012	oveja	351	Vacia	1,75		0	0			0	0
12	2012	oveja	351	GM	2,25	6/8/2015	3	0			3	0
13	2013	Borrega	J86	G1	2	9/9/2015	1	0			1	0
14	2013	Borrega	J86	GM	2,5	12/9/2015	2	0			2	0
16	2013	Borrega	J86	GM	2,25	3/9/2015	3	0			3	0
17	2013	Borrega	J86	GM	2,5	6/9/2015	0	2	murieron al parto con la madre		0	0
18	2013	Borrega	J86	GM	2,5	8/9/2015	2	0	1 murio 9/10		1	1
19	2013	Borrega	J86	GM	2,5	20/9/2015	2	0			2	0
20	2013	Borrega	J86	GM	2,75	21/9/2015	2	0			2	0
21	2013	Borrega	J86	G1	2,5	11/9/2015	1	0			1	0
22	2013	Borrega	J86	GM	2,5	10/9/2015	2	0			2	0
23	2013	Borrega	J86	P 1	2,25	17/9/2015	1	0			1	0
25	2013	Borrega	J86	GM	2,5	16/9/2015	2	0			2	0
26	2013	Borrega	351	Vacia	1,75		0	0			0	0
27	2013	Borrega	351	G1	2,75	15/8/2015	2	0			2	0
28	2013	Borrega	351	GM	2,5	28/7/2015	1	0			1	0
29	2013	Borrega	351	Vacia	1,5		0	0			0	0
30	2013	Borrega	351	GM	1,75	17/8/2015	2	0			2	0
J 13	2013	Borrega	351	GM	2,5	8/8/2015	2	0			2	0
32	2014	cordera	J86	G1	1,75	aborto	0	0			0	0
33	2014	cordera	351	G1	1,75	25/8/2015	1	0	murio 27/8		0	1
34	2014	cordera	J86	G1	2,5	18/9/2015	1	0			1	0
35	2014	cordera	J86	G1	2,5	27/9/2015	1	0			1	0
37	2014	cordera	351	G1	2,5	29/8/2015	1	0	murio 31/8		0	1
38	2014	cordera	351	Vacia	1,5		0	0			0	0
39	2014	cordera	J86	G1	3	29/9/2015	1	0			1	0
41	2014	cordera	J86	Vacia	1,75		0	0			0	0
42	2014	cordera	J86	G1	2	10/9/2015	0	1			0	0
43	2014	cordera	J86	Vacia	2		0	0			0	0
45	2014	cordera	J86	Vacia	1,5		0	0			0	0
46	2014	cordera	351	Vacia	2,5		0	0			0	0
							75	5			65	10

**Tabla 3: Registros reproductivos de una majada Pampinta. Año 2016**

Servicio desde 29/3/16			Hasta 13/5/16			Duración 45 días							
Hembra			Macho	Ecografía		PARTOS			MORTALIDAD DE CORDEROS	DESTETADOS			
RP	Año nac	Categoría	RP	Diagnostico	CC	Fecha	Corderos			Vivos	Muertos	Totales	
							Vivos	Muertos				Vivos	Muertos
442	2010	oveja	351	GM	2,5	2/9/2016	2	0			2	0	
480	2010	oveja	351	GM	2,5	22/8/2016	3	0	murieron 28/8 y 24/8		1	2	
406	2010	oveja	351	Vacia	2		0	0			0	0	
412	2010	oveja	J 86	GM	2,75	7/9/2016	2	0			2	0	
414	2010	oveja	351	GM	2,75	24/8/2016	2	0			2	0	
464	2010	oveja	351	GM	3,5	29/8/2016	2	0			2	0	
458	2010	oveja	351	G1	2,5	4/9/2016	1	0			1	0	
1	2011	oveja	J 86	GM	2,5	26/8/2016	4	0	murio 5/11		3	1	
2	2011	oveja	J 86	GM	2,75	31/8/2016	3	0	1 murio 2/9		2	1	
3	2011	oveja	351	GM	3	29/8/2016	2	0			2	0	
4	2011	oveja	J 86	G1	3	1/9/2016	0	0	murio la oveja		0	0	
862	2012	oveja	351	G1	2	3/9/2016	2	0	murieron 29/10 y 30/10		0	2	
873	2012	oveja	351	GM	2,5	28/8/2016	2	0			2	0	
827	2012	oveja	351	GM	2,75	26/8/2016	2	0			2	0	
806	2012	oveja	351	GM	2,75	1/9/2016	3	0			3	0	
5	2012	oveja	J 86	GM	2,5	23/8/2016	4	0	1 murio 25/8		3	1	
7	2012	oveja	J 86	GM	2,75	30/8/2016	3	1	1 murio 12/9		2	1	
8	2012	oveja	J 86	GM	2,5	26/8/2016	3	0			3	0	
11	2012	oveja	351	GM	2,75	26/8/2016	2	0			2	0	
13	2013	oveja	J 86	GM	3,25	8/9/2016	2	0			2	0	
14	2013	oveja	J 86	GM	2,5	25/8/2016	2	0			2	0	
16	2013	oveja	J 86	GM	2,25	1/9/2016	2	0			2	0	
18	2013	oveja	J 86	GM	3	1/9/2016	2	0			2	0	
19	2013	oveja	J 86	G1	2,25	27/8/2016	1	0			1	0	
20	2013	oveja	J 86	GM	2,5	29/8/2016	2	0			2	0	
21	2013	oveja	J 86	G1	2	25/8/2016	0	2			0	0	
23	2013	oveja	J 86	GM	2	30/8/2016	2	0			2	0	
26	2013	oveja	351	G1	2,75	25/8/2016	1	0			1	0	
27	2013	oveja	351	GM	2,75	23/8/2016	3	0	1 murio 3/9		2	1	
28	2013	oveja	351	GM	3,25	6/9/2016	3	0			3	0	
29	2013	oveja	351	GM	2,5	4/9/2016	2	0			2	0	
30	2013	oveja	351	GM	2,5	25/8/2016	3	0			3	0	
32	2014	Borrega	J 86	GM	2,25	25/8/2016	1	0			1	0	
33	2014	Borrega	351	GM	2,5	14/9/2016	1	0			1	0	
34	2014	Borrega	J 86	GM	2	20/9/2016	2	0	1 murio 5/11		1	1	
35	2014	Borrega	J 86	GM	2,5	18/9/2016	1	1			1	0	
37	2014	Borrega	351	GM	2,75	31/8/2016	2	0			2	0	
38	2014	Borrega	351	G1	2,25	10/9/2016	1	0			1	0	
39	2014	Borrega	351	Vacia	2,75		0	0			0	0	
41	2014	Borrega	J 86	G1	2,5	30/8/2016	1	0			1	0	
43	2014	Borrega	J 86	Vacia	1,25		0	0			0	0	
46	2014	Borrega	351	G1	2,5	18/9/2016	1	0			1	0	
47	2015	cordera	J 86	G1	3,25	13/9/2016	1	0			1	0	
48	2015	cordera	J 86	Vacia	3		0	0			0	0	
52	2015	cordera	J 86	G1	2,5	9/9/2016	1	0			1	0	
53	2015	cordera	J 86	GM	2,5	12/9/2016	2	0	murio la oveja 5/11		2	0	
54	2015	cordera	J 86	Vacia	3		0	0			0	0	
55	2015	cordera	J 86	Vacia	2,5		0	0			0	0	
58	2015	cordera	J 86	GM	2,5	aborto	0	0			0	0	
59	2015	cordera	J 86	GM	3,25	9/9/2016	2	0			2	0	
61	2015	cordera	351	G1	2,5	10/9/2016	2	0			2	0	
62	2015	cordera	351	G1	2,75	13/9/2016	1	0			1	0	
65	2015	cordera	351	GM	3,25	20/8/2016	0	2	prolapso uterino, murio oveja		0	0	
66	2015	cordera	351	P 1	3,25	11/9/2016	2	0			2	0	
67	2015	cordera	351	GM	2,5	28/9/2016	2	0			2	0	
68	2015	cordera	351	GM	2,5	19/9/2016	2	0			2	0	
70	2015	cordera	351	Vacia	2,5		0	0			0	0	
71	2015	cordera	351	G1	3	24/9/2016	1	0			1	0	
73	2015	cordera	351	GM	2,5	7/9/2016	2	0			2	0	
74	2015	cordera	351	GM	3,5	13/9/2016	2	0			2	0	
75	2015	cordera	351	Vacia	2,5		0	0			0	0	
							97	6			87	10	

## Resultados

1.a) 75%

b) 1,25 y 1,66

2.a) 85%

b) 7,6%

c) 1,29

d) 90%

e) 18,18%. No, la edad de los corderos al momento de la señalada es de 10 días más los días que comprende el servicio (ej: si el servicio fue de 50d, las edades están comprendidas entre 10 y 60 días) y no existen datos en qué momento murieron.

3.a) 11,11%

b) 576

c) 1,2

d) 73%

4.a) 1,84 y 1,66

b) 90%

c) 132,8%

d) 5,26%

5.a) 92%

b) 89%

c) 3,26%

d) 1,34

e) 100%

f) 110

g) 80,1%

h) 155

6) Resultados Tabla 1 (Año 2014). Prosiga la misma metodología para los años 2015, 2016 y para los 3 años en conjunto.

- a) Condición corporal media. General: 2,34; ovejas: 2,64; borregas: 2,31; cordera: 2,17
- b) % de preñez. General: 86%; ovejas: 100%; Borregas: 100%; corderas: 68,42%
- c) Error 2014: Error diagnóstico gestación: 0%; Error diagnóstico gestación múltiple: 6,97%
- d) Macho 351: 92,85%; F32: 75%.
- e) % abortos. General: 13,5%; ovejas: 8,3%; Borregas: 0%; corderas: 30,7%
- f) % de parición. General: 74,4%; ovejas: 91,6%; Borregas: 100%; corderas: 47,37%
- g) Prolificidad y fecundidad. General: 2,06 y 1,53; ovejas: 2,45 y 2,25; Borregas: 2,25 y 2,25; corderas: 1,33 y 0,63.
- h) % de natimortos. General: 13,6%; ovejas: 22,2%; Borregas: 11,1%; corderas: 0%
  - % neomortalidad (se consideró hasta 24h). General: 19,7%; ovejas: 25,9%; Borregas: 18,5%; corderas: 8,3%
  - % perimortalidad. General: 28,78%; ovejas: 33,3%; Borregas: 29,6%; corderas: 16,6%
- i) % de mortalidad hasta el destete. General: 34,84%; ovejas: 33,3%; Borregas: 40,7%; corderas: 25%
- j) % de destete. General: 65,15%; ovejas: 66,7%; Borregas: 59,26%; corderas: 75%

## Los autores

### **Soto, Andrés Telésforo**

Doctor en Ciencias Veterinarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata (FCV – UNLP). Médico Veterinario, FCV – UNLP. Profesor Adjunto Ordinario, Docente-Investigador, Cátedra y Laboratorio de Reproducción Animal, FCV – UNLP. Profesor Titular interino, Cátedra de Zootecnia General, FCV – UNLP.

### **Gómez, María Verano**

Médica Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata (FCV - UNLP). Carrera de Doctorado, FCV – UNLP. Profesor Adjunto Interino, Cátedra de Producción de ovinos y caprinos, FCV – UNLP. Docente-Investigador, Cátedra y Laboratorio de Reproducción Animal, FCV – UNLP.

### **Pastorelli, Vanessa Rhodia**

Médica Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata (FCV– UNLP). Carrera de Maestría, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales – UNLP. Jefe de Trabajos Prácticos Ordinario, Docente-Investigador, Cátedra de Producción de ovinos y caprinos. FCV – UNLP.

Soto, Andrés Telésforo

Reproducción en pequeños rumiantes : cómo evaluar la eficiencia reproductiva de la majada y el hato caprino / Andrés Telésforo Soto ; María Verano Gómez ; Vanessa Pastorelli ; fotografías de Andrés Telésforo Soto ; María Verano Gómez. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata ; EDULP, 2020.

Libro digital, PDF - (Libros de cátedra)

Archivo Digital: descarga  
ISBN 978-950-34-1867-3

1. Veterinaria. 2. Reproducción. 3. Ganado Ovino. I. Gómez, María Verano. II. Pastorelli, Vanessa. III. Título.  
CDD 636.08982

Diseño de tapa: Dirección de Comunicación Visual de la UNLP

Universidad Nacional de La Plata – Editorial de la Universidad de La Plata  
48 N.º 551-599 / La Plata B1900AMX / Buenos Aires, Argentina  
+54 221 644 7150  
edulp.editorial@gmail.com  
www.editorial.unlp.edu.ar

Edulp integra la Red de Editoriales Universitarias Nacionales (REUN)

Primera edición, 2020  
ISBN 978-950-34-1867-3  
© 2020 - Edulp

**n**  
naturales

  
Edulp  
EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA