

XXIV Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal  
XL Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal, A.G.  
Puerto Varas, 9-13 de noviembre de 2015

## Manejo de la estacionalidad reproductiva en pequeños rumiantes

R. Ungerfeld<sup>1</sup>

Departamento de Fisiología, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo 1600, Uruguay

---

### Managing reproductive seasonality in small ruminants

**Abstract.** Most species and breeds of small ruminants, especially sheep and goats, have seasonal reproduction, meaning that females cycle for part of the year and remain in anestrus during the remaining part, while males increase and decrease in reproductive activity in sync with females. This is regulated primarily by variations in the length of daylight. During darkness the hormone melatonin is secreted and synchronizes physiological processes with environmental conditions. Limits are thus placed on the months of the year in which these animals can reproduce and, therefore, the availability of lambs or kids. This review briefly introduces the principal techniques used to modify the seasonal pattern in sheep and goats, and for several of these, recent technical information is included. Hormonal methods, basically involve pharmacological estrous cycle creation in a female (progesterone + gonadotropin) or placement of subcutaneous implants that release melatonin. In the male use of these implants is also effective, and recent information suggests the potential use of equine chorionic gonadotrophin (eCG) to improve reproductive performance outside the normal season. Information is presented about stimuli that alter the physiology of the animal, such as manipulating the number of hours of light or darkness that an animal is exposed to, thus, allowing reversal of the seasonal effects in both males and females. Managing the social environment of the animals can also be effective in modifying seasonality. The male effect consists of suddenly exposing previously isolated anestrus females to rams and bucks, which induces neuroendocrinal changes that can lead to expression of estrus accompanied by ovulation. The stimulus caused by the presence of other cycling females is also effective to induce ovulation in anestrus females, especially goat does, while in the case of ewes, this occurs after close physical contact with the cycling animales. Conversely, sudden contact of rams and bucks with females in estrus induces substantial increases in secretion of gonadotropins and androgens and, if the stimulus is sufficiently maintained, it is possible to modify the reproductive status of these males. Lastly, the advantages and disadvantages of each of these technique is discussed.

**Keywords:** Anestrus, eCG, Goats, Melatonin, Sheep, Socio-sexual stimuli

---

**Resumen** La mayoría de las especies y razas de pequeños rumiantes, especialmente los ovinos y caprinos, tiene reproducción estacional. Esto significa que las hembras ciclan durante parte del año y permanecen en anestro durante otra parte, y los machos aumentan y disminuyen su actividad reproductiva en forma sincronizada con las hembras. Esto se regula fundamentalmente por el aumento o la disminución diaria de luz solar. Durante la oscuridad se secreta la hormona melatonina que sincroniza los procesos fisiológicos con las condiciones ambientales. Esta situación limita los meses del año en que estos animales pueden reproducirse, y por tanto en que se cuente con corderos o cabritos disponibles. En esta revisión se presentan brevemente las técnicas más utilizadas para modificar el patrón estacional en ovinos y caprinos, y se incluye información reciente sobre varias de las mismas. En las técnicas hormonales, se crea en la hembra un ciclo estral farmacológica (progestágenos + gonadotropina) o la colocación de implantes subcutáneos que secretan melatonina. En el macho también es efectivo el uso de estos implantes, y existe información reciente sobre el uso potencial de la gonadotropina coriónica equina

Recibido: 2016-01-26. Aceptado: 2016-02-23

<sup>1</sup> Autor para la correspondencia: Rodolfo Ungerfeld [rungerfeld@gmail.com](mailto:rungerfeld@gmail.com)

(eCG) para mejorar el desempeño reproductivo fuera de la estación normal. Se presenta información sobre manejos que estimulan cambios en la propia fisiología del animal, como el manejo de las horas de luz y oscuridad a que un animal se expone, lo que permite revertir los efectos negativos de la estación tanto en machos como en hembras. El manejo del ambiente social de los animales también puede ser efectivo para modificar la estacionalidad. El efecto macho consiste en la introducción súbita de carneros o chivos a hembras en anestro que habían permanecido aisladas de éstos, lo que induce cambios neuroendócrinos que pueden finalizar en la manifestación de celo acompañada de ovulación. El estímulo de otras hembras cíclicas también es efectivo para inducir la ovulación en hembras en anestro, especialmente en cabras, mientras en las ovejas esto ocurre luego de un contacto físico estrecho con las mismas. Por otra parte, el contacto súbito con hembras en celo induce aumentos importantes en la secreción de gonadotropinas y andrógenos en carneros y chivos, y de mantenerse el estímulo durante un tiempo suficiente es posible modificar el status reproductivo de estos machos. Por último, se discute las ventajas y desventajas de cada técnica.

**Palabras clave:** Anestro, Caprinos, Estímulos socio-sexuales, Gondotrofina coriónica equina, Melatonina, Ovinos.

### Introducción

La mayoría de las especies de pequeños rumiantes son reproductores estacionales, lo que implica que existen cambios en su fisiología reproductiva que determinan la existencia de una estación reproductiva, en la que las hembras ciclan y ovulan y los machos presentan su máxima actividad reproductiva, y una estación de anestro, en que las hembras no presentan ciclos estrales y los machos disminuyen su nivel de actividad reproductiva. La estacionalidad reproductiva es una consecuencia evolutiva de las especies para que los partos ocurran en el momento más propicio para la supervivencia de sus crías, lo que en climas templados ocurre generalmente en primavera (Lincoln y Short, 1980; Bronson, 1989).

En el caso de carneros y chivos hay variaciones anuales en la concentración de LH, FSH y testosterona (Chemineau y Delgadillo, 1993), lo que genera cambios en las características del semen y el comportamiento sexual (Ungerfeld, 2012). Por ejemplo, durante la estación reproductiva aumenta el diámetro de los túbulos seminíferos y del epidídimo, el número de espermatogonias en los túbulos seminíferos, y el tamaño, peso y actividad de las glándulas sexuales secundarias (Lincoln, 1971). Esto determina que los machos de muchas razas de ovinos y caprinos tengan una alta capacidad para preñar hembras ciclando durante este período.

En la mayoría de las especies de mamíferos que tienen expectativa de vida larga, el fotoperíodo es la principal señal ambiental que determina el patrón reproductivo estacional (Goldman, 2001). En las ovejas y cabras, que son especies poliestricas estacionales, la estacionalidad está regulada principalmente por la duración de las horas luz de cada día, aunque también está influenciada por otros factores. El patrón estacional de cada especie, pero incluso de cada raza y cada población, se vincula con la latitud y las condiciones del

lugar en que se haya desarrollado (Bronson, 1989) ya que en torno a la línea del ecuador o a latitudes bajas la variación estacional en las condiciones ambientales es menor que a latitudes más altas. Así, por ejemplo, es posible ver que existen razas ovinas en las que prácticamente no hay cambios en la actividad reproductiva a lo largo del año (e.g., razas de ovinos de pelo: Santa Cruz, Kathadin, etc) y otras en que anualmente solo se producen entre uno y tres ciclos estrales (ovejas Soay).

El hecho de que la mayoría de las razas presentan estacionalidad, limita en forma directa las posibilidades de que las hembras queden preñadas en determinados períodos del año, con lo que se condicionan los momentos en que se puedan ofertar los diferentes productos--corderos, cabritos, leche y sus productos--a menos que se apliquen técnicas que permitan manipular la estacionalidad. Para ello existen varias alternativas para inducir celos y ovulaciones en ovejas y cabras durante el anestro estacional, y para potenciar la actividad reproductiva de los machos fuera de la estación reproductiva. Algunas de ellas se basan en tratamientos hormonales, y otras utilizan los propios mecanismos fisiológicos de estas especies. También es posible seleccionar animales de acuerdo a la duración de su estación reproductiva, lo que permite alargar la duración de la misma en forma efectiva (Notter, 2001; Vincent *et al.*, 2000), pero requiere de largos períodos para obtener majadas de parición temprana.

### Tratamientos hormonales

El uso de tratamientos hormonales permite obtener resultados predecibles, ya que la respuesta depende más del tratamiento en sí mismo que del estado fisiológico del animal. De todas formas, su utilización en forma masiva puede tener limitaciones en cuanto a su rentabilidad, al menos en condiciones de mercado como los de nuestra región. Pero además, aunque

algunos de los tratamientos sean altamente efectivos, su uso puede verse limitado porque muchos mercados actualmente exigen productos “clean, green, and ethical” (“limpios, verdes, y éticos”) (Martin *et al.* 2004). Más aún, en la Unión Europea y en algunas regiones de los EEUU existe una clara tendencia a prohibir el uso de implantes con progesterona/progestinas como consecuencia de las presiones de grupos de consumidores. Para los productos orgánicos registrados (Protected Designations, PDC), los tratamientos hormonales para la sincronización y/o inducción de celos y ovulaciones necesitan ser sustituidos por estímulos fisiológicos para eliminar el uso de productos hormonales (Brice *et al.*, 2000, 2002).

#### **Inducción de la ovulación imitando la endocrinología del ciclo estral**

Los tratamientos tradicionales para sincronizar celos en ovejas y cabras consisten en la inserción de un dispositivo intravaginal impregnado con progesterona u otra progestina (sustancias de efecto similar a la progesterona) durante 12 a 14 d asociado a la administración de una hormona con efecto gonadotrófico, generalmente la gonadotropina coriónica equina (eCG o PMSG). A partir de la incorporación de nuevos conocimientos en el área de la fisiología reproductiva, estos tratamientos han sido modificados y es posible obtener mayores beneficios con el uso de tratamientos cortos, de 5 o 6 d en lugar de los 12 a 14 d descritos en los tratamientos tradicionales y lograr resultados al menos similares (Ungerfeld y Rubianes, 1999, 2002). Estas técnicas permiten agrupar los celos de tal manera que es posible inseminar un gran número de animales en un solo día de trabajo, e incluso sin necesidad de detectar el estro (inseminación artificial a tiempo fijo; IATF). La IATF por vía cervical se realiza a las 48 y 52 h de retirar el dispositivo en ovejas y cabras respectivamente, y por vía intrauterina a las 54 h en ambas especies.

Existen diversos dispositivos comerciales que permiten mantener una fase luteal artificial, como las esponjas de poliuretano de alta densidad, usualmente impregnadas con progestágenos sintéticos [acetato de medroxiprogesterona (MAP), acetato de fluorogestona (FGA)], o dispositivos siliconados que contienen progesterona sintética igual a la natural. El resultado que se obtiene con el uso de cualquiera de estos dispositivos es similar (Ungerfeld y Rubianes, 2002), por lo que la elección de uno u otro debe basarse en el costo o disponibilidad comercial. Las esponjas comerciales impregnadas con MAP contienen entre 50 y 60 mg pese a que se ha demostrado que con menos de la mitad de la dosis se obtienen los mismos resultados prácticos (Ungerfeld y Rubianes, 2002; Ungerfeld *et al.*, 2003) y el remanente de hormona

permanece en el ambiente con posibles efectos como disruptor endócrino. Los dispositivos siliconados pueden ser reutilizados, aunque la fertilidad resultante disminuye con el número de veces que se los reutiliza (Ungerfeld, 2009). El uso de cualquiera de estos dispositivos determina que se produzcan vaginitis en una cantidad importante de animales (Suárez *et al.*, 2005, Gatti *et al.*, 2011). Es frecuente que al retirar dichos dispositivos se produzca una descarga vaginal hemorrágica, de tipo pútrido que genera una respuesta inflamatoria (Manes *et al.*, 2015), y se acompaña de un incremento del número y un cambio en la composición de la biota bacteriana presente en la vagina, tanto en ovejas (Manes *et al.*, 2010) como en cabras (Manes *et al.*, 2013). Estas vaginitis tienen un efecto negativo directo sobre la tasa de concepción obtenida tras los tratamientos (Manes *et al.*, 2014).

#### **Tratamientos con eCG en carneros y chivos**

La eCG es una hormona que produce la yegua durante la gestación que posee actividad biológica tanto de FSH como de LH (Murphy y Martinuk, 1991). Por tanto, es capaz de estimular a las células de Leydig promoviendo la esteroidogénesis, fundamentalmente la secreción de testosterona, y a las de Sertoli, para que estas promuevan la espermatogénesis. Si bien existe una abundante información sobre su utilización en hembras, la experiencia de su aplicación en machos es muy escasa. Su prolongada permanencia en sangre (vida media de alrededor de cinco días en rumiantes, Murphy y Martinuk, 1991) permitiría una aplicación potencial práctica para estimular la actividad testicular.

En investigación reciente la administración de eCG a carneros fuera de la estación reproductiva determinó un aumento de las concentraciones de testosterona, alcanzando concentraciones incluso mayores a las observadas durante la estación reproductiva, las que se mantienen durante al menos 5 d (Ungerfeld *et al.*, 2014). A su vez, la aplicación de varias dosis secuenciales en chivos permitió mejorar la calidad seminal (Acevedo *et al.*, 2015) y aumentar la crioresistencia y por tanto mejorar la respuesta del semen al proceso de congelación-descongelación (Viera *et al.*, 2015). También es posible utilizar eCG con fines terapéuticos, ya que la administración de una dosis alta permitió producir espermatozoides en forma transitoria en un venado de campo previamente azoospermico (Ungerfeld, 2013).

#### **Uso de implantes con melatonina**

Existen implantes subcutáneos que liberan melatonina en forma continua, por lo que el animal siente que se acortó el tiempo de oscuridad diaria y, por tanto, se inició la estación reproductiva. En general, la respuesta demora entre 40 y 60 d ya que el cambio debe ser

sostenido en el tiempo para que se desencadenen las respuestas asociadas con la disminución de las horas de luz. Si bien el uso de este tipo de implantes es efectivo en estimular tanto la actividad de los machos como de hembras (ver revisión: Gatica *et al.*, 2012) su aplicación práctica es muy limitada en nuestra región debido al alto costo de los mismos y la falta de disponibilidad en los mercados.

### Métodos naturales

#### Fotoperíodo artificial

Como se mencionó anteriormente, el fotoperíodo regula en forma directa el patrón estacional en la mayor parte de los pequeños rumiantes. Esto permite que la aplicación de fotoperíodos artificiales induzca cambios similares a los observados cuando estos se producen naturalmente. En el caso de los pequeños rumiantes, su aplicación práctica mayor es en los machos, ya que el tratamiento puede ser engorroso de aplicar en un número importante de hembras. Delgadillo *et al.* (2014) sintetizaron mucha información sobre el uso de los tratamientos lumínicos para estimular la actividad reproductiva en los chivos. Los tratamientos son relativamente sencillos de implementar en sistemas productivos intensivos, en los que los animales permanecen estabulados, y por lo tanto es posible manipular fácilmente las horas de luz recibida. Los tratamientos permiten aumentar la secreción de gonadotropinas, el tamaño testicular, la concentración de testosterona, el volumen seminal y el comportamiento sexual en forma efectiva y predecible.

#### Estímulos socio-sexuales

El efecto macho consiste en la introducción súbita de machos a majadas de ovejas o cabras en anestro que permanecieron previamente aisladas de los mismos. Esto induce la ovulación en un porcentaje importante de hembras anéstricas (Ungerfeld *et al.*, 2004; Ungerfeld, 2007). Por tanto, es una práctica de fácil aplicación y costo casi nulo. El efecto macho puede ser incorporado en majadas comerciales con manejos extensivos (Kleeman *et al.*, 2006), sistemas de reproducción acelerada, o incluso como una forma práctica para seleccionar animales de parición temprana (Andrewes, 1983; McQueen y Reid, 1988) o con menor estacionalidad (Vincent *et al.*, 2000). También puede ser utilizado para incrementar la productividad total en la vida reproductiva de la oveja considerando que puede ser utilizado para adelantar la primer concepción, inducir celos durante el período posparto, u obtener pariciones de ovejas envejecidas (Taylor y Andrewes, 1987). Al menos en algunas razas, con el efecto macho es posible obtener porcentajes de ovejas en celo similares en cualquier momento del año (Cutten, 1980).

Los machos estimulan a las hembras mediante señales andrógeno-dependientes (Fulkerson *et al.*, 1981; Signoret *et al.*, 1982). El estímulo incluye señales químicas (Gelez y Fabre-Nys, 2006) y comportamentales (Perkins y Fitzgerald, 1994). Una forma de aumentar la proporción de hembras que responde al efecto macho es utilizar machos de razas menos estacionales (ver Tabla 1 de Ungerfeld *et al.*, 2004). También los machos adultos son más efectivos en inducir la ovulación en ovejas en anestro que los jóvenes, lo que estaría dado por diferencias en las señales químicas (Ungerfeld *et al.*, 2008). Otra alternativa es utilizar machos previamente estimulados por tratamientos lumínicos (Delgadillo *et al.*, 2014) o con eCG (Ungerfeld *et al.*, 2014), lo que incrementa el número de hembras que responden a los tratamientos).

La presencia de ovejas en celo también influye en la actividad reproductiva en carneros, induciendo un aumento en la frecuencia de pulsos de LH y en la concentración de testosterona en el suero sanguíneo (Yarney y Sanford, 1983; González *et al.*, 1991). Cuando los carneros y ovejas en celo se juntan con ovejas anéstricas, la concentración de LH y de testosterona permanece alta durante por lo menos 4 a 5 d (Ungerfeld y Silva, 2004). Como la capacidad de estimular ovejas de los carneros se relaciona con las concentraciones de andrógenos, la presencia de ovejas en celo en el momento de juntarse puede reforzar el estímulo recibido por las ovejas anéstricas. En este sentido, se ha informado que la proporción de ovejas que ovulan como respuesta a la introducción de los carneros se incrementa cuando juntos con los carneros es introducido un grupo de ovejas en celo (Knight, 1985; Rodríguez Iglesias *et al.*, 1991).

Dado que las hembras también estimulan la actividad reproductiva de los machos, es posible inducir aumentos en su actividad reproductiva a partir de contactos cortos con hembras en celo (Ungerfeld y Fila, 2012). Además de esto, se ha visto que el contacto con alambrado por medio con hembras en celo modifica el patrón reproductivo de los chivos, lo que reduce en una mejora sostenida de la calidad seminal (Giriboni, 2014). También el contacto estrecho con hembras de razas no estacionales –y por tanto cíclicas– induce la ciclicidad en hembras de razas más estacionales (Orihuela *et al.*, 2015).

### Síntesis general

La estacionalidad determina cambios en el status reproductivo a lo largo del año en carneros y chivos, y períodos de ciclicidad y de anestro en ovejas y cabras. Esto limita la implementación de varias alternativas productivas, tales como los programas de reproducción



acelerada para producción de corderos y cabritos, o el período de producción en establecimientos lecheros. En función de ello, en muchos sistemas es necesario implementar y aplicar tecnologías que permitan preñar a las ovejas y a las cabras en diferentes momentos del año. Como se desprende de esta breve revisión, la variedad de técnicas disponibles y de resultados esperables es muy grande, y la opción por una u otra debe tomarse en función de las condiciones de cada

establecimiento y las limitantes que presente la aplicación de cada técnica en sí misma. Desde una perspectiva de largo plazo es importante desarrollar alternativas que viabilicen desestacionalizar los partos con el menor uso hormonal posible, lo que permite minimizar los impactos ambientales negativos de la producción y asegura la viabilidad de los sistemas productivos.

### Literatura Citada

- Acevedo, L., M. N. Viera, F. Beracochea y R. Ungerfeld. 2015. Tratamientos con gonadotropina coriónica equina (eCG) en chivos durante la estación no reproductiva: I. efectos sobre el semen fresco. 11º Simposio Internacional de Reproducción Animal, julio, Córdoba, Argentina.
- Andrewes, W. G. K. 1983. Performance of an autumn lambing Poll Dorset flock in Northland. Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod. 43:49-51.
- Brice, G., B. Leboeuf, P. Chemineau, C. Leclerc, A. Goundlach, et M. Pellicer-Rubio. 2000. Reproduction caprine: contraintes pour les éleveurs ayant la démarche "qualité" (A.O.C. et Agriculture Biologique): solutions envisageables. Renc. Rech. Rum. 7:288-291.
- Brice, G., B. Leboeuf, et G. Perret. 2002. Reproduction ovine et caprine sans hormones: utopie ou perspective réaliste? Renc. Rech. Rum. 9:135-141.
- Bronson, F. H. 1989. Mammalian reproductive biology. The University of Chicago Press. Chicago, IL.
- Chemineau, P. and J. A. Delgadillo. 1993. Reproductive neuroendocrinology in goats. Rev. Cient. FCV-LUZ 3:113-121.
- Cutten, I. N. 1980. Influence of season of joining on the oestrous, ovulatory and lambing performance of Merino ewes with seasonal live weight fluctuations controlled. Proc. Austr. Soc. Anim. Prod. 13:313-316.
- Delgadillo, J. A., J. A. Flores, G. Duarte, J. Vielma, H. Hernández, M. Bedos, G. Fitz-Rodríguez, I. G. Fernández, A. López-Sebastián, A. Gómez-Brunet, J. Santiago-Moreno, L. A. Zarazaga, M. Keller, and P. Chemineau. 2014. Out-of-season control of reproduction in subtropical goats without exogenous hormonal treatments. Small Rum. Res. 121:7-11. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.01.011>
- Fulkerson, W. J., N. R. Adams, and P. B. Gherardi. 1981. Ability of castrate male sheep treated with oestrogen or testosterone to induce and detect oestrus in ewes. Appl. Anim. Ethol. 7:7-66. doi:10.1016/0304-3762(81)90051-1.
- Gatica, M. C., I. Celi, J. L. Guzmán y L. A. Zarazaga. 2012. Utilización de fotoperiodo e implantes de melatonina para el control de la reproducción en caprinos Mediterráneos. Rev. Electr. Vet. 13.
- Gatti, M., P. Zunino, and R. Ungerfeld. 2011. Changes in the aerobic vaginal bacterial mucous load after treatment with intravaginal sponges in anoestrous ewes: effect of medroxyprogesterone acetate and antibiotic treatment use. Rep. Dom. Anim. 46:205-208. doi: 10.1111/j.1439-0531.2010.01626.x.
- Gelez, H. and C. Fabre-Nys. 2006. Neural pathways involved in the endocrine response of anoestrous ewes to the male or its odor. Neuroscience 140:791-800. doi:10.1016/j.neuroscience.2006.02.066.
- Giriboni, J. 2014. Estímulo con hembras en celo y estacionalidad reproductiva de chivos adultos de Gabón. Tesis de Maestría, Pedeciba-Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Goldman, B. D. 2001. Mammalian photoperiodic system: formal properties and neuroendocrine mechanisms of photoperiodic time measurement. J. Biol. Rhyth. 16:283-301.
- González, R., P. Orgeur, P. Poindron, and J. P. Signoret. 1991. Female effect in sheep. I. The effects of sexual receptivity of females and the sexual experience of rams. Reprod. Nutr. Dev. 31:97-102.
- Kleeman, D. O., T. I. Grosser, and S. K. Walker. 2006. Fertility in South Australian commercial Merino flocks: aspects of management. Theriogenology 65:1649-1665. doi:10.1016/j.theriogenology.2005.08.026
- Knight, T. W. 1985. Are rams necessary for the stimulation of anoestrous ewes with oestrous ewes? Proc. N. Zeal. Soc. Anim. Prod. 45:49-50.
- Lincoln, G. A. 1971. The seasonal reproductive changes in the red deer stag (*Cervus elaphus*). J. Zool. Lond. 163:105-123.
- Lincoln, G. A. and R. V. Short. 1980. Seasonal breeding: Nature's contraceptive. Rec. Prog. Horm. Res. 36:1-52.
- Manes, J., C. Campero, F. Hozbor, R. Alberio, and R. Ungerfeld. 2015. Vaginal histological changes after using intravaginal sponges for oestrous synchronization in anoestrous ewes. Rep. Dom. Anim. 50:270-274. doi: 10.1111/rda.12482
- Manes, J., M. A. Fiorentino, F. Hozbor, F. Paolocchi, R. Alberio, and R. Ungerfeld. 2013. Changes in the aerobic vaginal bacteria load and antimicrobial susceptibility after different oestrous synchronization treatments in goats. Anim. Prod. Sci. 53:555-559. <http://dx.doi.org/10.1071/AN12191>.
- Manes, J., M. A. Fiorentino, G. Kaiser, F. Hozbor, R. Alberio, E. Sanchez, and F. Paolocchi. 2010. Changes in the aerobic vaginal flora after treatment with different intravaginal devices in ewes. Small Rum. Res. 94:201-204. doi:10.1016/j.smallrumres.2010.07.021
- Manes, J., F. Hozbor, R. Alberio, and R. Ungerfeld. 2014. Intravaginal placebo sponges affect negatively the

- conception rate in sheep. *Small Rum. Res.* 120:108–111. doi:10.1016/j.smallrumres.2014.05.006
- Martin, G. B., J. T. B. Milton, R. H. Davidson, G. E. Banchero Hunzicker, D. R. Lindsay, and D. Blache. 2004. Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. *Anim. Reprod. Sci.* 82/83:231–246. doi:10.1016/j.anireprosci.2004.05.014
- McQueen, I. P. M. and T. C. Reid. 1988. The development of an autumn lambing flock of Dorset X Romney ewes without the use of hormones. *Proc. N. Zeal. Soc. Anim. Prod.* 48:87–90.
- Murphy, B. D. and S. D. Martinuk. 1991. Equine chorionic gonadotropin. *Endocr. Rev.* 12:27–44.
- Notter, D. R. 2001. Opportunities to reduce seasonality of breeding in sheep by selection. *Sheep Goat Res. J.* 17:20–32.
- Orihuela, A., N. Clemente, and R. Ungerfeld. 2015. Close contact with spontaneously cycling Saint Croix ewes triggers cyclic activity in seasonally anestrous Suffolk ewes. *Anim Prod Sci*, aceptado para su publicación. <http://dx.doi.org/10.1071/AN141005>.
- Perkins, A. and J. A. Fitzgerald. 1994. The behavioral component of the ram effect: the influence of ram sexual behavior on the induction of estrus in anovulatory ewes. *J. Anim. Sci.* 72:51–55.
- Rodríguez-Iglesias, R. M., N. Ciccio, H. Irazoqui, and B. T. Rodríguez. 1991. Importance of behavioural stimuli in ram-induced ovulation in seasonally anovular Corriedale ewes. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30:323–332. doi:10.1016/0168-1591(91)90137-M.
- Signoret, J. P., W. J. Fulkerson, and D. R. Lindsa. 1982. Effectiveness of testosterone treated wethers and ewes as teasers. *Appl. Anim. Ethol.* 9:37–45. doi:10.1016/0304-3762(82)90164-X.
- Suárez, G., P. Zunino, H. Carol, and R. Ungerfeld. 2005. Changes in microbial load after the use of intravaginal sponges in anestrous ewes and assessment of its antibiotic susceptibility *in-vitro*. *Small Rum. Res.* 63:39–43. doi:10.1016/j.smallrumres.2009.06.011.
- Taylor, A. O. and W. G. K. Andrewes. 1987. Winter lambing of aged Perendale ewes on Northland farms. *N. Zeal. J. Exp. Agric.* 15:45–50.
- Ungerfeld, R. 2007. Social factors and ovarian function. In: González-Bulnes, (Ed.) *Novel Concepts in Ovarian Endocrinology*, Research Signpost, pp. 169–221.
- Ungerfeld, R. 2009. The induction of oestrus in ewes during the non-breeding season using pre-used CIDRs and oestradiol-17beta treatment. *Small Rum. Res.* 84:129–131. doi:10.1016/j.smallrumres.2009.06.011.
- Ungerfeld, R. 2012. Seasonal reproductive patterns and effectiveness as teasers (ram effect) of Corriedale and Milchschaaf rams. *Anim. Prod. Sci.* 52:1036–1041. <http://dx.doi.org/10.1071/AN12114>.
- Ungerfeld, R. 2013. Treatment with an equine chorionic gonadotropin single dose restored spermatozoa production in an azoospermic pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) male: a case report. *Rep. Med. Biol.* 12:65–68. Doi: 10.1007/s12522-012-0139-4.
- Ungerfeld, R., N. Clemente, L. Bonjour, and A. Orihuela. 2014. Equine Chorionic Gonadotrophin administration to rams improves their effectiveness to stimulate anoestrous ewes (the “ram effect”). *Anim. Rep. Sci.* 149:194–198. doi:10.1016/j.anireprosci.2014.07.004.
- Ungerfeld, R. and D. Fila. 2012. Testicular fluid content and scrotal surface temperature increase with rams’ sexual activity. *Rep. Dom. Anim.* 47:56–58. doi: 10.1111/j.1439-0531.2011.01926.x.
- Ungerfeld, R., M. Forsberg, M. and E. Rubianes. 2004. Overview of the response of anoestrous ewes to the ram effect. *Rep. Fertil. Dev.* 16:479–490. <http://dx.doi.org/10.1071/RD04039>
- Ungerfeld, R., M. A. Ramos, and S. P. González-Pensado. 2008. Ram effect: adult rams induce a greater reproductive response in anestrous ewes than yearling rams. *Anim. Rep. Sci.* 103:271–277. doi:10.1016/j.anireprosci.2006.12.013.
- Ungerfeld, R. and E. Rubianes. 1999. Effectiveness of short-term progesterone priming for the induction of fertile oestrus with eCG in ewes during late seasonal anoestrus. *Anim. Sci.* 68:349–353.
- Ungerfeld, R. and E. Rubianes. 2002. Short term primings with different progesterone intravaginal devices (MAP, FGA, CIDR) for eCG-estrous induction in anestrous ewes. *Small Rum. Res.* 46:63–66. doi:10.1016/S0921-4488(02)00105-0.
- Ungerfeld, R. and L. Silva. 2004. Ewe effect: endocrine and testicular changes in adult and young Corriedale rams used for the ram effect. *Anim. Rep. Sci.* 80:51–259. doi:10.1016/j.anireprosci.2003.07.002.
- Ungerfeld, R., G. Suárez, B. Carbajal, L. Silva, M. Laca, M., Forsberg, and E. Rubianes. 2003. Medroxyprogesterone primings and response to the ram effect in Corriedale ewes during the non-breeding season. *Theriogenology* 60:35–45. doi:10.1016/S0093-691X(02)01302-X.
- Viera, M. N., L. Acevedo, F. Beracochea y R. Ungerfeld. 2015. Tratamientos con gonadotropina coriónica equina (eCG) en chivos durante la estación no reproductiva: II. Efectos sobre la criopreservación seminal. 11º Simposio Internacional de Reproducción Animal, julio, Córdoba, Argentina.
- Vincent, J. N., E. C. McQuown, and D. R. Notter. 2000. Duration of the seasonal anestrus in sheep selected for fertility in a fall-lambing system. *J. Anim. Sci.* 78:1149–1154.
- Yarney, T. A. and L. M. Sanford. 1983. The reproductive-endocrine response of adult rams to sexual encounters with estrual ewes is season dependent. *Horm. Behav.* 17:169–182. doi:10.1016/0018-506X(83)90005-3.