

Libros de **Cátedra**

Manual de reproducción de animales de producción y compañía

María Alejandra Stornelli
Rodolfo Luzbel de la Sota
(coordinadores)

FACULTAD DE
CIENCIAS VETERINARIAS

n
naturales



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

MANUAL DE REPRODUCCIÓN

DE ANIMALES DE PRODUCCIÓN Y COMPAÑÍA

María Alejandra Stornelli
Rodolfo Luzbel de la Sota
(Coordinadores)

Facultad de Ciencias Veterinarias



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Al Dr. Angel Russo, quien fue Profesor durante más de 30 años en Reproducción Animal en la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata. El doctor Angel Russo ha dedicado su vida a la docencia dejando su impronta en el dictado de los cursos de grado de Reproducción Animal.

Ha logrado no sólo la formación académica de innumerables alumnos de grado y posgrado sino también la formación humana de ellos pues ha sido y es ejemplo de vida.

Nuestro agradecimiento

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

A la Licenciada en Bellas Artes Teresita Miquelarena quien gentilmente realizó la portada del libro

*“Yo no enseño a mis alumnos, sólo les
proporciono las condiciones en las que
puedan aprender”*
ALBERT EINSTEIN

Prólogo

El avance de la Ciencia Veterinaria ha impulsado la evolución del conocimiento de un modo impensado. Este hecho hace que la educación en Reproducción Animal, al igual que en el resto de la Medicina Veterinaria, haya desbordado todo posible intento de ir a la velocidad de los avances en el área. Tal vez es ahora el momento de pararse y “mirar la cancha”. En este intento de acomodar las piezas del rompecabezas de la docencia es que intentamos brindar el primer escalón para que a partir de él, los alumnos y también a aquellos profesionales que han decidido hoy dedicarse a Reproducción Animal puedan construir una gran escalera dirigida al éxito profesional.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	20
SECCIÓN I	
Caninos y Felinos	21
PARTE I	
ANATOMÍA DEL APARATO GENITAL	22
Capítulo 1	
Anatomía del aparato genital femenino	23
<i>Romina Gisele Praderio</i>	
Capítulo 2	
Anatomía del aparato genital masculino	36
<i>Romina Gisele Praderio</i>	
PARTE II	
FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA	46
Capítulo 3	
Ciclo estral canino	47
<i>María Cecilia Stornelli</i>	
Capítulo 4	
Ciclo estral felino	70
<i>María Carla García Mitacek</i>	
Capítulo 5	
Fisiología del servicio canino	77
<i>María Alejandra Stornelli, María Florencia García</i>	

Capítulo 6	
Fisiología del servicio felino _____	83
<i>Romina Nuñez Favre</i>	
Capítulo 7	
Organización y endocrinología del aparato reproductor masculino _____	90
<i>Romina Nuñez Favre</i>	
Capítulo 8	
Estacionalidad reproductiva en el gato doméstico _____	122
<i>Romina Nuñez Favre</i>	
Capítulo 9	
Refractariedad al estímulo lumínico _____	115
<i>Romina Nuñez Favre</i>	
Capítulo 10	
Gestación en la perra y en la gata _____	122
<i>María Cecilia Stornelli, María Carla García Mitacek</i>	
Capítulo 11	
Parto eutócico y distócico _____	142
<i>María Alejandra Stornelli</i>	
PARTE III	
MÉTODOS COMPLEMENTARIOS DE DIAGNÓSTICO _____	154
Capítulo 12	
Extracción y evaluación seminal en caninos _____	155
<i>Claudia Marcela Tittarelli</i>	
Capítulo 13	
Extracción y evaluación seminal en felinos _____	176
<i>María Candela Bonaura</i>	
Capítulo 14	
Ultrasonografía reproductiva en pequeños animales _____	191

María Carla García Mitacek

PARTE IV

CONGELACIÓN DE SEMEN E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL _____ 221

Capítulo 15

Efecto del proceso de criopreservación sobre la fertilidad seminal _____ 222

María Alejandra Stornelli

Capítulo 16

Fertilidad y supervivencia del semen canino criopreservado _____ 235

María Alejandra Stornelli

Capítulo 17

Criopreservación de espermatozoides felinos _____ 253

María Candela Bonaura

Capítulo 18

Inseminación artificial en caninos _____ 264

María Alejandra Stornelli

Capítulo 19

Inseminación artificial en felinos _____ 282

María Candela Bonaura

PARTE V

AFECCIONES DEL APARATO REPRODUCTOR _____ 288

Capítulo 20

Enfermedades reproductivas del macho _____ 289

Romina Nuñez Favre- María Alejandra Stornelli

Capítulo 21

Enfermedades reproductivas de la hembra canina _____ 314

Romina Gisele Praderio

Capítulo 22

Tumores mamarios en hembras caninas _____ 336

María Cecilia Stornelli

Capítulo 23

Afecciones mamarias en hembras felinas _____ 346

María Alejandra Stornelli

Capítulo 24

Enfermedades reproductivas de la hembra felina _____ 359

María Carla García Mitacek

PARTE VI

CONTROL DE LA REPRODUCCIÓN _____ 366

Capítulo 25

Anticoncepción en la perra y en la gata _____ 367

María Cecilia Stornelli

Capítulo 26

Interrupción de la gestación en la perra _____ 376

María Cecilia Stornelli

Capítulo 27

Inducción de ciclos estrales en la perra _____ 382

María Cecilia Stornelli

Capítulo 28

Interrupción de la gestación en la gata _____ 389

María Carla García Mitacek

Capítulo 29

Inducción de ciclos estrales en la gata _____ 398

María Carla García Mitacek

PARTE VII

BIOTECNOLOGÍAS REPRODUCTIVAS ESPECIALES _____ 403

Capítulo 30

Recuperación espermática epididimal como medio para preservar material genético ____ 404

*Claudia Marcela Tittarelli***SECCIÓN II: EQUINOS** _____ 419**Capítulo 31** _____ 420

Extracción y evaluación de semen en el padrillo

*Miriam Azcurra- Jessica Vleck***SECCIÓN III: PORCINOS** _____ 442**PARTE I****ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA** _____ 443**Capítulo 32**

Anatomía reproductiva y examen del tracto reproductivo _____ 444

*Maricel Compagnoni, Valeria Fernández, Hernán Barrales, Sara Williams***Capítulo 33**

Fisiología del ciclo estral de la cerda _____ 453

*Valeria Fernández, Hernán Barrales, Maricel Compagnoni, Sara Williams***Capítulo 34**

Gestación en la especie porcina _____ 459

*Sara Williams, Valeria Fernández, Maricel Compagnoni, Hernán Barrales***Capítulo 35**

Parto y puerperio en la especie porcina _____ 467

*Hernán Barrales, Valeria Fernández, Maricel Compagnoni, Sara Williams***PARTE II****BIOTECNOLOGÍAS REPRODUCTIVAS** _____ 475

Capítulo 36	
Manejo del ciclo estral en la cerda _____	476
<i>Sara Williams, Valeria Fernández, Maricel Compagnoni, Hernán Barrales</i>	
Capítulo 37	
Recolección y evaluación de semen porcino _____	482
<i>Valeria Fernández, Hernán Barrales, Maricel Compagnoni, Sara Williams</i>	
Capítulo 38	
Criopreservación de semen porcino _____	488
<i>Sara Williams, Valeria Fernández, Maricel Compagnoni, Hernán Barrales</i>	
Capítulo 39	
Inseminación artificial en la especie porcina _____	497
<i>Sara Williams, Valeria Fernández, Maricel Compagnoni, Hernán Barrales</i>	
PARTE III	
MÉTODOS COMPLEMENTARIOS DE DIAGNÓSTICO _____	506
Capítulo 40	
Ultrasonografía reproductiva _____	507
<i>Sara Williams, Valeria Fernández, Maricel Compagnoni, Hernán Barrales</i>	
PARTE IV	
PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS _____	518
Capítulo 41	
Patologías reproductivas en la hembra porcina _____	519
<i>Hernán Barrales, Valeria Fernández, Maricel Compagnoni, Sara Williams</i>	
Capítulo 42	
Patologías reproductivas del macho porcino _____	526
<i>Maricel Compagnoni, Hernán Barrales, Valeria Fernández, Sara Williams</i>	

PARTE V

MANEJO REPRODUCTIVO _____ 531

Capítulo 43

Manejo reproductivo en producción porcina _____ 532

Hernán Barrales, Valeria Fernández, Maricel Compagnoni, Sara Williams

SECCIÓN IV: BOVINOS _____ 546

PARTE I

CLÍNICA REPRODUCTIVA BOVINA _____ 547

Capítulo 44

Evaluación de la aptitud reproductiva del toro _____ 448

Adrián Leopoldo Bottino, Ana Lorena Migliorisi

Capítulo 45

Examen biológico del semen: evaluación de semen en bovinos _____ 561

Ana Lorena Migliorisi, Maria Verano Gomez, Laura Vanina Madoz

Capítulo 46

Evaluación de la aptitud reproductiva de la hembra bovina _____ 573

Maria Jaureguiberry, Ana Lorena Migliorisi, Maria Verano Gomez, Walter Gaston Aldabe

Capítulo 47

Enfermedades del tracto reproductivo de la hembra bovina _____ 592

Laura Vanina Madoz, Maria Jaureguiberry

Capítulo 48

Neonatología bovina _____ 607

Maria Jaureguiberry, Joaquin Chiozza Logroño

Capítulo 49

Utilización de la ultrasonografía en el manejo reproductivo en explotaciones lecheras _ 623

German Domínguez, R. Luzbel de la Sota

SECCIÓN V: OVINOS _____ 637

Capítulo 50

Exploración ultrasonográfica del aparato genital de la oveja y de la cabra _____ 638

Andrés Telésforo Soto, María Verano Gómez

Capítulo 51

Pérdidas embrionarias y fetales en ovinos _____ 663

*María Macarena Bruno-Galarraga, Marcela Isabel Cueto, Alejandro Eduardo Gibbons,
Jimena Fernánd, Isabel María Lacau, R. Luzbel de la Sota.*

CAPÍTULO 9

Refractariedad al estímulo lumínico

Romina Nuñez Favre

En algunas especies domésticas y silvestres, ya sean fotoperiodicas positivas o negativas, además de estacionalidad en la actividad reproductiva también se ha evidenciado un fenómeno de insensibilidad al estímulo lumínico constante denominado fotorrefractariedad (Stetson y col. 1977, Almeida y Lincoln 1984, Forsberg y col. 1989).

Fotorrefractariedad en especies fotoperiodicas negativas

El fenómeno fotorrefractorio ha sido comunicado en el zorro azul (*Alopex lagopus*) y plateado (*Vulpes vulpes*), en estas especies los días cortos son necesarios para estimular el eje gonadal (Smith y col. 1984, Smith y col. 1986, Forsberg y col. 1989). Sin embargo, estos animales muestran regresión testicular luego de un periodo de aproximadamente 1 año de fotoperiodo corto estimulante, siendo la calidad seminal muy pobre y con mala capacidad fecundante pos-descongelado (Forsberg y col. 1989). En concordancia zorros sometidos a fotoperiodo natural de ascenso lumínico durante 4 meses mostraron un rápido desarrollo testicular al transferirlos a fotoperiodo artificial de días cortos, demostrando el efecto estimulatorio de los días cortos (Forsberg y col. 1989).

De manera semejante, Almeida mostró que carneros expuestos a días cortos durante 94 semanas veían estimulada su actividad testicular durante las primeras 16 semanas, a partir de la cual periodos de desarrollo e involución testicular fueron observados. Los cambios cíclicos en la actividad gonadal mostraron ser independientes del fotoperiodo al cual estaban expuestos los animales evidenciando fotorrefractoriedad. Estos cambios cíclicos en la actividad testicular se presentan como una adaptación al estímulo lumínico constante. Sin embargo la fotorrefractoriedad observada luego de 94 semanas de fotoperiodo de días cortos constante pudo ser revertida exponiendo a los animales a fotoperiodo de días largos durante 16 semanas evidenciando una rápida respuesta hormonal y testicular 3 semanas después de realizado el cambio fotoperiodico (Almeida y Lincoln 1984). Este fenómeno fotorrefractorio puede ser evitado exponiendo a los animales a periodos alternados de días largos y cortos. Este manejo es esencial para el control fotoperiodico de la actividad sexual en animales mantenidos en ambientes controlados (Almeida y Lincoln 1984, Chemineau y col. 1992). Al realizar cambios lumínicos cada 30 o 60 días, los animales responden siempre al fotoperiodo del ambiente, manteniéndose la actividad reproductiva (Legan y Karsch 1980, Delgadillo y col. 1993). Esta alternancia mensual entre días cortos y largos es usada en carneros y chivos en centros de inseminación artificial, para inhibir el efecto foto-refractorio obteniendo semen todo el año sin variaciones en la calidad espermática ni en la fertilidad. Mediante este manejo lumínico se ha logrado mantener la calidad seminal por 3 años consecutivos (Delgadillo y col. 1993).

Fotorrefractoriedad en especies fotoperiodicas positivas

Los roedores también han mostrado presentar este fenómeno fotorrefractorio. Es así que, el hámster dorado (*Mesocricetus auratus*), el cual presenta actividad reproductiva durante los días largos de primavera-verano, evidencia refractoriedad al estímulo lumínico constante. Esta refractoriedad se manifiesta en algunos animales 10 a 12 semanas después de comenzado el periodo inhibitorio de días cortos, evidenciándose reactivación gonadal espontánea con activación espermatogénica y de los ciclos estrales. Esta reactivación gonadal se produce incluso en ausencia total de luz y estos animales son denominados fotorrefractorios. Los animales fotorrefractorios, no solo no responden al estímulo lumínico inhibitor, sino que también son refractorios a la acción de melatonina exógena, posiblemente debido a insensibilidad de los tejidos blanco para esta hormona. Esta refractoriedad puede ser revertida exponiendo a los animales a un periodo de 11 semanas de días largos luego de los cuales, tanto los machos como las hembras, vuelven a ser sensibles nuevamente al fotoperiodo corto (Stetson y col. 1977, Stetson y Tate-Ostroff 1981, Stetson y col. 1983).

También en los equinos se ha evidenciado este fenómeno, se ha observado que yeguas mantenidas bajo fotoperiodo artificial constante de días largos o cortos, presentan una

reactivación de los ciclos independiente de la condición lumínica en la que se encuentran los animales (Nagy y col. 2000).

Como se mencionara anteriormente, las variaciones fotoperiodicas determinan la estación reproductiva en gatos domésticos que habitan zonas templadas. No obstante, esta estacionalidad no se observa en gatas que habitan en zonas ecuatoriales ni en gatas mantenidas bajo fotoperiodo largo artificial durante 6 meses (da Silva y col. 2006). Así mismo, nuestro grupo de trabajo ha observado que las gatas ciclan en forma continua durante más de un año si se las mantiene con 12 horas luz diaria sin presentar evidencia de refractariedad (Gimenez y col. datos no publicados). Sin embargo, el fenómeno fotorrefractario comunicado en otras especies fue descrito recientemente en gatos machos. Nuñez Favre y col. (2012) evidenciaron este fenómeno en gatos mantenidos durante 18 meses con fotoperiodo estimuladorio (12 horas Luz: 12 horas Oscuridad). En nuestro trabajo pudo observarse una disminución en la calidad seminal en todos los parámetros evaluados (motilidad, vigor, volumen, concentración espermática, cantidad de espermatozoides totales, porcentaje de espermatozoides vivos, porcentaje de espermatozoides con membrana plasmática íntegra y porcentaje de espermatozoides morfológicamente normales) manteniendo los animales una producción espermática basal. Estos animales fueron sometidos a fotoperiodo corto (8L-16O) durante 2 meses después de los cuales retornaron a fotoperiodo largo. Con este manejo lumínico todos los animales mostraron una significativa mejora de los parámetros seminales evaluados. De esta forma al igual que en otras especies estacionales la disminución en la calidad seminal inducida por un prolongado periodo estimuladorio pudo ser revertida por el cambio a días cortos. Esto indica que para mantener una buena calidad seminal en gatos es necesario realizar un manejo lumínico adecuado para inhibir el efecto fotorrefractario (Nuñez Favre y col. 2012b).

Bibliografía

- Almeida, O. F. y Lincoln, G. A. (1984). "Reproductive photorefractoriness in rams and accompanying changes in the patterns of melatonin and prolactin secretion." *Biol Reprod* 30 (1), pp. 143-158.
- Axner, E. (2006). "Sperm maturation in the domestic cat." *Theriogenology* 66 (1), pp. 14-24.
- Axner, E. y Linde Forsberg, C. (2007). "Sperm morphology in the domestic cat, and its relation with fertility: a retrospective study." *Reprod Domest Anim* 42 (3), pp. 282-291.
- Blottner, S. y Jewgenow, K. (2007). "Moderate seasonality in testis function of domestic cat." *Reprod Domest Anim* 42 (5), pp. 536-540.
- Bronson, F. (1989). *Mammalian Reproductive Biology*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Claustrat, B.; Brun, J. y Chazot, G. (2005). "The basic physiology and pathophysiology of melatonin." *Sleep Med Rev* 9 (1), pp. 11-24.
- Chemineau, P.; Malpoux, B.; Delgadillo, J. A.; Guérin, Y.; Ravault, J. P.; Thimonier, J. y Pelletier, J. (1992). "Control of sheep and goat reproduction: use of light and melatonin." *Anim Reprod Sci* (30), pp. 157-184.
- da Silva, T. F.; da Silva, L. D.; Uchoa, D. C.; Monteiro, C. L. y de Aguiar Thomaz, L. (2006). "Sexual characteristics of domestic queens kept in a natural equatorial photoperiod." *Theriogenology* 66 (6-7), pp. 1476-1481.
- Delgadillo, J. A.; Leboeuf, B. y Chemineau, P. (1993). "Maintenance of sperm production in bucks during a third year of short photoperiodic cycles." *Reprod Nutr Dev* 33 (6), pp. 609-617.
- Forsberg, M.; Fougner, J. A.; Hofmo, P. O.; Madej, M. y Einarsson, E. J. (1989). "Photoperiodic regulation of reproduction in the male silver fox (*Vulpes vulpes*)." *J Reprod Fertil* 87 (1), pp. 115-123.
- Franca, L. R. y Godinho, C. L. (2003). "Testis morphometry, seminiferous epithelium cycle length, and daily sperm production in domestic cats (*Felis catus*)." *Biol Reprod* 68 (5), pp. 1554-1561.
- Howard, J. G.; Brown, J. L.; Bush, M. y Wildt, D. E. (1990). "Teratospermic and normospermic domestic cats: ejaculate traits, pituitary-gonadal hormones, and improvement of spermatozoal motility and morphology after swim-up processing." *J Androl* 11 (3), pp. 204-215.
- Johnston, S. D.; Root Kustritz, M. y Olson, P. (2001). *Canine and Feline Theriogenology*. (1st.). Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Johnstone, I. (1984). "Electroejaculation in the domestic cat." *Aust Vet J* 61 (5), pp. 155-158.
- Kirkwood, R. N.; Forbes, J. M. y Hughes, P. E. (1981). "Influence of boar contact on attainment of puberty in gilts after removal of the olfactory bulbs." *J Reprod Fertil* 61 (1), pp. 193-196.

- Legan, S. J. y Karsch, F. J. (1980). "Photoperiodic control of seasonal breeding in ewes: modulation of the negative feedback action of estradiol." *Biol Reprod* 23 (5), pp. 1061-1068.
- Leyva, H.; Addiego, L. y Stabenfeldt, G. (1984). "The effect of different photoperiods on plasma concentrations of melatonin, prolactin, and cortisol in the domestic cat." *Endocrinology* 115 (5), pp. 1729-1736.
- Leyva, H.; Madley, T. y Stabenfeldt, G. H. (1989). "Effect of light manipulation on ovarian activity and melatonin and prolactin secretion in the domestic cat." *J Reprod Fertil Suppl* 39 125-133.
- Malpoux, B. (2006). "Seasonal Regulation of Reproduction in Mammals". En *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction*. (pp. 2231-2282). USA: Elsevier Inc.
- Malpoux, B.; Thiery, J. C. y Chemineau, P. (1999). "Melatonin and the seasonal control of reproduction." *Reprod Nutr Dev* 39 (3), pp. 355-366.
- Malpoux, B.; Viguie, C.; Skinner, D. C.; Thiery, J. C. y Chemineau, P. (1997). "Control of the circannual rhythm of reproduction by melatonin in the ewe." *Brain Res Bull* 44 (4), pp. 431-438.
- Malpoux, B.; Viguie, C.; Thiery, J. y Chemineau, P. (1996). "Controle photopériodique de la reproduction.". En *INRA Prod. Anim.* (9-23).
- Nagy, P.; Guillaume, D. y Daels, P. (2000). "Seasonality in mares." *Anim Reprod Sci* 60-61 245-262.
- Núñez Favre, R.; Bonauro, M.; Tittarelli, C.; Mansilla-Hermann, D.; de la Sota, R. y Stornelli, M. (2012a). "Effect of Natural Photoperiod on Epididymal Sperm Quality and Testosterone Serum Concentration in Domestic Cat (*Felis silvestris catus*)." *Reprod Domest Anim* 47 Suppl 6 232-234.
- Núñez Favre, R.; Bonauro, M.; Tittarelli, C.; Stornelli, M. y de la Sota, R. L. (2012b). "Effect of refractoriness to long photoperiod on sperm production and quality in tomcats." *Reprod Domest Anim* 47 Suppl 6 235-237.
- O'Callaghan, D.; Donovan, A.; Sunderland, S. J.; Boland, M. P. y Roche, J. F. (1994). "Effect of the presence of male and female flockmates on reproductive activity in ewes." *J Reprod Fertil* 100 (2), pp. 497-503.
- Pineda, M. H.; Dooley, M. P. y Martin, P. A. (1984). "Long-term study on the effects of electroejaculation on seminal characteristics of the domestic cat." *Am J Vet Res* 45 (5), pp. 1038-1041.
- Rekwot, P. I.; Ogwu, D.; Oyedipe, E. O. y Sekoni, V. O. (2001). "The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction." *Anim Reprod Sci* 65 (3-4), pp. 157-170.
- Reyna, J. C.; Núñez Favre, R.; Savignone, C. A.; Tittarelli, C. M.; Stornelli, M. C.; Guzzetti, J.; García Mitacek, M. C. y Stornelli, M. A. (2008). "Influencia del fotoperiodo sobre la cantidad de células claras y oscuras en el gato doméstico.". En *IX Jornadas de divulgación técnico-científicas* (198-199). Santa Fe:

- Savignone, C. A.; Reyna, J. C.; Stornelli, M. C.; Tittarelli, C. M.; Nuñez Favre, R.; García Mitacek, M. C.; de la Sota, R. L. y Stornelli, M. A. (2007). "Presencia de mucopolisacaridos en el epitelio epididimal del gato domestico en diferentes epocas del año.". En *XXIV Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán*. (165).
- Smith, A.; Bugge, H. P.; Berg, K. A.; Moller, O. y Hansson, V. (1986). "Seasonal changes in testicular structure and function in the blue fox (*Alopex lagopus*), as quantified by morphometric analysis and measurement of adenylate cyclase activity." *Int J Androl* 9 (1), pp. 53-66.
- Smith, A. J.; Clausen, O. P.; Kirkhus, B.; Jahnsen, T.; Moller, O. M. y Hansson, V. (1984). "Seasonal changes in spermatogenesis in the blue fox (*Alopex lagopus*), quantified by DNA flow cytometry and measurement of soluble Mn²⁺ -dependent adenylate cyclase activity." *J Reprod Fertil* 72 (2), pp. 453-461.
- Spindler, R. E. y Wildt, D. E. (1999). "Circannual variations in intraovarian oocyte but not epididymal sperm quality in the domestic Cat." *Biol Reprod* 61 (1), pp. 188-194.
- Stetson, M. H. y Tate-Ostroff, B. (1981). "Hormonal regulation of the annual reproductive cycle of golden hamsters." *Gen Comp Endocrinol* 45 (3), pp. 329-344.
- Stetson, M. H.; Watson-Whitmyre, M. y Matt, K. S. (1977). "Termination of photorefractoriness in golden hamsters-photoperiodic requirements." *J Exp Zool* 202 (1), pp. 81-88.
- Stetson, M. H.; Watson-Whitmyre, M. y Tate-Ostroff, B. (1983). "Role of the pineal and its hormone melatonin in the termination of photorefractoriness in golden hamsters." *Biol Reprod* 29 (3), pp. 689-696.
- Stornelli, M. A. (2007). "Basic and advanced evaluation of cat's semen." *Brazilian J. Anim. Reprod.* (31), pp. 135-140.
- Stornelli, M. A.; Reyna, J. C.; Stornelli, M. C.; Nunez Favre, R.; Savignone, C. A.; Tittarelli, C. M. y de la Sota, R. L. (2009). "Seasonal changes in testicular cell morphology in domestic male cats (*Felis catus*)."
Reprod Domest Anim 44 Suppl 2 287-290.
- Stornelli, M. A.; Stornelli, M. C.; Savignone, C. A.; Tittarelli, C. M.; Reyna, J. C. y de la Sota, R. L. (2004). "Influencia del fotoperíodo en la cantidad de espermatozoides epididimales en gatos." En *I Congreso y IV Jornada Nacional de Felinos*. (19-20). Corrientes:
- Thiery, J. C.; Chemineau, P.; Hernandez, X.; Migaud, M. y Malpoux, B. (2002). "Neuroendocrine interactions and seasonality." *Domest Anim Endocrinol* 23 (1-2), pp. 87-100.
- Tittarelli, C. M.; Savignone, C. A.; Stornelli, M. A.; Stornelli, M. C.; Desmarás, E. y de la Sota, R. L. (2004). "Concentración y viabilidad de espermatozoides epididimales felinos en diferentes épocas del año." En *VII Reunión Interamericana de Cátedras de Fisiología Animal*. (106). La Pampa:
- Tsutsui, T.; Murao, I.; Kawakami, E.; Ogasa, A. y Stabenfeldt, G. H. (1990). "Androgen concentration in the blood and spermatogenic function of tom cats during the breeding season." *Nippon Juigaku Zasshi* 52 (4), pp. 801-806.

- Tsutsui, T.; Onodera, F.; Oba, H.; Mizutani, T. y Hori, T. (2009). "Plasma hormone levels and semen quality in male cats during non-breeding and breeding seasons." *Reprod Domest Anim* 44 Suppl 2 291-293.
- Vandenbergh, J. G. (1976). "Acceleration of sexual maturation in female rats by male stimulation." *J Reprod Fertil* 46 (2), pp. 451-453.
- Verstegen, J. P. (1998). "Physiology and endocrinology of reproduction in female cats.". En *Small animal reproduction and neonatology*. (pp. 105-111). Cheltenham, United Kingdom.
- Vieytes, M. (1995). "La glándula pineal.". En *Fisiología veterinaria*. (pp. 696-706). Nueva York: Interamericana McGraw-Hill.
- Wildt, D. E.; Bush, M.; Howard, J. G.; O'Brien, S. J.; Meltzer, D.; Van Dyk, A.; Ebedes, H. y Brand, D. J. (1983). "Unique seminal quality in the South African cheetah and a comparative evaluation in the domestic cat." *Biol Reprod* 29 (4), pp. 1019-1025.
- Zambelli, D. y Cunto, M. (2006). "Semen collection in cats: techniques and analysis." *Theriogenology* 66 (2), pp. 159-165.

El autor/Los autores

Coordinadores

Stornelli María Alejandra

M.V, Dr. en Cs.Veterinarias, Profesor Asociado, Investigador, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

De la Sota Rodolfo Luzbel

M.V, MSc., PhD, Diplomado ECAR, Investigador Independiente CONICET, Profesor Titular, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

ALDABE, WALTER GASTÓN, M.V. Docente, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

AZCURRA, MIRIAM BEATRIZ, M.V., Docente Investigadora, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

BARRALES, HERNAN M.V. Becario Doctoral UNLP, Docente Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

BONAURA, MARÍA CANDELA, M.V., Becaria Doctoral CONICET, Docente Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina

BOTTINO, ADRIÁN LEOPOLDO, M.V. Docente, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

BRUNO GALARRAGA, MARÍA MACARENA, M.V., Becaria Doctoral CONICET, Grupo de Genética y Reproducción, INTA, EEA Bariloche, Rio Negro, Argentina

CHIOZZA LOGROÑO, JOAQUIN, M.V., Becario Doctoral CONICET, Docente Cátedra de Fisiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina

COMPAGNONI, MARICEL, M.V. Docente, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

CUETO, MARCELA ISABEL, Ing. Agrónoma, Investigador INTA, Grupo de Genética y Reproducción, INTA, EEA Bariloche, Rio Negro, Argentina.

DE LA SOTA, RODOLFO LUZBEL, M.V, MSc., PhD, Diplomado ECAR, Investigador Independiente CONICET, Profesor Titular, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

DOMÍNGUEZ, GERMÁN, M.V., Práctica privada Reproducción Bovina, Venado Tuerto, Santa Fe, Argentina

FERNANDEZ, JIMENA, M.V., Becaria Doctoral FonCyT, Grupo de Genética y Reproducción, INTA, EEA Bariloche, Rio Negro, Argentina.

FERNANDEZ, VALERIA CAROLINA, M.V. Docente, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

GARCÍA MARÍA FLORENCIA, M.V., Becaria Alumna UNLP, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

GARCÍA MITACEK, MARÍA CARLA, .M.V., Dr. en Cs.Veterinarias, Becaria Posdoctoral CONICET, Docente, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

GIBBONS, ALEJANDRO, M.V., Investigador INTA, Grupo de Genética y Reproducción, INTA, EEA Bariloche, Rio Negro, Argentina.

GÓMEZ, MARÍA VERANO, , M.V., Docente Investigadora, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

JAUREGUIBERRY, MARÍA, M.V., Becaria Doctoral CONICET, Docente Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

LACAU ISABEL MARÍA, Lic. En Cs. Biológicas, Dr en Cs. Biológicas, Investigador Independiente CONICET, Laboratorio de Regulación Hipofisiaria IBYME, CABA, Argentina.

MADOZ, LAURA VANINA, M.V, Dr. en Cs.Veterinarias, Investigador Asistente CONICET, Docente Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

MIGLIORISI, ANA LORENA, M.V., Docente Investigadora, Laboratorio de Reproducción Animal,-Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

NUÑEZ FAVRE, ROMINA DE LOS ANGELES, M.V, Dr. en Cs.Veterinarias, Investigador Asistente CONICET, Docente Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

PRADERIO, ROMINA GISELE, M.V., Becaria Doctoral CONICET, Docente Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

SOTO ANDRÉS TELÉSFORO, M.V, Dr. en Cs.Veterinarias, Profesor Adjunto, Investigador, Laboratorio de Reproducción Animal,-Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

STORNELLI, MARÍA ALEJANDRA, M.V, Dr. en Cs.Veterinarias, Profesor Adjunto, Investigador, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

STORNELLI, MARÍA CECILIA, M.V, Dr. en Cs.Veterinarias, Docente, Investigador, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

TITTARELLI, CLAUDIA MARCELA, M.V., Dr. en Cs.Veterinarias, Docente Investigadora, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

VLEK, JESSICA ALEJANDRA, M.V. Docente Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

WILLIAMS, SARA INÉS, M.V, Dr. en Cs.Veterinarias, Profesora Adjunta, Investigadora, Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

María Alejandra Stornelli - Rodolfo Luzbel De la Sota
(Coordinadores)

Manual de reproducción de animales de producción y de compañía / Walter Gastón Aldabe ...
[et al.] ; coordinación general de María Alejandra Stornelli ; Rodolfo Luzbel De la Sota. - 1a ed
. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Veterinarias, 2016.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-34-1381-4

1. Reproduccion Animal. 2. Biotecnología. I. Aldabe, Walter Gastón II. Stornelli, María Alejandra, coord. III. De la Sota, Rodolfo Luzbel, coord.
CDD 636.082

Universidad Nacional de La Plata – Editorial de la Universidad de La Plata
47 N.º 380 / La Plata B1900AJP / Buenos Aires, Argentina
+54 221 427 3992 / 427 4898
edulp.editorial@gmail.com
www.editorial.unlp.edu.ar

Edulp integra la Red de Editoriales Universitarias Nacionales (REUN)

Primera edición, 2016
ISBN 978-950-34-1381-4
© 2016 - Edulp

FACULTAD DE
CIENCIAS VETERINARIAS

n
naturales



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA