

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

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

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

# INTRODUCCIÓN

Este libro presenta los conocimientos básicos de fisiología reproductiva y fisiopatología de los animales de producción y compañía con el fin de introducir al lector en la reproducción animal en Medicina Veterinaria. La obra se encuentra dividida en secciones utilizando una sección para cada especie. Se presentan los contenidos básicos a partir de los cuales el lector podrá construir los conocimientos necesarios para la práctica reproductiva diaria.

# CAPÍTULO 4

## Ciclo estral felino

*María Carla García Mitacek*

### **Particularidades fisiológicas del ciclo estral felino**

La gata doméstica es poliéstrica estacional fotoperíodo positiva. Es decir que ciclará de manera repetida durante una estación reproductiva a menos que el ciclo sea interrumpido por preñez, pseudopreñez o enfermedad (Feldman y Nelson, 2000). La estacionalidad reproductiva de la gata doméstica está íntimamente relacionada con el fotoperíodo y la concentración de melatonina sérica. Esta última, es una hormona derivada de la serotonina y es sintetizada y secretada principalmente por la glándula pineal. La liberación de melatonina sigue un ritmo circadiano, es liberada en períodos de oscuridad, momento en que se sintetiza (Scheer y Czeisler, 2005). Por el contrario, durante períodos de luz, la síntesis y secreción de melatonina esta inhibida (Scheer y Czeisler, 2005). Por lo tanto, al aumentar las horas luz, la duración de la secreción de melatonina disminuye y por consiguiente la concentración sérica de esta hormona es baja. Como consecuencia de las bajas concentraciones de melatonina sérica se producen pulsos de GnRH. La liberación pulsátil de GnRH provoca una liberación pulsátil de la gonadotropinas hipofisarias especialmente de la hormona luteinizante. El mencionado mecanismo fisiológico desencadena la ocurrencia de ciclos cuando las gatas tienen una disposición lumínica de 12 h luz diarias o más es decir en el período reproductivo. Por el



contrario, al disminuir las horas luz, la duración de la secreción de melatonina aumenta y por lo tanto la concentración de melatonina sérica es alta. Como consecuencia del cambio en la duración de la liberación de melatonina no ocurren pulsos de GnRH y el eje gonadal hipofisiario está quiescente. De esta manera la melatonina regula el estado funcional de las gónadas y controla la capacidad reproductiva de un animal según la estación del año (Vieyetz, 1995).

En resumen, en nuestro país las gatas presentan celo durante las estaciones de primavera y verano, es decir cuando la concentración de melatonina sérica es baja ( $0.53 \pm 0.1$  ng/ml). Por el contrario las gatas presentan un anestro estacional en otoño e invierno, es decir cuando la concentración de melatonina sérica es alta ( $8.94 \pm 2.6$  ng/ml) (Vieyetz, 1995; Stornelli, 2007). Sin embargo bajo un régimen lumínico artificial de 14 h de luz diarias, las gatas, ciclan durante todo el año y presentan ciclos estrales comparables a los ocurridos durante la época del año en la que ocurren días largos (Robledo y col., 2003; Giménez y col., 2006). Por el contrario, si las gatas son expuestas a un régimen lumínico diario corto (8 h luz/diarias), la actividad ovárica cesa y consecuentemente la hembra entra en anestro (Leyva y col., 1989).

## Pubertad

La mayoría de las hembras felinas alcanzan la pubertad entre los 6 y 9 meses de edad (Verstegen, 1998; Esteve, 1992). Esto varía debido a la influencia de varios factores, entre ellos la época del año en que la hembra nace. Se ha informado que aquellas hembras que nacen en invierno alcanzan la pubertad en la primavera siguiente por lo cual comienzan su actividad sexual más tempranamente que aquellas que nacen en verano que no presentarán celos hasta el año siguiente (Tsutsui y col., 2004). Por otro lado, la madurez sexual presenta cierta heredabilidad, es así que razas de pelo corto son más precoces que las razas de pelo largo (Povey, 1978). Otro factor a considerar es el peso, ya que las hembras necesitan un peso mínimo de 2.3 a 2.5 kg para llegar a la pubertad (Verstegen, 2002).

## Estadíos del ciclo estral: endocrinología y citología vaginal

El ciclo estral felino se divide en cuatro estadíos: proestro, estro, interestro y anestro [Figura 1] (Johnston y col., 2001). El proestro, es el estadío del ciclo estral cuya duración puede ser tan breve (24 h) que pasa inadvertido o durar 1 a 2 días (Johnson, 2000). Es el momento de actividad folicular (síntesis y secreción de estrógenos [ $E_2$ ]), cambios en la citología vaginal y preparación para el apareamiento y preñez (Feldman y Nelson, 2000). Los folículos ováricos desarrollan desde un diámetro aproximado de 0.5 mm a 1.5 mm durante este estadío (Esteve, 1992). Los  $E_2$ , llegan a concentraciones superiores a 20 pg/mL, siendo los niveles plasmáticos

de esta hormona en anestro o interestro inferiores a 15 pg/mL (Feldman y Nelson, 2000). El aumento de las concentraciones séricas de  $E_2$  se relaciona con el comportamiento afectuoso de la hembra, y características conductuales particulares (fricciones, pisoteo con los miembros posteriores, vocalizaciones y menor hostilidad hacia el macho) presentes en esta etapa del ciclo estral. En este estadio si bien la hembra atrae al macho, no permite la monta (Johnson, 2000).

El estro es el momento en que la hembra acepta el servicio, y la síntesis y concentración sérica de  $E_2$  llega a los niveles más altos, 40 a 80 pg/mL (Verstegen, 2002). La duración promedio de este período es de 6 a 10 días (Esteve, 1992). Debido a las altas concentraciones de  $E_2$  plasmático, la gata aumenta las vocalizaciones, presenta lordosis, mantiene la cola hacia un lado y acepta la cópula (Johnson, 2000). Este aumento de los  $E_2$ , no sólo produce un cambio del comportamiento, sino que también actúa sobre el epitelio vaginal produciendo la cornificación del mismo (Johnston y col., 2001). En consecuencia, la citología vaginal de la fase folicular (proestro y estro) presenta células superficiales nucleadas y anucleadas. Las células superficiales son grandes, de bordes irregulares, núcleo oval y picnótico o sin núcleo [Tabla 1] (Esteve, 1992).

Una particularidad de las hembras felinas es que la ovulación es inducida por el coito. La estimulación vaginal producida por el pene del macho es seguida en forma inmediata por un incremento en la actividad neural dentro de las áreas hipotalámicas (Verstegen, 2002). La mencionada estimulación causa liberación de GnRH, seguida por una onda de LH, mediado por la estimulación vaginal. Las ondas de LH se presentan a los 15 minutos de la cópula. Los niveles máximos de LH requieren entre 8 a 12 cópulas y se alcanzan 4 h después de ocurrido el primer coito. La ovulación ocurre aproximadamente a las 24 h después de la rápida liberación de LH (Felman y Nelson, 2000). Los valores de esta hormona van desde 10 ng/mL antes del apareamiento a más de 100 ng/mL después de la estimulación máxima (Verstegen, 2002). Algunas gatas pueden no liberar adecuadas concentraciones de LH para inducir la ovulación a pesar de repetidas cópulas con machos fértiles (Johnson, 2000). La adecuada secreción de LH postestimulación vaginal no siempre inducirá la ovulación. Es probable que una cierta madurez intrínseca del folículo en desarrollo sea prerrequisito para que el estímulo coital que permite la ovulación sea efectivo (Johnson, 2000).

Se ha observado que un 35 % de las hembras felinas pueden presentar ovulación espontánea (Johnson, 2000). Esto ocurre en aquellas colonias de gatos en que las hembras están confinadas en el mismo ambiente que los machos, a pesar de que no haya contacto físico ni visual. Esta observación se puede atribuir al efecto de las feromonas tal como ocurre en otras especies (Verstegen, 1998).

En ausencia de apareamiento u ovulación espontánea comienza la etapa llamada interestro, la cual es definida como la etapa que le sigue a un estro y precede al proestro siguiente. La duración de este estadio varía de 8 a 10 días promedio (Feldman y Nelson, 2000). Mediante citología vaginal puede observarse un predominio de células intermedias, células superficiales

en menor proporción y ocasionalmente pueden visualizarse neutrófilos. Las células intermedias son más pequeñas que las células superficiales, con contornos celulares regulares y núcleo redondo u oval, el cual puede estar picnótico [Tabla 1] (Esteve, 1992).

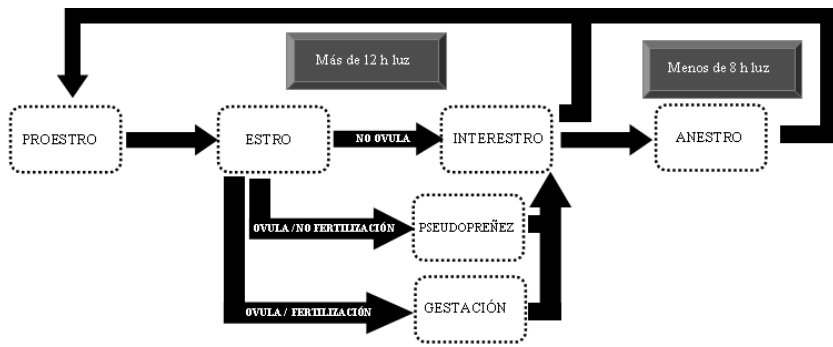
Si ocurre ovulación pero los ovocitos no son fertilizados, los folículos se luteinizan y se forman cuerpos lúteos que secretan  $P_4$ . La fase luteal es más corta que la gestación, y se denomina pseudogestación (Verstegen, 1998). En esta etapa, la concentración de  $P_4$  sérica llega a niveles de más de 20 ng/mL (Wildt y col., 1980; Schmidt y col., 1983). Sin embargo, la concentración de  $P_4$  comienza a descender alrededor del día 25 llegando a valores basales entre los 30 y 40 días, por lo tanto los cuerpos lúteos de la pseudopreñez estarían pre-programados a sufrir atrofia después de los 25-35 días al no existir un soporte luteotrófico proveniente del embrión o placenta (Verstegen, 1998). Al final de la pseudogestación existe un período breve de interestro que precede al siguiente estro, siempre y cuando las gatas estén en etapa reproductiva (Verstegen, 1998). En consecuencia la duración del estadio de pseudogestación es aproximadamente de 40 días (Wildt y col., 1980; Schmidt y col., 1983). En esta fase la citología vaginal presenta las mismas características que la citología de interestro.

El anestro es el estadio caracterizado por la ausencia de ciclos estrales. Esta fase ocurre cuando disminuyen las horas luz con el consiguiente aumento de melatonina y prolactina (Banks y Stabenfeldt, 1983). Las concentraciones séricas de melatonina y prolactina son sincrónicas, se elevan durante los períodos de oscuridad y disminuyen durante los períodos de gran intensidad lumínica (Verstegen 1998; Leyva, 1989). Por lo tanto, el anestro felino se caracteriza por niveles elevados de melatonina y prolactina, y niveles basales de  $E_2$  y  $P_4$  (Verstegen, 1998). En esta etapa, la citología vaginal presenta predominio de células parabasales y una escasa cantidad de células intermedias (Colby, 1980). Las células parabasales se caracterizan por ser redondas, con bordes celulares regulares y poseer una relación núcleo-citoplasma disminuida [Tabla 1] (Esteve, 1992).

## Bibliografía

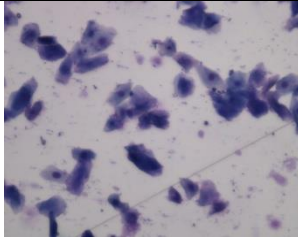
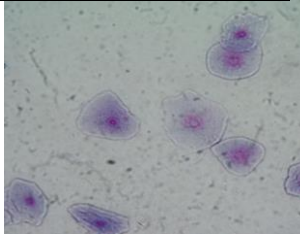
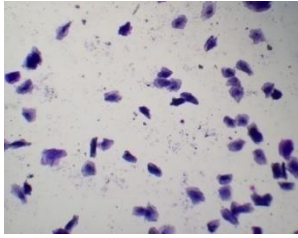
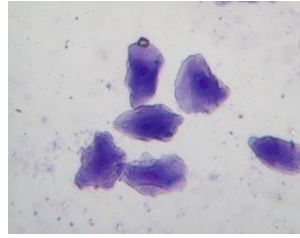
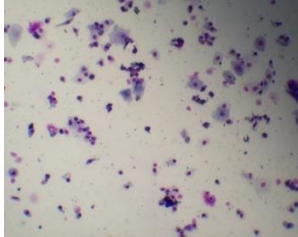
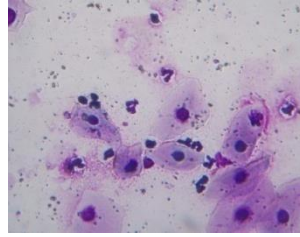
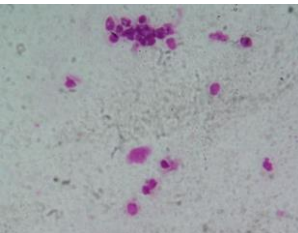
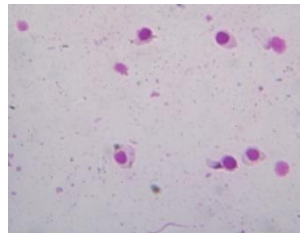
- Banks, DR.; Stabenfeldt, GH. (1983) "Prolactin in the cat: II Diurnal patterns and photoperiod effects". Biol Reprod. (28) pp. 933-939.
- Colby, ED. (1980). "*The estrous cycle and pregnancy*". En: Morrow DA, editor. Current therapy in theriogenology. (pp. 832-839). Philadelphia: W.B. Saunders Co.
- Esteve, PA. (1992). "Frottis vaginaux chez la chatte. Les indispensables de L'animal de compagne". P.M.C.A.C. Paris. pp. 59-65.
- Feldman, EC.; Nelson, RW. (2000). "*Reproducción de gatos*". En: Feldman EC, Nelson RW. Endocrinología y reproducción en perros y gatos. 2da Edición. (pp. 806-836). México, Mc Graw-Hill Interamericana.
- Giménez, F.; Stornelli, MC.; Savignone, CA.; Tittarelli, CM.; de la Sota, RL.; Stornelli, MA. (2006). "Reproductive physiology and contraception in queen". Anal Vet. (26) pp. 38-43.
- Johnson, CA. (2000). "*Anormalidades del ciclo estral*". En: Nelson RW, Couto GC, editores. Medicina interna de animales pequeños. 2da Edición. (pp. 891-917). Buenos Aires, Argentina. Ed. Inter.-Médica.
- Johnston, SD.; Root Kustritz, MV.; Olson, PNS. (2001). "*The queen*". En: Johnston, SD.; Root Kustritz, MV.; Olson, PNS. Canine and feline theriogenology. (pp. 389-495). Philadelphia, London, New York, St. Louis, Sydney, Toronto: W.B. Saunders Company.
- Leyva, H.; Madley, T.; Stabenfeldt, GH. (1989). "Effect of light manipulation on ovarian activity and melatonin and prolactin secretion in the domestic cat". J Reprod Fertil Suppl. (39) pp. 125-133.
- Povey, R. (1978). "Reproduction in the pedigree female cat. A survey of breeders". Can Vet J. (19) pp. 207-213.
- Robledo, MAM.; Carneiro, M.; Raratella-Evêncio, L.; Evêncio-Neto, J.; (2003). "Avaliação do fotoperíodo na indução do estro em gatas domésticas". Rev Bras Reprod Anim. 27(2) pp. 274-275.
- Scheer, FA.; Czeisler, CA. (2005). "Melatonin, sleep, and circadian rhythms". Sleep Med Rev. (9) pp. 5-9.
- Schmidt, PM.; Chakraborty, PK.; Wildt, DE. (1983). "Ovarian activity, circulating hormones and sexual behavior in the cat. II. Relationships during pregnancy, parturition, lactation and the postpartum estrus". Biol Reprod. (28) pp. 657-671.
- Stornelli, MA. (2007). "Physiological aspects of feline reproduction". Braz J Anim Reprod. 31 (1) pp. 71-76.
- Tsutsui, T.; Nakagawa, K.; Hirano, T.; Nagakubo, K.; Shinomiya, M.; Yamamoto, K.; Hori, T. (2004). "Breeding season in female cats acclimated under a natural photoperiod and interval until puberty". J Vet Med Sci. (66) pp. 1129-1132.

- Verstegen, JP. (2002). "*Reproducción felina*". En: Ettinger SJ, Feldman EC, editores. Tratado de medicina interna veterinaria. 5ta Edición. (pp. 1764-1780). Buenos Aires, Argentina. Ed. Inter-Médica.
- Verstegen, JP. (1998). "*Physiology and endocrinology of reproduction in female cats*". En Simpson GM, England GCW, Harvey M, editores. Manual of small animal reproduction and neonatology. (pp. 11-16) United Kingdom, British Association.
- Vieytes, MR. (1995). "*La glándula pineal*". En: García Sacristán A. (Ed.). Fisiología veterinaria. (pp. 696-706). Mexico, DF: Interamericana McGraw-Hill.
- Wildt, DE.; Seager, SW.; Chakraborty, PK. (1980). "Effect of copulatory stimuli on incidence of ovulation and on serum luteinizing hormone in the cat". Endocrinology. (107) pp. 1212-1217.



**Figura 1.** Ciclo estral en la gata doméstica

**Tabla 1.** Imágenes a 10 X y 40 X de citologías vaginales de gatas teñidas con Tinción 15 (Biopur®).

ESTADIO	IMAGEN A 10X	IMAGEN A 40X
PROESTRO		
ESTRO		
INTERESTRO		
ANESTRO		

# 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