

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

Trabajo de Tesis realizado como requisito para optar al título de
DOCTOR EN CIENCIAS VETERINARIAS

**ESTUDIO DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y CONTROL DE LA
REPRODUCCIÓN DEL GATO DOMÉSTICO (*Felis catus*) EN LA CIUDAD DE
CÓRDOBA ARGENTINA.**

AUTOR: FAYA, Marcela Inés
DIRECTOR: GOBELLO, Cristina, DMV, DECAR

**LUGAR DE TRABAJO: Laboratorio de Nutrición Mineral y Fisiología Reproductiva,
Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP**

MIEMBROS DEL JURADO:
Dr. GOYA, Rodolfo
Dra. FURNUS, Cecilia

Año 2011

Dedicatoria

A mi mamá, mi ángel en el cielo

A mi papá, mi ángel en la tierra

Agradecimientos

A la Dra. Cristina Gobello quien con gran dedicación, paciencia y generosidad guió mis pasos en la investigación científica.

A la Universidad Católica de Córdoba, por el apoyo económico a través de la Beca de posgrado.

Al Dr. Juan Carlos Boggio y al Dr. Marcelo Rosmini, quienes me incentivaron personalmente y apoyaron el proyecto desde su inicio, gestionando e impulsando la construcción de los gatiles en la Universidad Católica de Córdoba.

A mis compañeros de cátedra por ayudarme con el cuidado de nuestra colonia de gatas.

A las alumnas del “Grupo Felino” de la Universidad Católica de Córdoba, por su apoyo incondicional y el cuidado de las gatas.

A todo el equipo de investigadores del laboratorio de Nutrición Mineral y Fisiología Reproductiva de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata, especialmente a la Dra. Carla Valiente y la M.v. Analía Risso por su ayuda en el trabajo de campo.

A la fundación “Morris Animal Foundation (USA)”, por el apoyo económico a través de la Beca para estudiantes otorgada al proyecto.

A la Empresa Royal Canin, especialmente a Marcela Rosselot, por la provisión de alimento balanceado para los animales incluidos en los experimentos.

Al Laboratorio CEVA, Sante Animale, La Ballastiere, Francia por la provisión de los implantes de melatonina (Melovine®) a la Dra Cristina Gobello.

A mi esposo por acompañarme y apoyarme en mi deseo de formación y

perfeccionamiento continuo.

A mis hermanos, Fernando y Federico, por entenderme y acompañarme siempre.

A todos mis amigos.

PUBLICACIONES PARCIALES

Presentaciones a congresos:

M. Faya, A. Carranza, C. Valiente, A. Giménez; C. Gobello. Effect of melatonin implants on feline estrous cycle: A pilot study. Morris Animal Foundation's Annual Meeting, Denver, Colorado, USA. 25 - 27 de junio de 2009.

M. Faya, A. Risso, M. Priotto, G. Zurbriggen, D. Graiff, A. Carranza, C. Gobello. Effect of long term release melatonin on feline puberty and estrous cycle. 4th International Symposium on Non-Surgical Contraceptive Methods of Pet Population Control. Dallas, Texas, U.S. 8 - 10 de abril de 2010.

Publicaciones internacionales

Long-term melatonin treatment prolongs interestrus, but does not delay puberty, in domestic cats

M. Faya, A. Carranza, M. Priotto, D. Graiff, G. Zurbriggen, J.D. Diaz, C. Gobello (2011). Theriogenology (publicado).

Breeding patterns of domestic queens under natural temperate photoperiod. **M. Faya**, A. Carranza, C. Valiente, M. Abeya C. Gobello. Reproduction in Domestic Animals (enviado).

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	1
SUMMARY	3
INTRODUCCIÓN	5
MATERIALES Y MÉTODOS	11
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	29
CONCLUSIONES FINALES	37
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXO	53

ABREVIATURAS

GnRH: hormona liberadora de gonadotrofinas

P₄: progesterona

sc: subcutánea

EE: error estándar de la media

CV: coeficiente de variación

MEI: tratamiento de gatas pospúberes con implante de melatonina 18 mg

MEO: tratamiento de gatas pospúberes con melatonina oral 4 mg

MEI-A: tratamiento de gatas prepúberes con implante de melatonina 18 mg a $1,9\pm 0,2$ kg

MEI-B: tratamiento de gatas prepúberes con implante de melatonina 18 mg a $1,4\pm 0,2$ kg

CTL: sin tratamiento

Estudio de parámetros reproductivos y control de la reproducción del gato doméstico (*Felis catus*) en la provincia de Córdoba, Argentina

Palabras clave: felinos – reproducción- ciclo estral - melatonina – pubertad

Resumen

Con el fin de contribuir al conocimiento de la fisiología reproductiva y al control de la reproducción del gato doméstico (*Felis catus*) en la Argentina, los objetivos particulares de la presente Tesis Doctoral fueron: 1) caracterizar algunos parámetros reproductivos del gato doméstico en Argentina y 2) probar la eficacia y la seguridad de la melatonina, administrada a largo plazo, en la prolongación del interestro y la pubertad de hembras felinas. Para el primer objetivo se estudiaron 300 ciclos estrales en 60 gatas mestizas además de los datos aportados por los principales criaderos de gatos de raza del país. Con los datos obtenidos se realizó una estadística descriptiva la que demostró que, a nuestra latitud, las hembras felinas presentan celos durante todo el año, sin aparición de anestro estacional. No obstante, la frecuencia de los ciclos varía según los meses del año. Para el segundo objetivo se estudiaron: 68 intervalos interestro en 28 gatas pospuberes y 32 hembras prepúberes que participaron de los experimentos. Se realizaron ensayos randomizados, ciegos y con grupo control y los datos obtenidos se analizaron estadísticamente. Los intervalos interestro en las hembras pospuberes fueron $63,8 \pm 5,4$; $63,0 \pm 5,3$; y $19,2 \pm 1,4$ días ($p < 0,05$), en los grupos tratados con melatonina oral, implante y control, respectivamente. En estos mismos grupos los intervalos entre el inicio del tratamiento y el primer estro fueron $51,0 \pm 4,7$; $50,0 \pm 6,1$; y $12,6 \pm 1,1$ días ($p < 0,05$). En las gatas prepúberes, no se encontraron diferencias ni en la edad ($232,4 \pm 10,5$; $208,6 \pm 13,0$;

y 192.4 ± 20.1 d; $p > 0.1$; $p > 0.1$) ni en el peso ($2,6 \pm 0,1$; $2,3 \pm 0,2$; y $2,4 \pm 0,2$; $p > 0,1$) a la pubertad en los distintos grupos (implante de melatonina y control). En ninguno de los experimentos se observaron efectos colaterales relacionados al tratamiento. Se concluyó que en los felinos domésticos, el tratamiento con melatonina a largo plazo prolonga levemente el intervalo interestro pero no pospone la aparición de la pubertad.

Study of reproductive parameters and control of reproduction of the domestic cat (*Felis catus*) in the city of Córdoba, Argentina

Key words: feline - reproduction - estrous cycle - melatonin - puberty

Abstract

To contribute to the knowledge of the physiology and control reproduction in the of domestic cat (*Felis catus*) in Argentina the particular objectives of this Thesis were: 1) To characterize some reproductive parameters of the domestic cat in Argentina and 2) To test the efficacy and safety of the long term administration of melatonin in the postponement of the interestrus and puberty. Three hundred estrous cycles of 60 cross-bred queens and the data obtained from the main cat breeders of Argentina were included in a descriptive analysis. At our latitude de female cats had estrous cycles throughout the year, without seasonal anestrus. Although, the frequency of cycles varied throughout the different months of the year. For the second objective 68 interestrus intervals of 28 post-pubertal queens and the age at puberty of 32 prepubertal female cats were studied. Two randomized controlled trials were carried out and data obtained were statistically analyzed. Interestrus intervals in post-pubertal implant, oral and control- treated groups were 63.8 ± 5.4 , 63.0 ± 5.3 and 19.2 ± 1.4 d ($p < 0.05$), respectively. In these groups, intervals between onset of treatment and the first estrous cycle were 51.0 ± 4.7 , 50.0 ± 6.1 , and 12.6 ± 1.1 d ($p < 0.05$). In the second experiment, neither age (232.4 ± 10.5 ; 208.6 ± 13.0 ; and 192.4 ± 20.1 d; $p > 0.1$) nor body weight ($2,6 \pm 0,1$; $2,3 \pm 0,2$; and $2,4 \pm 0,2$; $p > 0,1$) at puberty differed among cats implanted with melatonin at different time points before puberty and controls. None of the cats in either study presented side effects related to

the treatments. It was concluded, from these two trials, that long-term melatonin administration safely causes short-term suppression of the estrous cycle in post-pubertal, but not in pre-pubertal cats.

Introducción

El aumento del número de gatos domésticos (*Felis catus*), como animal de compañía, ha provocado el crecimiento de la demanda del mejoramiento y control reproductivo en la especie. Como contraparte de esto, la población de gatos sin dueños también se ha incrementado constituyendo un problema sanitario y social de relevancia (1). Además, el gato doméstico es un excelente modelo experimental para el estudio de enfermedades humanas (2-4) y de nuevas biotecnologías reproductivas para felinos silvestres en peligro de extinción (4-8).

Las hembras felinas han sido tradicionalmente clasificadas de acuerdo a su ciclo estral como poliéstricas estacionales con fotoperiodo positivo (9,10), es decir que la luz ejerce un estímulo en su ciclicidad sexual. Así, la temporada reproductiva comienza en primavera-verano, cuando las horas de luz por día aumentan. Además, existen reportes de que a ciertas latitudes las gatas presentan ciclos estrales durante todo el año (11-14).

La pubertad, en esta especie, se alcanza entre los 6 y 9 meses de edad. El inicio de la misma no solo depende de la edad, sino también del fotoperiodo, las condiciones físicas, el estado nutricional y la raza. Al respecto se ha señalado, que con un estado físico y nutricional adecuado, las hembras comienzan a ciclar cuando alcanzan los 2 kg de peso (aproximadamente el 80% del peso corporal adulto) (10,15,16).

Durante la temporada reproductiva el ciclo de la gata consta de cuatro fases: proestro, estro, interestro y anestro. El proestro se caracteriza porque la hembra atrae a los machos, pero no es receptiva. Puede durar entre 3 horas y 3 días. Al comienzo la hembra se frota contra objetos y luego presenta lordosis y giros sobre sí misma. La hormona foliculoestimulante es la que produce el crecimiento folicular, característico de esta fase, con

el consiguiente aumento de la síntesis de estrógenos. Algunas gatas no presentan proestro y alcanzan abruptamente una conducta de estro con receptividad al macho (10,17).

El estro se caracteriza porque la hembra acepta la monta y la penetración del pene por parte del gato. Puede durar entre 4 a 7 días con un rango entre 1 a 21 días. Los signos clínicos que presenta la hembra son vocalizaciones, lordosis, zapateo con los miembros posteriores y desvío de la cola hacia un costado (18). Durante este período, la concentración de estrógenos aumenta considerablemente lo cual produce un leve edema de la vulva, que muchas veces es imperceptible (10,17).

El interestro es el intervalo entre dos estros. La duración de esta fase varía considerablemente según se produzca o no ovulación. Si no se induce la ovulación este período puede durar entre 7 a 15 días. En este caso la hembra no presenta signos clínicos específicos y los niveles de estrógeno y progesterona se encuentran en concentraciones basales. Si se produce la ovulación y la hembra no concibe, este período se denomina pseudogestación, teniendo una duración de 20 a 40 días. Contrariamente, si la hembra queda preñada este período puede durar entre 60 y 70 días y se denomina gestación. En los dos últimos casos se produce el aumento de los niveles de progesterona en sangre proveniente de los cuerpos lúteos. Luego de 7 a 10 días de producirse la luteólisis espontánea en las gatas vacías o bien en el parto en las preñadas, las hembras comienzan a ciclar nuevamente (10,17).

El anestro es la última fase del ciclo estral. Se produce según la localización geográfica, y se caracteriza por no presentar actividad reproductiva alguna. Los niveles hormonales permanecen basales (10,17).

La ovulación en esta especie se considera inducida, aunque existen abundantes reportes de que en un porcentaje variable de hembras pueden ovular en forma espontánea (15, 19,20). La inducción, no solo puede ser causada por el coito, o la acción directa sobre la

vagina, sino a través de distintos eventos como contacto con hembras, estímulos olfatorios o visuales (21,22), o eventos estresantes y manipulación humana (23).

Durante el estro, la hembra permite el servicio emitiendo vocalizaciones graves y adoptando una posición de lordosis. El macho toma a la hembra por el cuello con la boca, la monta y realiza varias estocadas hasta que introduce el pene y eyacula en unos pocos segundos. La gata presenta una reacción poscoital, que se caracteriza por el lamido de los genitales, vocalizaciones y rechazo el acercamiento del macho. Esta reacción dura 10 a 15 minutos, tras lo cual el macho vuelve a servir a la hembra. Para que la ovulación sea finalmente inducida por la monta, deben producirse al menos 3 a 4 cópulas en los tres primeros días del estro (5,18,21).

La duración de la gestación en la gata es de 65 a 67 días con un rango entre 62 y 71 días (24). En el momento del parto la hembra permanece aislada y cuando comienzan las primeras contracciones, vocaliza y ronronea. El parto generalmente sucede de noche y en un lugar tranquilo y se divide en tres etapas. Durante la primera, la cual puede durar entre 1 y 24 horas, se producen contracciones uterinas y dilatación cervical. La segunda corresponde a la expulsión de los fetos y la tercera a la expulsión de las placentas. La segunda y tercera etapas pueden ocurrir alternativamente. El intervalo entre el nacimiento de cada gatito es de 15 a 30 minutos, aunque el rango varía desde segundos hasta horas. La duración del intervalo entre el nacimiento del primer y último cachorro generalmente es menor a 2 horas. Situaciones que produzcan estrés en la gata pueden prolongarlo o interrumpirlo (25). La hembra felina es muy prolífica y si bien pare, generalmente 4 crías, puede producir hasta 3 camadas por temporada reproductiva. La mortalidad de cachorros hasta el destete es relativamente baja, siendo aproximadamente de 1 a 1,5 cachorros por camada (25,26). No obstante, en gatos abandonados, esta proporción aumenta considerablemente (10).

La melatonina (N-acetyl-5-methoxytriptamina), es una hormona secretada por la glándula pineal que regula la estacionalidad reproductiva en los felinos y otros mamíferos estacionales (27,28). Esta hormona proviene del aminoácido triptófano, el que es convertido a 5-hidroxytriptamina (serotonina) en dos pasos, y luego a melatonina vía n-acetilserotonina. Dado que la melatonina no es almacenada en grandes cantidades en la glándula pineal, las concentraciones de melatonina en sangre reflejan estrechamente la tasa de síntesis y el patrón de secreción (29).

Un grupo muy especializado de células retinales ganglionares, son responsables de detectar y traducir la longitud de onda crítica lumínica que resulta en la inhibición de la síntesis de melatonina por parte de la glándula pineal. Desde estas neuronas la señal viaja a través de los nervios ópticos al núcleo supraquiasmático y luego a la glándula pineal, atravesando el núcleo paraventricular y el ganglio cervical superior (29-31). Así, la glándula pineal traduce el ciclo luz/oscuridad a una señal endocrina “secreción circadiana de melatonina” que regula la actividad del eje hipotálamo-hipófisis gonadal en forma especie específica (25). Durante las horas de la noche (oscuridad), el sistema nervioso central envía señales eléctricas a la glándula, lo cual causa una liberación de norepinefrina que inicia, por su unión a receptores β adrenérgicos, la elevación de la producción de melatonina. Se acepta que la melatonina ejerce sus acciones interactuando con receptores de membrana, nucleares y citosólicos, aunque su mecanismo exacto no está totalmente dilucidado (30). En felinos domésticos se estudió el patrón de secreción de melatonina endógena, sometiéndolos diferentes fotoperiodos y se observó el aumento de su concentración durante las horas de oscuridad y la disminución durante las horas de luz (27,28,34).

Se asume que la melatonina actuaría modulando la retroalimentación negativa inducida por los esteroides en las neuronas productoras de GnRH (29), afectando su secreción

más que su síntesis (32,33). Para el caso de los felinos, la secreción de melatonina produce una disminución de GnRH y por lo tanto un cese de la actividad reproductiva. Además, la melatonina tiene influencia sobre el inicio de la pubertad en distintas especies (35-39). Por estas características, esta hormona ha sido extensamente utilizada en otros mamíferos estacionales para el control del ciclo reproductivo (40-43).

El detallado conocimiento de la fisiología reproductiva de una especie permite el control exógeno, por ejemplo inducción y sincronización de celos, contracepción, etc. de los procesos reproductivos en la misma. La gran mayoría de los estudios de la reproducción de los felinos domésticos han sido realizados en el hemisferio Norte. En el hemisferio Sur es muy escaso el número de reportes en esta área de la fisiología, existiendo a nuestro conocimiento, uno de Brasil y dos de Australia (12,14,44). El primero describe algunos caracteres reproductivos en la zona ecuatorial y los segundos solo estudian gatos de raza lo que limita la validez de estos reportes para nuestro país.

Conociendo la marcada influencia ambiental en el comportamiento reproductivo de la especie felina, resulta imprescindible la realización de estudios descriptivos locales. Al respecto, el objetivo del experimento uno de este Trabajo de Tesis fue describir algunos parámetros reproductivos en gatos mestizos y de raza en dos provincias de Argentina.

Se ha demostrado en estudios previos (6,45) que la administración de melatonina exógena en forma parenteral u oral, suprime el ciclo estral felino. Por razones prácticas, recientemente se han probado formulaciones subcutáneas de melatonina de liberación lenta en la especie. Sin embargo, los resultados concernientes a la eficacia, como la rapidez de supresión del estro y la prolongación del ciclo estral, y la seguridad de la melatonina no son uniformes entre los distintos reportes. Así, mientras en algunos estudios se describió un retardo de 5 a 30 días en la supresión del ciclo estral (6,45,46,47), en otro se observó una

acción inmediata (48). Además, la eficacia de los implantes de melatonina se encontró en un rango entre 50% (2/4 gatas) (46) a 100% (9/9 gatas) (47,48), usando implantes de 12 y 18 mg, respectivamente. Finalmente, fue descrita hiperplasia endometrial quística y aparición de estrógeno luego del implante en el 100% y hasta 78% de los animales implantados, respectivamente en dos estudios diferentes (46,47), mientras que ningún efecto colateral fue encontrado en otros dos trabajos (6,48). Considerando estos resultados alentadores, sin embargo heterogéneos, fue necesario realizar un estudio más amplio y controlado, para definir estos aspectos en la especie. Por esta razón, el objetivo del experimento dos de esta Tesis fue probar la eficacia y seguridad de la administración a largo plazo de melatonina (ya sea en forma de implante o formulación oral) en el intervalo interestro de gatas domésticas.

Se hipotetiza, también, que la melatonina en formulaciones de liberación prolongada pospondría la aparición de la pubertad en la gata doméstica. A nuestro conocimiento, esto no ha sido estudiado en la hembra felina doméstica. En la gata doméstica, sometida a un fotoperíodo positivo, la pubertad se espera cuando alcanza aproximadamente el 75% (2 – 2,5 kg) del peso corporal adulto (16,49). Considerando a la pubertad como un evento relacionado al desarrollo corporal, las hembras prepúberes se implantaron cuando tenían aproximadamente un 50% del peso adulto o bien inmediatamente antes de la pubertad esperada. Por lo expuesto, el objetivo del experimento tres de este Trabajo de Tesis fue describir el efecto de los implantes de melatonina aplicados en dos diferentes tiempos en la aparición de pubertad en esta especie.

Materiales y métodos

Experimento I

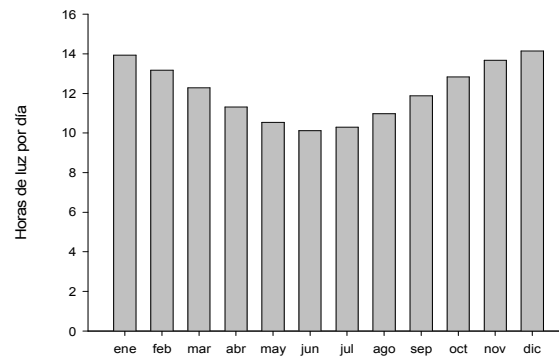
Gatas mestizas

Animales y ambiente

Para la descripción reproductiva de las gatas mestizas, se controlaron 300 ciclos estrales en 28 hembras felinas post púberes de 8 meses a 4 años de edad y de entre 2,5 y 4 kg de peso corporal, por un período de 900 días durante los años 2007 al 2010. Además, se estudiaron 31 gatas prepúberes de menos de 3 meses de edad y hasta 1 kg de peso, durante el mismo período.

Las gatas estaban alojadas en gatiles en la ciudad de Córdoba, Argentina (31° 25' latitud sur, 64° 11' longitud oeste) expuestas a un fotoperiodo natural (**Figura 1**). El gatil tenía 20m² con 3 ventanas vidriadas y comunicaba con patio externo de 30 m² al que los animales tenían acceso a voluntad. Para el resto de las características los gatiles seguían las normas internacionales para el bienestar animal (50). Las gatas se alimentaron con alimento balanceado comercial Premium (Fit 32 Royal Canin®) y agua fresca *ad libitum*. Los animales tenían plan sanitario completo, que incluyó desparasitaciones externa e interna periódicas y vacunación anual con la vacuna triple felina y antirrábica.

Figura 1. Horas de luz por día en los distintos meses del año en la ciudad de Córdoba, Argentina.



Seguimiento de los animales

A las hembras se les realizó un control seriado de su comportamiento y colpocitológico. El primero se realizó una vez por día entre las 14 y 17 horas durante un intervalo promedio de 45 minutos (51). Los signos clínicos típicos que se observaron para la determinación del estro fueron: vocalizaciones, roce de la cabeza y cuerpo contra objetos, giro sobre el lomo, temblor de la cola y cuerpo, elevación y pisoteo con las patas posteriores, colocación de los codos contra el suelo y deslizamiento de la cola hacia un lado (8,15).

Las citologías vaginales se realizaron 2 veces a la semana a modo de disminuir la ocurrencia de ovulación inducida (24,20). Las muestras se tomaron con hisopos de algodón embebidos en solución fisiológica, introduciendo los mismos aproximadamente 1 cm, en forma suave en la vagina y haciéndolo girar sobre una de sus paredes. Luego, el hisopo se rotaba sobre un portaobjetos limpio y desengrasado. Las muestras se secaron al aire y se colorearon con la tinción Diff Quick. Los portaobjetos se observaron con microscopio de luz a 10X para evaluar la clarificación del fondo y a 40X para el recuento de células. En cada muestra se contaron un

mínimo de 100 células y se diferenciaron en superficiales (nucleadas o anucleadas), intermedias y parabasales. El estro se determinó por la presencia de más del 80% de células superficiales y fondo claro, lo cual hace referencia a la ausencia de mucus vaginal (52).

Variables reproductivas estudiadas

Los parámetros reproductivos estudiados fueron: edad y peso a la pubertad, distribución de los estros en los distintos meses del año, duración del estro (definido por comportamiento y citología vaginal típica), intensidad de los signos clínicos típicos (leves, moderados, intensos) y duración del intervalo interestro (intervalo entre la aparición de un estro y el siguiente) con y sin pseudopreñez. Se consideró a un ciclo ovulatorio o con pseudopreñez cuando el período interestro superaba los 21 días.

Gatos de razas puras

Animales, ambiente y manejo reproductivo

Se encuestaron un total de 80 criaderos de la Asociación Felina Argentina ubicados en la provincia de Buenos Aires. Se incluyeron un total de 365 hembras y 136 machos felinos. Las razas y el número de criaderos de cada una se resume en la **Tabla 1**. El promedio de hembras y machos por criadero fue de 8 y 3, respectivamente. Veintiocho (62,2%) criaderos encuestados criaba una sola raza, el resto reproducía de dos a cuatro razas. Las razas más ampliamente representadas en los criaderos fueron: Persa, Persa-Himalayo, Exótico de Pelo Corto y Siamés.

Todos los criaderos reportaron que los gatos vivían en ambientes mixtos internos y externos con un promedio de 15 horas de luz por día. Las hembras habitaban en grupos y con contacto visual de los machos, los que se alojaban en jaulas individuales. Los animales se alimentaban

con balanceado y recibían un plan sanitario completo, que incluía desparasitaciones periódicas internas y externas y vacunación anual con dosis de triple felina y antirrábica.

Las hembras se comenzaban a utilizar como reproductoras entre los 10 y 14 meses en el 62,2% de los criaderos, mientras que en 26,6% se esperaba hasta los 18 meses. Para el caso de los machos ingresaban al plantel reproductivo entre los 5 y 12 meses, salvo en el 22,2% de los criaderos en los que ingresaban luego del año de edad. El 64,4% de los criaderos reproducía las hembras hasta los 7 años. Contrariamente los machos eran usados durante todo el tiempo que éstos podían realizar servicios.

Los servicios se realizaban en el gatil del macho, durante 1 a 3 días ó 4 a 7 días en el 86,6% y 13,4%, respectivamente de los criaderos. Treinta y tres criaderos (73,3%) dejaban a las gatas con los machos durante el periodo de los servicios mientras que los demás los separaban luego de ser observados los servicios. El diagnóstico de preñez se hacía por ecografía (días 20 a 40 post servicio) o palpación abdominal (día 18 al 30 post servicio) en el 40% y 20% de los criaderos, respectivamente. El destete se realizaba alrededor de los 2 meses de edad en todos los criaderos.

Recolección de datos y variables reproductivas encuestadas

Para el estudio reproductivo se realizó una encuesta (**Anexo 1**) por teléfono o por correo electrónico que incluyó preguntas de los siguientes parámetros reproductivos: edad y peso a la pubertad, estación del año en la que se presentaban los ciclos estrales, duración del estro, intensidad de los signos de celo (leves, moderados o intensos), intervalo interestro sin y con pseudopreñez (definida como en el grupo anterior), número de cópulas por día durante el celo y duración de la gestación (con respecto a la fecha de servicios), tasa de gestación (número de gatas preñadas/ número de gatas servidas) e intervalo parto - primer celo posparto. En

relación al parto y la cría se indagaron los siguientes parámetros: características del parto (normal, asistido por el dueño, asistido por el médico veterinario o cesárea), intervalo entre las primeras contracciones y el nacimiento del primer cachorro, intervalo entre el nacimiento de cada cachorro, duración total de la fase de expulsión (intervalo entre el nacimiento del primer y último cachorro), número y peso de cachorros nacidos, porcentaje de muerte perinatal, en la primera semana, al mes y a los dos meses de vida con sus causales más frecuentes.

Tabla 1. Número de criaderos encuestados agrupados según la raza y tipo de pelo.

Tipo de pelo	Raza	Número de criaderos
Pelo corto	Bengal	3
	Británico pelo corto	5
	Oriental	5
	Cornish Rex	1
	Siamés	7
	Exótico de Pelo Corto	11
Pelo largo	Persa	12
	Persa Himalayo	7
	Ragdoll	2
	Sagrado de Birmania	7
	Siberiano	2
	Bosque de Noruega	3
	Balinés	1

Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva (media \pm EE) y se calculó el porcentaje de los datos obtenidos en ambos grupos de animales (InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba).

Experimento II

Animales

Se utilizaron para este experimento, veintiocho gatas pospuberes mestizas, de 2,4 a 3,2 kg de peso, y de 1 y 4 años de edad. Los animales fueron alojados en gatiles (4x5 metros) y expuestos a un fotoperiodo artificial de 14 hs luz: 10 horas de oscuridad, (utilizando lámparas de 100 watt), por lo menos cuatro meses antes del comienzo del estudio. Las gatas se alimentaron con balanceado comercial Premium (Fit 32 Royal Canin®) y se les administró agua *ad libitum*. Este estudio fue aprobado por el Comité de uso y cuidado animal de la Universidad (IACUC).

Tratamiento y seguimiento

Se estudiaron un total de 68 intervalos interestro en 28 gatas. Las gatas fueron observadas diariamente para la detección de signos típicos de estro y además se realizaron citologías vaginales 3 veces por semana (20,24) o cuando se observaron signos de estro (53). Durante los intervalos interestro temprano (\leq 2 días de interestro citológico, definido como $>$ 80% de células superficiales) (52) las gatas se asignaron al azar a uno de los siguientes grupos de tratamientos: (1) implantes de melatonina 18 mg/gata sc (Melovine®, CEVA, Sante Animale, La Ballasttiere, France; MEI; n = 30 intervalos), (2) tabletas de melatonina 4 mg/gata cada 24 horas administrada en forma oral (Melatol®, Elisium, Bs.As., Argentina; MEO; n = 19 intervalos) dos horas antes de la oscuridad hasta el comienzo del estro siguiente, y (3) grupo

control, el cual no recibió ningún tratamiento (CTL, n = 19 intervalos). Todas las hembras se incluyeron en más de un tratamiento (MEI o MEO y CTL; >80% de las gatas) separados por un intervalo interestro de *wash out* (sin tratamiento). Los implantes fueron inyectados en forma subcutánea, en la zona cervical entre las escápulas, utilizando una jeringa aplicadora. Melovine® (CEVA Sante Animale) es una formulación de melatonina de liberación lenta en implantes subcutáneos biocompatibles (4 mm de largo, 2 mm de ancho), los cuales han sido desarrollados para el manejo del ciclo estral ovino (54,55). La formulación oral (2 mg por tableta) se vende en la industria farmacéutica.

Durante el período de influencia de la droga, las gatas fueron monitoreadas diariamente hasta el primer estro post tratamiento, el cual fue diagnosticado a través del comportamiento típico en presencia de un gato macho y hallazgos en la citología vaginal (20,52). Además se observaron efectos adversos sistémicos y locales durante todo el estudio.

Muestras de sangre y determinaciones hormonales

En los casos en los cuales el intervalo interestro fue mayor de 14 días, se tomaron muestras de sangre de la vena yugular para la medición de progesterona sérica (P₄), lo cual permitió determinar la ovulación (P₄ > 2 ng/ml; 20). La P₄ fue medida por duplicado a través de radioinmunoensayo de fase sólida (Coat-A-Count, DPC®, Los Ángeles, CA, USA). Para este kit, la sensibilidad considerando un 95% de unión fue 0,1 ng/ml, y el CV intraensayo fue 5,6%. Los intervalos interestros post tratamientos fueron clasificados como ovulatorios y no ovulatorios.

Análisis Estadístico

Se calculó el porcentaje de ovulación y los intervalos interestros ovulatorios fueron excluidos del análisis. Se comparó la respuesta individual positiva al tratamiento (definida arbitrariamente como la prolongación del intervalo interestro mayor a dos veces el intervalo previo no ovulatorio) entre los tratamientos a través del test de Chi cuadrado.

La eficacia del tratamiento fue también analizada comparando los intervalos interestro (intervalo desde el primer día de estro hasta el primer día del siguiente estro), el intervalo inicio del tratamiento – estro (días) y rapidez del efecto (días hasta la supresión) entre los grupos MEI, MEO y CTL con el test de ANOVA seguido de test de comparaciones de Tukey. La seguridad (definida como la ausencia de efectos adversos locales o sistémicos incluyendo la aparición inmediata de estro) fue analizada en los mismos grupos con el test de Chi cuadrado. Adicionalmente, se calculó el porcentaje de concepción, en 6 gatas luego de finalizado el estudio. El nivel de significancia fue establecido a $p < 0,05$.

Experimento III

Animales

Treinta y dos gatas prepúberes, de entre 90 a 180 días de edad y desde 1,3 a 3,1 kg de peso se incluyeron en este estudio, 10 (31,3%) de cuales eran hermanas. Las gatas se alojaron desde el nacimiento en los mismos gatiles que en el capítulo anterior y fueron expuestas a un fotoperiodo positivo (14 luz: 10 oscuridad), destetadas a la edad de 30 días y luego alimentadas con balanceado para cachorros felinos (Kitten Royal Canin®). Se administró el agua *ad libitum*.

Tratamientos y seguimiento de los animales

Las hembras se asignaron al azar, a uno de los siguientes tratamientos: implantes de melatonina 18 mg/gata sc (Melovine®, CEVA, Sante Animale, La Ballastiere, France) a los $1,9 \pm 0,2$ kg (**MEI-A**; n=12) o $1,4 \pm 0,2$ kg (**MEI-B**; n=10) de peso corporal o bien no recibieron ningún tratamiento (**CTL**; n=10).

Las gatas se observaron diariamente y se pesaron semanalmente hasta la pubertad. Se realizó citología vaginal tres veces por semana o bien cuando alguna gata manifestaba signos de celo. La pubertad se diagnosticó por la presencia de signos clínicos típicos de estro en presencia de un gato macho y por citología vaginal (52,53). La aparición eventual de efectos adversos locales o sistémicos relacionados al tratamiento también se registró. Dos de las gatas se aparearon cuando finalizó el estudio.

Análisis estadístico

La edad y el peso a la pubertad fueron comparados entre los tres grupos (MEI-A vs MEI-B vs CTL) a través del test de ANOVA seguido por el test de comparaciones de Tukey. La seguridad clínica fue analizada a través del test de Chi cuadrado y el nivel de significancia se fijó en $p < 0,05$ (InfoStat 2009, InfoStat Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba).

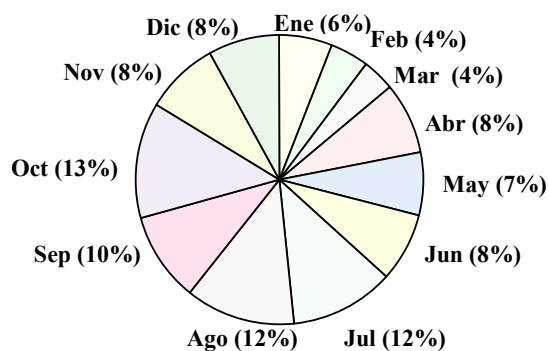
Resultados

Experimento I

Gatas mestizas

La edad y peso a la pubertad fueron $185,8 \pm 12,7$ días y $2,41 \pm 0,12$ kg respectivamente. Las hembras felinas pospúberes presentaron celos durante todo el año, sin aparecer anestro estacional. El porcentaje de presentación de estros por mes se muestra en la **Figura 2**, observándose una disminución en febrero y marzo. Por otro lado, octubre fue el mes de mayor presentación de celos. En el 56% de las hembras pospúberes los signos de celo fueron intensos, en un 25% moderados y en un 18% leves. La intensidad no varió en cada animal a través de sus ciclos.

Figura 2. Porcentaje de estros por mes de un total de 300 ciclos estrales estudiados en 28 hembras felinas pospúberes mestizas durante un período de 900 días en la ciudad de Córdoba, Argentina.



La duración de los estros fue de $9,1 \pm 0,3$ días y la de los períodos interestros con y sin pseudopreñez se resume en la **Figura 3**.

Gatos de raza

Las encuestas fueron contestadas por el 56,3% de los criaderos (45/80). El 86,4% de los criadores reportó que la edad de la pubertad tenía un rango de 6 a 12 meses. El 13,5% manifestó que este rango se extendía hasta los 18 meses. Estos últimos criaban las razas Persa, Oriental y Británico de Pelo Corto. El peso promedio a la pubertad fue de 2,8 kg (rango 1,2 – 4 kg). El 51,1% reportó un incremento en la aparición de celos durante los meses de primavera - verano mientras el 48,9% no detectó diferencias a lo largo de todo el año. Las razas que presentaron signos clínicos de estro intensos a moderados fueron el Siamés, Oriental, Sagrado de Birmania, Bosque de Noruega, Siberiano y Balinés. Aquellas cuyos signos fueron de leves a moderados eran el Exótico de Pelo Corto, Persa, Persa Himalayo, Ragdoll y Británico de pelo corto. Además, el 30% de los criadores que contestaron observó que los signos de estro se intensificaban durante la primavera y verano en todas las razas. La duración del estro fue de $7,8 \pm 0,6$ días. La duración de los intervalos interestros de las hembras sin y con (pos servicio) pseudopreñez, se resumen en la **Figura 4**.

Figura 3. Duración de los intervalos interestro sin y con pseudopreñez (media \pm EE) de 28 hembras felinas mestizas, alojadas en la ciudad de Córdoba, Argentina

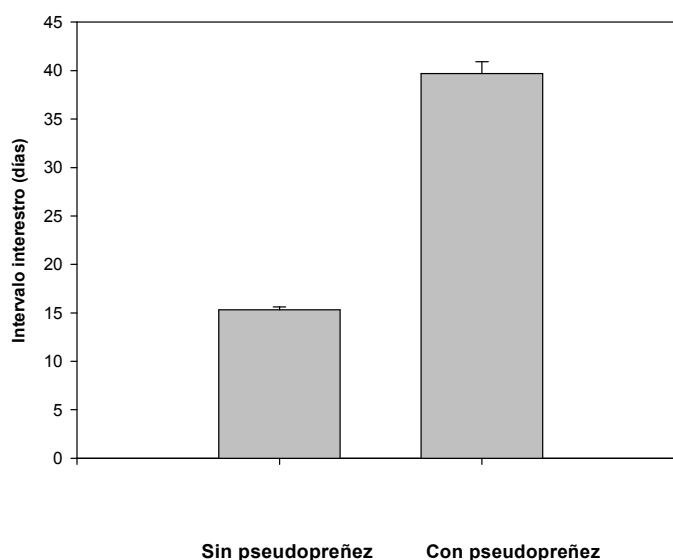
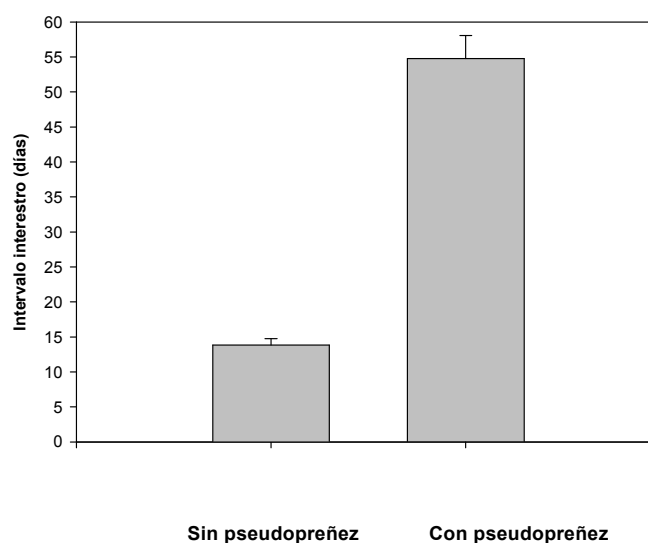


Figura 4. Duración de los intervalos interestro sin y con pseudopreñez (media \pm EE) provenientes de 45 criaderos de Argentina (n= 74)



Con respecto a los servicios, el 40% de los criaderos observaron más de 4 cópulas por día, el resto desconocía este dato. La duración de la gestación presentó un rango de 56 a 70 días luego del primer servicio. El 66% de los criadores reportó que su tasa de preñez no alcanzaba el 100%.

El tipo de parto varió según la raza. Los partos de las razas Exótico de Pelo Corto, Persa y Persa Himalayo eran siempre asistidos por sus dueños. En el caso de las razas Británico de Pelo Corto y Sagrado de Birmania fueron asistidos por los criadores en el 80% y 66,6% de los casos, respectivamente. Las razas Cornish Rex, Oriental, Siamés, Ragdoll, Siberiano, Bosque de Noruega, Balinés y Bengal presentaban en el 96% de los casos partos normales. La necesidad de realizar cesárea fue menor de 5% en todas las razas. Los intervalos entre la aparición de contracciones abdominales y el nacimiento del primer cachorro, entre el nacimiento de cada gatito y la duración total de la fase de expulsión se resumen en las **Tablas 2, 3 y 4**, respectivamente.

Tabla 2. Intervalo entre el inicio de las contracciones y el nacimiento del primer cachorro en 266 partos de gatos de raza.

Intervalo	Número de partos	Porcentaje
Menos de ½ hora	147	55,2
Entre ½ y 1 hora	55	20,7
Entre 1 y 2 horas	46	17,3
Entre 2 y 4 horas	18	6,8
Más de 4 horas	0	0

Tabla 3. Intervalo entre el nacimiento de cachorros en 280 partos de gatos de raza.

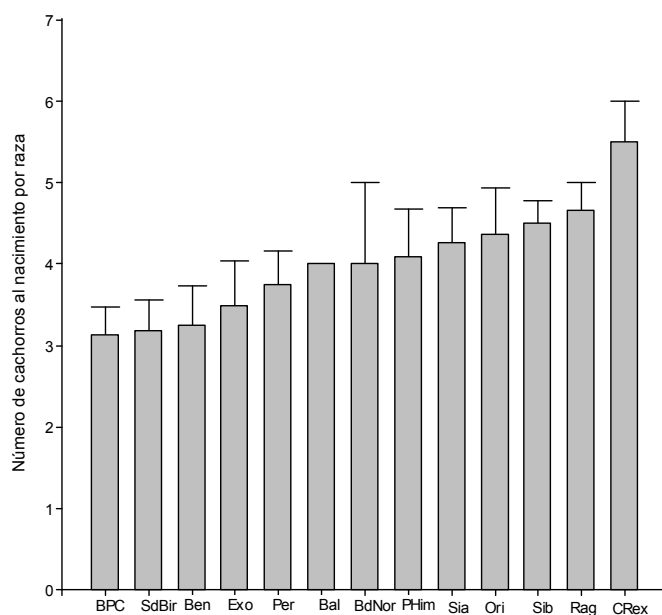
Intervalo	Número de partos	Porcentaje
Menos de 1 hora	234	83,6
Entre 1 y 3 horas	41	14,6
Entre 3 y 6 horas	5	1,8
Otro	0	0

Tabla 4. Duración de fase de expulsión total reportados en 324 partos de gatos de raza.

Intervalo	Número de partos	Porcentaje
Menos de 6 horas	242	74,7
Entre 6 y 12 horas	74	22,8
Entre 12 y 24 horas	8	2,5
Entre 24 y 48 horas	0	0
Más de 48 horas	0	0

Las razas Persa, Exótico de Pelo Corto, Sagrado de Birmania y Bosque de Noruega presentaron un intervalo de la fase de expulsión total mayor de 6 horas. El número de cachorros nacidos fue de $3,9 \pm 0,18$ y el número de cachorros nacidos según la raza se resumen en la **Figura 5**.

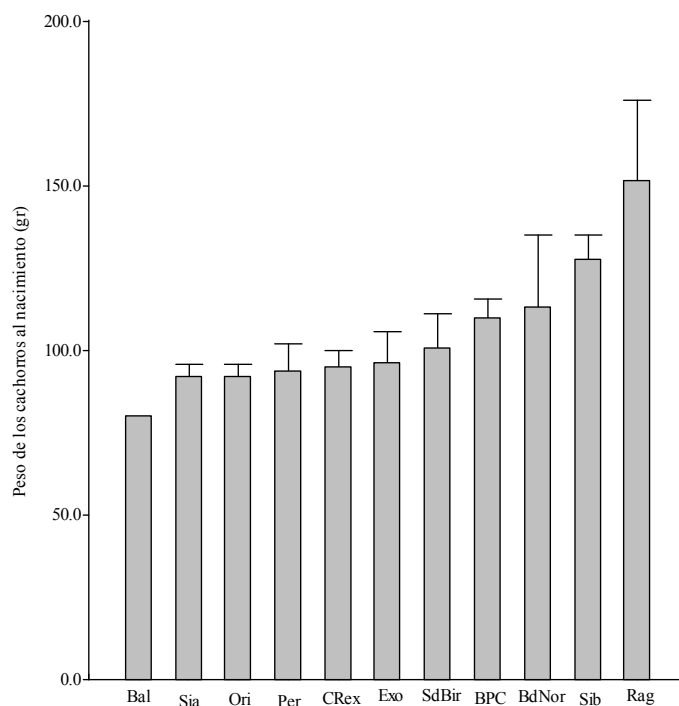
Figura 5. Número de cachorros al nacimiento en cada una de las razas (media \pm EE) en 100 partos.



Bal: Balinés; BPC: Británico Pelo Corto; CRex: Cornish Rex; Sia: Siamés; EPC: Exótico Pelo Corto; Per: Persa; Rag: Ragdoll; SdBir: Sagrado de Birmania; Sib: Siberiano; BdNor: Bosque de Noruega; PHim: Persa Himalayo; Ben: Bengala; Ori: Oriental

Los pesos de los cachorros de las distintas razas al nacimiento se resumen en la **Figura 6**.

Figura 6. Peso de 251 cachorros al nacimiento de las distintas razas (media \pm EE).



Bal: Balinés (n= 1); BPC: Británico Pelo Corto (n=21), CRex: Cornish Rex (n=3); Sia: Siamés (n=33); EPC: Exótico Pelo Corto (n=12); Per: Persa (n=32); Rag: Ragdoll (n=21); SdBir: Sagrado de Birmania (n=60); Sib: Siberiano (n=16); BdNor: Bosque de Noruega (n=28); Ori: Oriental (n=24)

El porcentaje de cachorros nacidos muertos fue del 20% y la causa de muerte perinatal más reportada fue la distocia (38,7%). Otras causas menos frecuentes fueron el bajo peso al nacimiento, el síndrome de gatito débil, las malformaciones congénitas como paladar hendido, aplastamiento por parte materno, isoeritrolisis, panleucopenia y otras enfermedades infecciosas.

El porcentaje de muerte neonatal a la primer semana de vida fue del 21%, siendo las etiologías de muerte reportadas el síndrome del gatito débil, enfermedades infecciosas, aplastamiento, enfermedades congénitas, falsa vía en la alimentación artificial, isoeritrolisis, septicemia y falta de leche materna. El porcentaje de mortalidad al mes del nacimiento fue

del 16%, siendo sus causas las enfermedades infecciosas (Herpesvirus felino, Panleucopenia), camadas numerosas (> 6 cachorros) y enfermedades congénitas cardíacas.

El porcentaje de mortalidad al destete fue del 15%, producidas por enfermedades infecciosas y congénitas cardíacas y los ataques por los machos adultos.

En las hembras el primer celo posparto se presentaba en el 84%, 8% y 8% entre los 10-45, 60 y 90 días.

Experimento II

En el presente experimento hubo un 43,3%, 36,8% y 36,8% de intervalos interestros ovulatorios, en los grupos MEI, MEO y CTL respectivamente. Por lo expuesto, se estudiaron 41 intervalos interestros no ovulatorios (MEI, n = 17, MEO, n = 12 y CTL, n = 12). La respuesta individual positiva fue comprobada en 15/17 (88,2%), 11/12 (91,6%) y 1/12 (8,3%) de los grupos MEI, MEO y CTL, respectivamente ($p < 0,01$). La respuesta positiva a la melatonina en ambos grupos (MEI y MEO) fue registrada inmediatamente en todos los períodos (100%), ya que ninguna gata mostró signos de celo luego del tratamiento. Tanto los intervalos interestro ($p < 0,05$) como los intervalos tratamiento – estro ($p < 0,05$) fueron más largos en los grupos MEI y MEO que en el grupo CTL (Tabla 1).

Ninguna de las gatas presentó efectos adversos ni locales ni sistémicos relacionados a los tratamientos ($p < 0,01$). Además, las seis gatas que fueron apareadas luego del estudio quedaron preñadas y criaron gatitos normales.

Tabla 1: Parámetros de eficacia (media \pm EE) medidos en 41 intervalos interestro no ovulatorios de 28 gatas a las cuales se les administró melatonina en implantes sc (18 mg; n=17), tabletas oral (4 mg cada 24 hs; n=12) o tomadas como control (n=12). Dentro de cada columna los subíndices con diferentes letras indican diferencias significativas $p < 0,05$.

		Intervalo Interestro (días)	Intervalo inicio tratamiento –primer estro (días)
	n		
Implante Melatonina	17	$63,8 \pm 5,4^a$	$51,0 \pm 4,7^a$
Melatonina Oral	12	$63,0 \pm 5,3^a$	$50,0 \pm 6,1^a$
Control	12	$19,2 \pm 1,4^b$	$12,6 \pm 1,1^b$

Experimento III

En este experimento, ni la edad ($p > 0,1591$) ni el peso ($p > 0,2184$) a la pubertad presentaron diferencias entre los grupos (**Tabla 1**). Ninguna de las gatas presentó efectos colaterales sistémicos o locales relacionados al tratamiento ($p < 0,01$). Además, las dos hembras que fueron apareadas luego del estudio quedaron preñadas y parieron gatitos normales.

Tabla 1: Parámetros (media \pm EE) medidos en 32 gatas hembras prepúberes a las cuales se les administró implantes de melatonina de 18 mg en gatas con $1,9\pm 0,2$ kg (MEI-A; n=12) o $1,4\pm 0,2$ kg (MEI-B; n=10) de peso corporal o bien mantenidas como control (CTL; n = 10).

	n	Edad a la pubertad (días)	Peso corporal a la pubertad (kg)
MEI-A	12	$232,4\pm 10,5$	$2,6\pm 0,1$
MEI-B	10	$208,6\pm 13,0$	$2,3\pm 0,2$
CTL	10	$192,4\pm 20,1$	$2,4\pm 0,2$

Discusión

El el trabajo del Experimento I es el primero en describir el grado de estacionalidad de los felinos domésticos junto con otras características reproductivas a nuestra latitud (31° latitud sur) y en nuestro continente. Así, los datos aquí generados, serán de utilidad para el correcto manejo reproductivo de la especie a nivel nacional, específicamente en la ciudad de Córdoba. En nuestro estudio las hembras pospuberes mestizas presentaron ciclos estrales durante todo el año, lo cual no concuerda con la clasificación tradicional de la especie como poliéstrica estacional. En el caso de las gatas de razas puras, 48,9% de los criaderos encuestados también reportaron que las gatas ciclaban durante todo el año, aunque la frecuencia de presentación de celos aumentaba durante primavera y verano.

En Londres, Inglaterra (51° latitud norte 0.12° longitud oeste) se investigó que casi la mitad de las gatas estudiadas ciclaban todo el año (11). A una latitud similar a la nuestra, en un estudio de Carolina del Norte, Estados Unidos (35° latitud norte, 80° longitud oeste), se hallaron gatas preñadas durante todo el año, lo que indica indirectamente la presencia de estros. En este trabajo, el porcentaje de gatas preñadas aumentó en los meses de marzo, abril y mayo (13). Concordantemente, en nuestro estudio se observó que la presentación de estros se incrementaba en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre, meses que resultan equivalentes a los reportados para el hemisferio norte. Estos hallazgos, en distintos hemisferios, aunque a igual latitud confirman que el aumento de las horas luz provoca un efecto positivo sobre el ciclo reproductivo, aun cuando las hembras han perdido su estacionalidad (28). No obstante, a esta misma latitud en Tokio, Japón (35° latitud norte, 139° longitud este) se señaló que las gatas ciclaban durante una media de 180 días anuales,

con un rango de entre 72 a 269 días, concentrándose los estros entre los meses de enero y septiembre y evidenciándose además una gran variabilidad (56).

En forma similar en el hemisferio sur, aunque a menor latitud, en Queensland, Australia (27° latitud sur, 153° longitud oeste) también se encontró que las gatas ciclaban durante todo el año, pero mostraban aumento de actividad reproductiva a fines del invierno, primavera y principio del verano (57). Años más tarde, en la misma ciudad se realizó otro trabajo en gatos de raza, corroborándose que las hembras felinas no solo ciclaban continuamente sino que las de pelo largo presentaban mayor tendencia a la estacionalidad (12).

La información anteriormente expuesta indicaría que en esta especie, al igual que en otras estacionales (32,58) el aumento de la latitud se relaciona con el aumento de la estacionalidad. Por otro lado, nuestros hallazgos sumados a los internacionales sugieren replantear la rígida clasificación de la especie como “estacional” ya que más de la mitad de las hembras felinas (al menos hasta los 35° latitud) no son estacionales. A partir de los 35° de latitud, al igual que en otras especies, la estacionalidad comenzaría a hacerse más prevalente.

En este estudio las hembras mestizas alcanzaron la pubertad con una media de 183 días (6 meses) y 2,5 kg de peso en coincidencia con lo citado anteriormente para la especie (15). En el caso de la pubertad en las gatas de raza la encuesta evidenció un intervalo entre los 6 y 12 meses y un peso de 2,8 kg, similar a lo reportado para la edad en otro estudio (59). Las diferencias entre ambos grupos de animales podrían explicarse por la pérdida del vigor híbrido en las razas puras. La prolongación en la aparición de la pubertad en gatos de raza Persa, está en línea también con lo estudiado anteriormente (59). En nuestra encuesta, además, se encontró que la pubertad se extendía hasta 18 meses en las razas Oriental y Británico de

Pelo Corto, en contraposición con lo que señala Povey (1978) sobre la aparición más temprana de la pubertad en razas de pelo corto (59).

De igual manera que en otros mamíferos, se ha sugerido que el peso de las gatas incide en la edad de aparición de la pubertad. En este estudio, en ambos grupos de animales, la pubertad se alcanzó cuando el peso corporal fue de aproximadamente el 80% del peso adulto (aproximadamente 2 kg) en concordancia a lo establecido con anterioridad (25,16).

En el presente trabajo, menos de la mitad de las gatas mestizas presentaron signos de estro moderados a casi imperceptibles. Esto podría deberse a que en colonias felinas se genera una estratificación social lo cual hace que solo las gatas dominantes manifiesten, en forma evidente, los signos de celo mientras que las hembras que están por debajo de la escala social, no lo hacen (15). Además de la jerarquía social, se encontró en las encuestas, que la raza es otro factor que afecta la intensidad de los signos, siendo de intensos a moderados en el Siamés, Oriental, Sagrado de Birmania, Bosque de Noruega, Siberiano y Balinés, y de leves a moderados en el Exótico Pelo Corto, Persa, Persa Himalayo, Ragdoll y Británico de Pelo Corto.

La duración de los celos en las gatas mestizas fue similar a las de raza coincidiendo con lo reportado en otros trabajos (15,60-62). La duración de los intervalos interestros sin pseudopreñez fue similar en las gatas mestizas y de raza. En ambos grupos la ovulación (interestros con pseudopreñez) pudo haberse producido en forma espontánea (22,63), a través del contacto con otras hembras y por el manejo humano. En el caso particular de las gatas mestizas, la ovulación pudo ser estimulada por la toma de muestra para la realización de la citología vaginal. Por otro lado, en las gatas de raza la ovulación pudo estar desencadenada por la presencia de los machos (22).

Aquellos criadores que conocía el número de cópulas que se producía en sus animales observaron más de cuatro cópulas al día, lo cual coincide con lo anteriormente citado (21,64). Se demostró que son necesarias al menos 3 ó 4 cópulas durante los primeros tres días del estro para que se produzca la ovulación (21,64).

La duración de la gestación, a partir del primer servicio, presentó un rango que concuerda con lo señalado anteriormente para la especie (65-67). En un estudio se señaló que la gestación varió según la raza y también según el tamaño de la camada (66), sin embargo eso no ha sido observado en nuestro estudio.

Se ha evidenciado en este trabajo que algunas razas necesitaron la asistencia del propietario, mientras que otras tenían partos normales sin asistencia, sugiriéndose una predisposición racial al parto dificultoso. El porcentaje de gatas que requirieron cesárea fue similar a lo reportado anteriormente (68). La incidencia de distocia es mayor en razas braquiocefálicas que en las mesocefálicas (68), lo cual ha sido comprobado también en nuestro estudio.

Los parámetros hallados acerca de los intervalos de las distintas fases del parto coinciden con lo anteriormente citado por otros autores (66). En otros estudios la duración media de la fase de expulsión total fue de 16 horas y dos horas (24,62). En estos trabajos la mayoría de los partos tuvieron una fase de expulsión menor de 6 horas. Los períodos de expulsión más prolongados en nuestro estudio podrían deberse a interrupciones, por eventos estresantes o fatiga. Además, esta prolongación tendría una relación directa con la raza como se describió en los resultados.

El número total de cachorros nacidos por camada fue 3,9 similar a lo expuesto anteriormente (11,13,24). Con respecto al número de cachorros al nacimiento hubo una leve tendencia a aumentar en las razas Cornish rex, Ragdoll, Siberiano, Oriental y Siamés, lo cual

coincide con un trabajo en que el Siamés, presentaba camadas mas numerosas y otros como Persas y Sagrado de Birmania presentaban camadas menores (66).

El peso de los cachorros al nacimiento tuvo leves variaciones según la raza, presentando en el caso de las razas Balinés, Siamés, Oriental, Persa, Cornish Rex, Exótico Pelo Corto y Sagrado de Birmania un peso menor a 100 g. Las razas Británico de Pelo Corto, Bosque de Noruega, Siberiano y Ragdoll tuvieron un peso mayor a 100 g, similar a lo señalado por otros autores (66). Estas diferencias en los pesos al nacimiento podrían correlacionarse con el peso adulto propio de la raza, no obstante esto no ha sido comprobado.

En los criaderos estudiados, la mortalidad al nacimiento fue baja, considerándose normal la muerte de un cachorro por camada (26,62). En algunas razas como Persas, Persas Himalayos y Manx la mortalidad puede ser superior (62), aunque no ha sido señalado por los criadores en nuestro estudio. También se ha señalado que la mortalidad puede alcanzar 4,7% (51) o hasta el 75% en gatos abandonados (13). Las causas de muerte más frecuentes citadas por los criadores fueron las infecciosas, similar a lo hallado en otro estudio (69).

Se concluye que si bien muchos parámetros reproductivos coinciden con los reportados internacionalmente, la estacionalidad merece un replanteo ya que en línea con estudios a igual latitud, no se halló anestro estacional en el presente trabajo.

Finalmente, los conocimientos generados en este estudio descriptivo resultarán fundamentales para el correcto manejo reproductivo de la especie en una provincia de nuestro país. Además, proveerán una base para estudios comparativos no solo en felinos silvestres sino también en otros mamíferos estacionales.

Para evaluar el efecto de la melatonina a largo plazo en el ciclo estral de las gatas domésticas, se usó en el Experimento II una formulación de melatonina en forma de implante y otra oral. En este estudio las gatas fueron usadas como su propio control disminuyendo la variabilidad individual. Los ciclos ovulatorios (44%) tuvieron que ser excluidos del trabajo para diferenciar el efecto de la melatonina del de la P4.

Aunque se encontró una alta respuesta individual positiva al tratamiento tanto con los implantes como con la forma oral (26/29; 89,7%), esta última fue algo menor a la obtenida previamente por otros autores, para estos implantes (9/9; 100%) (70). Por el contrario, cuando se utilizaron implantes de 12 mg solo un 50% (2/4) de las gatas respondieron al tratamiento en forma positiva (71), sugiriendo un posible efecto de dosis. Estas diferencias pueden deberse a la distinta definición de la respuesta individual al tratamiento (≥ 2 veces sus propios intervalos de control en este experimento) en ambos estudios y además al mayor número de animales utilizados.

Al igual que en algunos de los ensayos (6,70-73), la melatonina tuvo una acción inmediata ya que ninguna gata manifestó signos de estrus luego del tratamiento. El retardo de la acción de la melatonina encontrados en otros estudios (6,71,72) puede ser explicado por la falta de un detallado monitoreo del ciclo estral, por lo que las gatas pudieron ser medicadas en estrus. Por lo tanto, se desprende que es necesario un diagnóstico más preciso del comienzo del estrus cuando se requiere un efecto inmediato de la droga.

En el presente estudio se encontró una prolongación significativa de los intervalos de estrus tanto con la administración de melatonina en forma oral como subcutánea, de manera similar a otros reportes previos (6,70,71). En este experimento, la supresión lograda fue 20 días más larga que en uno de los trabajos citados (6) en cual 30 mg de melatonina se administró oral durante 35 días. Interesantemente, una dosis similar (5mg sc día por medio)

suprimió el desarrollo ovárico por 60 días (72). Las diferencias en el fotoperiodo al que fueron sometidas las gatas y la biodisponibilidad de la droga, podrían ser la causa de esta disparidad aparente de resultados. Los intervalos interestro obtenidos aquí fueron similares (65 días) o levemente más cortos que los reportados previamente para implantes de 18 mg (interestros de 113 días; 70,73,74) y de 12 mg (interestros de 75 días; 71). No queda claro, en algunos de estos estudios, si las gatas habían ovulado (71,73,74) y por lo tanto si esto influyó los intervalos interestro. Además, la duración del estro puede haber influenciado en estas discrepancias en los intervalos interestros entre estudios. En este aspecto, el inicio homogéneo de los tratamientos (en el interestro temprano) en nuestro experimento, permitió además utilizar el intervalo inicio del tratamiento – primer estro, teniendo la ventaja de no estar influenciado por la duración del celo previo.

El mecanismo por el cual actúan estas formulaciones no está claro, pudiendo ser que la administración a largo plazo de la melatonina imita el efecto de un fotoperiodo negativo o decreciente. Coincidentemente, en ovejas se observó que los mismos implantes, mantienen concentraciones de melatonina fisiológicas nocturnas (300 a 1000 pmol/L) por un período de 10 semanas (75). La tasa de liberación pareciera ser similar en gatos, pero aún queda por determinarse. Aunque no se encontraron diferencias en la prolongación del interestro entre los animales tratados con implantes vs melatonina oral, una sola dosis de administración subcutánea sería la ruta de administración preferida en esta especie.

De acuerdo con este y con otros trabajos (6,71,73) se puede corroborar que la melatonina causa supresión a corto plazo del ciclo estral felino, lo cual limita su aplicación práctica como anticonceptivo. Pero podría ser, que dosis mayores o mayor frecuencia de administración de formulaciones de liberación lenta provoquen supresión más prolongada, aunque esto queda por ser comprobado.

Aunque, el útero de las gatas tratadas no fue particularmente evaluado, algunas gatas quedaron preñadas luego de los tratamientos, lo cual sugiere la ausencia de patología uterina severa. Además, en forma coincidente con la mayoría de los estudios previos (6,70,72,73), no se encontraron efectos adversos locales ni sistémicos.

Aunque la aparición de la pubertad fue levemente retrasada en el Experimento III los grupos implantados, la postergación obtenida no fue suficiente para lograr diferencias estadísticamente significativas. También parece evidenciarse que mientras más tarde se colocó el implante mayor fuera la postergación obtenida (20 vs. 10 días). En este aspecto, la colocación de melatonina en animales con menor peso pudo estar asociada con la pérdida del efecto del implante. Resulta difícil explicar el hecho de que la misma formulación de melatonina previene el ciclo estral en gatas pospúberes, pero no en hembras prepúberes, al menos con igual nivel de significancia.

Por otro lado, el crecimiento no fue alterado por los tratamientos, ya que todos los animales, independientemente del grupo, llegaron a la pubertad con un peso corporal homogéneo y normal. Tampoco se observaron cambios importantes en el peso corporal, en hembras pospúberes tratadas con implantes de 12 mg de melatonina en un estudio previo (71).

Aunque, el útero de las gatas tratadas no fue particularmente evaluado, algunas gatas quedaron preñadas luego de los tratamientos, lo cual sugiere la ausencia de patología uterina severa. Además, en forma coincidente con la mayoría de los reportes previos (6,72,73) no se encontraron efectos adversos locales ni sistémicos. Se concluye diciendo que este estudio demostró que la melatonina no altera el crecimiento ni la fertilidad futura en hembras felinas prepúberes aunque tampoco pareciera postergar la aparición de la pubertad.

Conclusiones

- En una misma región geográfica los parámetros reproductivos felinos presentan diferencias entre las gatas domésticas mestizas y de raza, mostrando que la simple extrapolación de conocimientos entre ambos grupos puede resultar incorrecto para el manejo reproductivo de la especie.
- A la latitud de la ciudad de Córdoba, Argentina, la especie felina se comporta como poliéstrica continua, surgiéndose la necesidad de replantear la clasificación tradicional de la especie como “poliéstrica estacional”, ya que según estos resultados y al igual que otros en el hemisferio norte, más de la mitad de la población mundial felina estaría constituida por hembras que ciclan durante todo el año.
- La melatonina, administrada a largo plazo, prolonga ligeramente el intervalo interestro de las gatas domésticas. Esta escasa prolongación limita su aplicación práctica como anticonceptivo, restando por ser estudiada la utilización de dosis o frecuencias de administración mayores.
- La melatonina provocó una postergación no significativa en la aparición de la pubertad en las hembras felinas. Queda, también, por ser estudiado el efecto de una mayor dosis para este propósito.

- En forma coincidente con algunos reportes previos, no se encontraron efectos adversos locales ni sistémicos relacionados a la melatonina, incluyendo uteropatías, estro postratamiento ni alteraciones del crecimiento.
- Finalmente, se concluye que los conocimientos generados en esta Tesis Doctoral resultarán de interés para el correcto manejo reproductivo de la especie en nuestro país y parte de nuestro continente. Además, proveerán una base para estudios comparativos no solo en felinos silvestres sino también en otros mamíferos estacionales.

Bibliografía

- (1) Munson Linda. Contraception in felids. *Theriogenology* 2006; 66: 126-134.
- (2) O'Brien SJ, Nash WG, Winkler CA, Reeves RH. Genetic analysis in the domestic cat as an animal model for inborn errors, cancer and evolution. *Progress in Clinical Biologic Research* 1982;94:67-90
- (3) Fox PR, Maron BJ, Basso C, Liu SK, Thiene G. Spontaneously occurring arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy in the domestic cat: A new animal model similar to the human disease. *Circulation* 2000;102(15):1863-1870.
- (4) Pelikan KM, Wildt DE, Pukazhenti B, Howard J. Ovarian control for assisted reproduction in the domestic cat and wild felids. *Theriogenology* 2006;66:37-48.
- (5) Graham LH, Swanson WF, Brown JL. Chorionic gonadotropin administration in domestic cats causes an abnormal endocrine environment that disrupts oviductal embryo transport. *Theriogenology* 2000;54(7):1117-1131.
- (6) Graham LH, Swanson WF, Wildt DE, Brown JL. Influence of oral melatonin on natural and gonadotropin-induced ovarian function in the domestic cat. *Theriogenology* 2004;61(6):1061-1076.
- (7) Brown JL. Comparative endocrinology of domestic and nondomestic felids. *Theriogenology* 2006;66(1):25-36.
- (8) Roth TL, Munson L, Swanson WF, Wildt DE. Histological characteristics of the uterine endometrium and corpus luteum during early embryogenesis and relationship to embryonic mortality in the domestic cat. *Biology of Reproduction* 1995;53:1012-1021.

- (9) Hurni H. Daylength and breeding in the domestic cat. *Laboratory Animals* 1981; 15:229-233.
- (10) Griffin B. Prolific Cats: The Estrous Cycle. *Compendium* 2001;23(12): 1049-57.
- (11) Jemmett JE, Evans JM. A survey of sexual behaviour and reproduction of female cats. *Journal of Small Animal Practice* 1977;18(1):31-37.
- (12) Johnstone I. Reproductive patterns of pedigree cats. *Australian Veterinary Journal* 1987;64(7):197-200.
- (13) Nutter FB, Levine JF, Stoskopf MK. Reproductive capacity of free-roaming domestic cats and kitten survival rate. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2004;225(9):1399-1402.
- (14) da Silva TF, da Silva LD, Uchoa DC, Monteiro CL, de Aguiar Thomaz L. Sexual characteristics of domestic queens kept in a natural equatorial photoperiod. *Theriogenology* 2006;66(6-7):1476-1481.
- (15) Feldman E, Nelson R. Reproducción de gatos. *Endocrinología y Reproducción en Perros y Gatos*. 2da ed. México: McGraw-Hill Interamericana 2000; p. 806.
- (16) Stamou A, Boscos C. The estrous cycle of the domestic cat. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society* 2001;339(346):8.
- (17) Gobello C. *Fisiología Reproductiva Felina*. Reproducción en caninos y felinos domesticos. 2006th ed. Buenos Aires, Argentina: Intermédica; 2006. p. 253-263.
- (18) Concannon P, Hodgson B, Lein D. Reflex LH release in estrous cats following single and multiple copulations. *Biology of Reproduction* 1980;23:111-117.
- (19) Lawler DF, Johnston SD, Hegstad RL, Keltner DG, Owens SF. Ovulation without cervical stimulation in domestic cats. *Journal of Reproduction and Fertility* 1993;47:57-61.

- (20) Johnston SD, Root MV, Olson PNS. Ovarian and testicular function in the domestic cat: clinical management of spontaneous reproductive disease. *Animal Reproduction Science* 1996;42(1-4):261-274.
- (21) Michel C. Induction of oestrus in cats by photoperiodic manipulations and social stimuli. *Laboratory Animals* 1993;27(3):278.
- (22) Gudermuth DF, Newton L, Daels P, Concannon P. Incidence of spontaneous ovulation in young, group-housed cats based on serum and faecal concentrations of progesterone. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 1997;51:177-184.
- (23) Zarrow MX, Clark JH. Ovulation following vaginal stimulation in a spontaneous ovulator and its implications. *Journal of Endocrinology* 1968;40(3):343.
- (24) Root MV, Johnston SD, Olson PN. Estrous length, pregnancy rate, gestation and parturition lengths, litter size, and juvenile mortality in the domestic cat. *Journal of the American Animal Hospital Association* 1995;31(5):429-433.
- (25) Griffin B. Prolific cats: the impact of their fertility on the welfare of the species. *Compendium* 2001;23(12): 1058-69.
- (26) Robinson R, Cox HW. Reproductive performance in a cat colony over a 10-year period. *Laboratory Animal* 1970;4(1):99.
- (27) Leyva H, Addiego L, Stabenfeldt G. The effect of different photoperiods on plasma concentrations of melatonin, prolactin, and cortisol in the domestic cat. *Endocrinology* 1984;115(5):1729-1736.
- (28) Leyva H, Madley T, Stabenfeldt GH. Effect of light manipulation on ovarian activity and melatonin and prolactin secretion in the domestic cat. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 1989;39:125-133.

- (29) Forsberg M. Estacionalidad reproductiva: el significado de la luz. Reproducción en los Animales Domésticos Tomo I. Edición Melibea Uruguay 2001; p. 121.
- (30) Reiter RJ, Tan DX, Fuentes-Broto L. Melatonin: a multitasking molecule. Progress in Brain Research 2010;181:127-151.
- (31) Arendt J. Melatonin and the pineal gland: influence on mammalian seasonal and circadian physiology. Reviews of Reproduction 1998;3:13-22.
- (32) Malpaux B. Seasonal regulation of reproduction in mammals. In: Neill JD, editor. Knobil and Neill's Physiology of Reproduction. 3° ed.: Elsevier; 2006. p. 2231-2267.
- (33) Chemineau P, Guillaume D, Migaud M, Thiéry JC, Pellicer-Rubio MT, Malpaux B. Seasonality of reproduction in mammals: intimate regulatory mechanisms and practical implications. Reproduction in Domestic Animals 2008;43(2):1-8.
- (34) Young DW, Griffin B. Endogenous melatonin concentrations in the domestic cat. Proceeding 19th American College of Veterinary Internal Medicine 2001; 197.
- (35) Tamanini C, Prandi A, Biacchessi D, De Rensis F. Effects of melatonin treatment on the onset of ovarian activity, reproductive parameters and PRL plasma levels of immature ewes. Animal Reproduction Science 1987;13(4):283-290.
- (36) Fisher MW, Fennessy PF, Johnstone PD. The timing of melatonin treatment affects the seasonal onset of ovarian activity, coat growth and live weight in young red deer hinds. Animal Reproduction Science 1990;23(1):49-59.
- (37) Papachristoforou C, Koumas A, Photiou C. Initiation of the breeding season in ewe lambs and goat kids with melatonin implants. Small Ruminant Research 2007;73(1):122-126.

- (38) Tamura H, Nakamura Y, Terron MP, Flores LJ, Manchester LC, Tan DX, et al. Melatonin and pregnancy in the human. *Reproductive Toxicology* 2008;25(3):291-303.
- (39) Ebling FJ. Photoperiodic regulation of puberty in seasonal species. *Molecular and Cellular Endocrinology* 2010;324(1-2):95-101.
- (40) English J, Poulton AL, Arendt J, Symons AM. A comparison of the efficiency of melatonin treatments in advancing oestrus in ewes. *Reproduction* 1986;77(2):321.
- (41) Santiago-Moreno J, Lopez-Sebastian A, del Campo A, Gonzalez-Bulnes A, Picazo R, Gomez-Brunet A. Effect of constant-release melatonin implants and prolonged exposure to a long day photoperiod on prolactin secretion and hair growth in mouflon. *Domestic Animal Endocrinology* 2004;26(4):303-314.
- (42) Azevedo JM, Valentim RC, Correia TM. Control hormonal de la actividad ovárica en ovinos. *Albéitar*. 2006;(98):6-8.
- (43) DeNicolo G, Morris ST, Kenyon PR, Morel PC, Parkinson TJ. Melatonin-improved reproductive performance in sheep bred out of season. *Animal Reproduction Science* 2008;109(1-4):124-133.
- (44) Prescott C. Reproduction patterns in the domestic cat. *Australian Veterinary Journal* 1973;49(3):126-129.
- (45) Leyva H, Madley T, Stabenfeldt GH. Effect of melatonin on photoperiod responses, ovarian secretion of oestrogen, and coital responses in the domestic cat. *Journal of Reproduction and Fertility* 1989;39:135.
- (46) Griffin B, Heath AM, Young DW, Wright JC, Rolsma MD, Baker HJ, Scott-Ritchey. Effects of melatonin implants on ovarian function in the domestic cat. *Proceedings 19th American College of Veterinary Internal Medicine* 2001;843.

- (47) Gimenez F, Storneli MC, Tittareli CM, Savignone CA, Dorna IV, Dela Sota R, Storneli A. Suppression of estrus in cats with melatonin implants. *Theriogenology* 2009;72:493-99.
- (48) Gimenez F, Storneli MC, Titareli C, Savignone CA, Dorna IV, Dela Sota R, Storneli A. Effect of melatonin implants on control of reproduction in the domestic cat. *Theriogenology* 2006;66:681 (abstract).
- (49) Johnston SD, Root-Kustritz MV, Olson PN. The feline estrous cycle. In *Canine and Feline Theriogenology*. Philadelphia: BW Saunders, 2001, pp. 396-405.
- (50) Cardozo de Martínez CA, de Osorio AM, Martínez C, Yunta ER, Lolas Stepke F. Animal como sujeto experimental: aspectos técnicos y éticos. Centro Interdisciplinario de Estudios en Bioética, Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile 2007;1-228.
- (51) Griffin B, Graham LH, Heath AM, Wright JC, Young DW, Baker HJ. A model for non-invasive monitoring of ovarian function in the domestic cat. *Proceeding 19th American College of Veterinary Internal Medicine* 2001; 195.
- (52) Mills JN, Valli VE, Lumsden JH. Cyclical changes of vaginal cytology in the cat. *Canadian Veterinary Journal* 1979;20:95-101.
- (53) Johnston SD, Root-Kustritz MV, Olson PN. The feline estrous cycle. In *Canine and Feline Theriogenology*. Philadelphia: BW Saunders 2001;396-405.
- (54) Abecia, JA, Martín, S, Martino, A, Forcada F, Valares JA. Utilización de la Melatonina para mejorar los índices reproductivos en ovino y caprino: resultados de 78 experiencias de campo sobre 25.000 animales. *Albéitar* 2003;62,30-33.
- (55) Palacios C, Delétang F, Martín S, Martino A.. Utilización en diciembre de los implantes de Melatonina en diferentes razas ovinas en Zamora. XXVII Jornadas

Científicas Y V Internacionales de la Sociedad Española De Ovinotecnia Y Caprinotecnia (Seoc). Valencia 2002; 1088-1093.

- (56) Tsutsui T, Nakagawa K, Hirano T, Nagakubo K, Shinomiya M, Yamamoto K, et al. Breeding season in female cats acclimated under a natural photoperiod and interval until puberty. *Journal of Veterinary Medical Science* 2004;66(9):1129-1132.
- (57) Prescott C. Reproduction patterns in the domestic cat. *Australian Veterinary Journal* 1973;49(3):126-129.
- (58) Fatet A., Pellicer-rubio M.T., Leboeuf B. Reproductive cycle of goats. *Animal Reproduction Science* 2010.
- (59) Povey RC. Reproduction in the pedigree female cat. A survey of breeders. *Canadian Veterinary Journal* 1978;19(8):207-213.
- (60) Wildt DE, Chan SYW, Seager SWJ, Chakraborty PK. Ovarian activity, circulating hormones, and sexual behavior in the cat. I. Relationships during the coitus-induced luteal phase and the estrous period without mating. *Biology of Reproduction* 1981;25(1):15.
- (61) Shille VM, Lundström KE, Stabenfeldt GH. Follicular function in the domestic cat as determined by estradiol-17 β concentrations in plasma: relation to estrous behavior and cornification of exfoliated vaginal epithelium. *Biology of Reproduction* 1979;21(4):953.
- (62) Griffin B. Lessons in reproductive physiology and behavior in domestic queens from non-invasive monitoring. *Proceedings 19th American College of Veterinary Internal Medicine* 2001;196.
- (63) Pelican KM, Brown JL, Wildt DE, Ottinger MA, Howard JG. Short term suppression of follicular recruitment and spontaneous ovulation in the cat using levonorgestrel

- versus a GnRH antagonist. *General and Comparative Endocrinology* 2005;144(2):110-121.
- (64) Concannon PW, Lein DH, Hodgson BG. Self-limiting reflex luteinizing hormone release and sexual behavior during extended periods of unrestricted copulatory activity in estrous domestic cats. *Biology of Reproduction* 1989;40(6):1179.
- (65) Tsutsui T, Stabenfeldt GH. Biology of ovarian cycles, pregnancy and pseudopregnancy in the domestic cat. *Journal of Reproduction and Fertility* 1993;47:29-35.
- (66) Sparkes AH, Rogers K, Henley WE, Gunn-Moore DA, May JM, Gruffydd-Jones TJ, et al. A questionnaire-based study of gestation, parturition and neonatal mortality in pedigree breeding cats in the UK. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 2006;8(3):145-157.
- (67) Schmidt P, Chakraborty P, Wildt D. Ovarian activity, circulating hormones and sexual behavior in the cat. II. Relationships during pregnancy, parturition, lactation and postpartum estrus. *Biology of reproduction* 1983;28:657-671.
- (68) Gunn-Moore DA, Thrusfield MV. Feline dystocia: prevalence, and association with cranial con formation and breed. *Veterinary Records* 1995; 136(14):350-3.
- (69) Cave TA, Thomson H, Reid SW, Hodgson DR, Adie DD. Kitten mortality in the United Kingdom:a retrospective analysis of 274 histopatological examinations (1986 to 2000). *Veterinary Records* 2002;151(17):497-501.
- (70) Gimenez F, Storneli MC, Tittareli CM, Savignone CA, Dorna IV, Dela Sota R, Storneli A. Suppression of estrus in cats with melatonin implants. *Theriogenology* 2009;72:493-99.

- (71) Griffin B, Heath AM, Young DW, Wright JC, Rolsma MD, Baker HJ, Scott-Ritchey. Effects of melatonin implants on ovarian function in the domestic cat. Proceedings 19th American College of Veterinary Internal Medicine 2001;843.
- (72) Leyva H, Madley T, Stabenfeldt GH. Effect of melatonin on photoperiod responses, ovarian secretion of oestrogen, and coital responses in the domestic cat. Journal of Reproduction and Fertility 1989;39:135.
- (73) Gimenez F, Storneli MC, Titareli C, Savignone CA, Dorna IV, Dela Sota R, Storneli A. Effect of melatonin implants on control of reproduction in the domestic cat. Theriogenology 2006;66:681 (abstract).
- (74) Storneli MA, Gimenez F, Storneli MC, Savignone C, Titareli C, Dorna IV, Dela Sota R. Efficacy of 18 and 36 mg subcutaneous melatonin implants to reversibly suppress estrus in queens. Reproduction of Domestic Animals 2008;43:208 (abstract)
- (75) Staples LD, McPhee S, Kennaway DJ, Williams AH. The influence of exogenous melatonin on the seasonal patterns of ovulation and oestrus in sheep. Animal Reproduction Science 1992;30(1-3):185-223.



FICHA GENERAL

Datos del propietario:

Nombre:
Criadero:
Mail:

Teléfono:
Provincia:

Datos del criadero:

Razas que cría:
Número de machos en actividad reproductiva:
Número de hembras en actividad reproductiva:

Plan sanitario:

Vacunas:
Antiparasitarios:

Datos del ambiente en el que viven:

El lugar donde habitan es: (SI/NO)

- Dentro de la casa :
- En el exterior de la casa:
- Ambos:
- Están sueltos en la casa:

Las hembras:

- Viven solas o en grupo?
Observaciones:
- Están en contacto con el macho visualmente todo el día? (SI/NO):
Observaciones:

La luz del lugar que habitan es (SI/NO):

- Artificial:
- Natural:
- Ambas:

Horas de luz al día (aprox):

- Natural:
- Artificial:

Observaciones *:

**Se refiere hasta que hora aproximadamente están encendidas las luces, si viven dentro de la casa.*

Alimentación (SI/NO):

- Alimento casero:
- Alimento comercial:



FICHA HEMBRAS

Edad de la gata al primer celo:

Peso de la gata en el primer celo:

Edad de inicio de reproducción de hembra:

Edad de fin de reproducción de hembra:

¿Tiene celos todo el año (SI/NO)? : Si es NO ¿en qué época se concentran?:

Intensidad de signos de celo (Maullidos, frote contra objetos, elevación del tren posterior, zapateo de los miembros posteriores, etc) (SI/NO):

- Leves:
- Moderados:
- Intensos:
- ¿Se intensifican en alguna época o estación del año (SI/NO)? : ¿Cuál?:

Días de duración del celo (varias opciones si es necesario) (SI/NO):

- 3 días:
- 5 días:
- 7 días:
- otros:

Cuando la gata entra en celo, y no se la cruza, a los cuantos días vuelve a entrar en celo?

Si la gata se cruza, y no queda preñada, a los cuantos días entra en celo?

Datos del servicio:

La cruce se realiza en la misma casa? (SI/NO):

La cruce se realiza separando al macho y a la hembra en alguna habitación?

Observaciones:

Número de días de servicio:

Número de horas de servicio por día:

¿Cuál es el número de cópulas por día? (SI/NO):

Desconocido:

Conocido:

Número:

Confirmación de preñez:

- Palpación (SI/NO): Días luego del servicio:
- Ecografía (SI/NO): Días luego del servicio:
- Otros (SI/NO): Días luego del servicio:

Días desde el primer servicio al parto:

Luego del parto a los cuantos días vuelve a entrar en celo?



FICHA DE PARTOS Y CAMADAS

El parto (SI/NO):

- Normal:
- Asistido por el dueño:
- Asistido por un veterinario:
- Cesárea:

Signos de comportamiento de parto inminente:

Intervalo entre las primeras contracciones y el nacimiento del primer gatito (SI/NO):

- menos de ½ h:
- ½ - 1 h:
- 1 - 2 h:
- 2 - 4 h:
- más de 4 h:

Intervalo entre el nacimiento del primer y último gatito (SI/NO):

- menos de 6 h:
- 6 -12 h:
- 12 - 24 h:
- 24 - 48 h:
- más de 48 h:

Intervalo entre el nacimiento de cada gatito (SI/NO):

(Marque más de una opción si le parece adecuado)

- menos de 1 h:
- 1 -3 h:
- 3 - 6 h:
- 3 - 6 h:
- Otro:

Camada:

Número de gatitos nacidos vivos:

Peso (si se conoce):

Número de gatitos nacidos muertos:

Peso (si se conoce):

Causas de la muerte:

- no conocidas:
- conocidas:
- cuáles:

Número de gatitos vivos luego de:

- 1 semana:
- 1 mes:
- 2 meses:



ANEXO CUESTIONARIO DE REPRODUCCIÓN FELINA



56

FICHA MACHO

Datos del felino:

Edad de inicio de reproducción del macho:

Edad de fin de reproducción del macho:

Peso de inicio de servicio: