



**LIBRO**

# ZOOTECNIA DE PEQUEÑAS ESPECIES

LICENCIATURA: MEDICINA VETERINARIO Y ZOOTECNIA  
CUATRIMESTRE : 7 SEMESTRE

---

## Marco Estratégico de Referencia

---

### ANTECEDENTES HISTORICOS

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor de Primaria Manuel Albores Salazar con la idea de traer Educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer Educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tarde.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en septiembre de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró como Profesora en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de finanzas en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta

alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el Corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y Educativos de los diferentes Campus, Sedes y Centros de Enlace Educativo, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca a nivel nacional e internacional.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

## **MISIÓN**

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad Académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **VISIÓN**

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra Plataforma Virtual tener una cobertura Global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

## **VALORES**

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

## **ESCUDO**



El escudo de la UDS, está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

## ESLOGAN

“Mi Universidad”

## ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

---

## Nombre de la materia

---

**Objetivo de la materia:** Aprender de manera precisa lo redactado en esta antología, de forma el estudiante tenga herramientas para desempeñarse perfectamente en temas de zootecnia. Enfocado en el perro y gato.

### ZOOTECNIA DE PEQUEÑAS ESPECIES

#### INDICE

#### UNIDAD I HISTORIA Y RAZAS DEL PERRO Y EL GATO

- 1.1 El origen y evolución de la familia canidae
- 1.2 Domesticación del perro
- 1.3 Desempeño del perro en la actualidad
- 1.4 Clasificación de razas de perro y funciones
- 1.5 Clasificación morfológica de acuerdo a la estructura craneal del perro
- 1.6 El origen y evolución de la familia felidae
- 1.7 Domesticación del gato
- 1.8 Desempeño del gato en la actualidad
- 1.9 Clasificación de razas de gato
- 1.10 Principios básicos de genética
- 1.11 Los genes

#### UNIDAD 2 NUTRICIÓN ANIMAL

- 2.1 Conceptos generales
- 2.2 Importancia de la buena nutrición
- 2.3 Principios nutritivos y necesidades nutricionales en perros
- 2.4 Los alimentos en perros
- 2.5 Patologías digestivas del perro
- 2.6 Obesidad en perros
- 2.7 Los alimentos en gatos
- 2.8 Patologías digestivas del gato
- 2.9 Obesidad en gatos
- 2.10 Interpretación de las etiquetas de alimentos en mascotas
- 2.11 Cálculo de requerimiento energético en mascotas

## **UNIDAD 3 REPRODUCCIÓN Y CICLO DE VIDA**

- 3.1 Aparato reproductor de la perra
- 3.2 Ciclo estral de la perra
- 3.3 Endocrinología en la reproducción canina
- 3.4 Inseminación artificial en la perra
- 3.5 Gestación, parto y manejo del parto
- 3.6 Proceso del parto en la perra
- 3.7 Aparato reproductor de la gata
- 3.8 Ciclo estral de la gata
- 3.9 Biología de la gestación en la gata doméstica
- 3.10 Parto de la gata
- 3.11 Etapas de crecimiento felino
- 3.12 Etapas de crecimiento canino
- 3.13 Enfermedades reproductivas de la perra
- 3.14 Enfermedades reproductivas de la gata
- 3.15 Enfermedades virales que afectan a la reproducción de la gata

## **UNIDAD 4 VACUNACIÓN, DESPARASITACIÓN Y ZONOSIS**

- 4.1 Inmunología general
- 4.2 Respuesta inmune mediada por anticuerpos
- 4.3 Los anticuerpos
- 4.4 Inmunidad adquirida en el feto y el cachorro
- 4.5 Transferencia de inmunidad de la madre a la descendencia
- 4.6 Vacunación preventiva en el perro
- 4.7 Parasitosis comunes del perro
- 4.8 Parasitosis comunes en el gato
- 4.9 Zoonosis más comunes del perro
- 4.10 Zoonosis más comunes del gato

### **1.1 El origen y evolución de la familia canidae**

Para quién se interesa a la especie canina, es llamativo constatar la diversidad tanto morfológica como de comportamiento que muestran sus representantes. Con unos estándares de tamaños y de peso que varían de 18 a 90 cm y de 0,5 a 100 kg en función de las razas (por ejemplo entre el chihuahua y el mastín), no existe ninguna especie de mamífero que muestre una variabilidad morfológica tan grande. Esta heterogeneidad también es fisiológica: existen diferentes poblaciones en las que las esperanzas de vida varían de 6 a 14 años y el tamaño de camada es de 2 a 8 cachorros.

No hay duda de que el perro es la primera especie domesticada por el hombre. La evidencia arqueológica indica que el perro DFWXDO ya se parecía al perro GH hace unos 10.000 años, sin embargo la evidencia genómica sugiere que el perro ha podido divergir de otros cánidos hace unos 100.000 años. Al margen de cuál puede ser la fecha de nacimiento oficial del perro como (sub)-especie, se trata de un lapso de tiempo corto en relación con la edad del Homo sapiens.

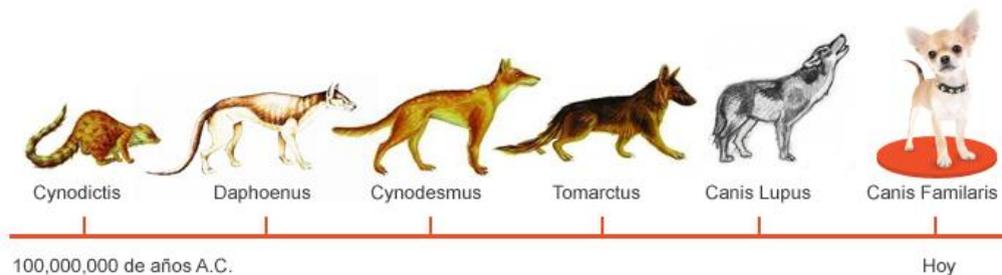
Hoy en día, no hay ninguna duda de que el lobo prehistórico ha sido el ancestro salvaje del perro doméstico. Las (sub)especies canina y lupina, completamente inter-fértiles, son muy próximas genéticamente, y no difieren más que en un 0,2% de su ADN mitocondrial frente a un 0,4% en comparación con otros cánidos. En el árbol filogenético que se puede construir para la familia de los cánidos, el perro y el lobo no solo comparten una de las tres ramas del árbol filogenético (las otras dos ramas reúnen diferentes especies de zorros) junto con el coyote y el chacal, sino que son las dos especies más próximas.

Las pruebas paleontológicas del perro datan del pleistoceno medio y se sitúan entre 14.000 y 20.000 años antes de nuestra era. Se trata de representaciones rupestres, así como de huesos identificados como morfológicamente distintos de los de lobos. Se encontraron restos de un perro en el sitio Jiahu, de la provincia de Henán, en China que datan del neolítico bajo (hace de 9.000 a 7.800 años) y en Alemania se ha encontrado un lugar de sepulturas, denominado Bonn Oberkassel, que contiene restos de humanos y de perros que datan de unos 14.000 años.

Los datos de genética molecular, hasta ahora, no habían permitido precisar la época de la domesticación, con ADN mitocondrial unos autores sugerían cifras de más de 100.000 años de divergencia entre las dos especies, pero otros trabajos más recientes permiten hablar de  $\frac{3}{4}$ 15.000 años. Existen diferentes elementos que permiten suponer que el centro de domesticación de la especie se situó en el sureste de Asia: a) las comparaciones morfológicas entre fósiles y perros actuales mostraban que los perros del continente

americano son más próximos a un lobo chino del pleistoceno. b) Las poblaciones de perros del sureste de Asia presentan una mayor diversidad molecular y por ello se habla de una domesticación extremo-oriental.

Los primeros miembros de la familia *Canidae* data de hace unos 30 millones de años. Hoy en día existen 13 géneros y 37 especies reconocidas, aunque a distribución de algunas, como el Lobo común (*Canis lupus*) se ha reducido mucho en los últimos tiempos. Otras especies tales como el Zorro común (*Vulpes vulpes*) se han adaptado a la vida urbana y su distribución es hoy en día aún mayor. Todos los perros domésticos modernos (*Canis lupus familiaris*) descienden del Lobo común y conservan aún muchos de los instintos lobunos. Los lobos poseen el mismo instinto social que presentan los perros en su leatad hacia sus amos; se explota su instinto territorial en los perros de guarda, y poseen el instinto de caza perfeccionado en el caso de los perros de muestra, los de caza y los terriers. El lobo posee incluso el instinto de conducir el ganado un miembro de la manada aísla de su rebaño a la víctima usando habilidades parecidas a las de un perro pastor.



## 1.2 Domesticación del perro

En su afán por descubrir, el hombre ha intentado determinar el ancestro del perro durante toda la historia, sabiendo que es una labor complicada debido a que esta especie tiene grandes diferencias morfológicas.

Así, varias hipótesis fueron surgiendo con los años. La primera creía que el perro descendía del chacal. Esta hipótesis se desarrolló a partir de los estudios del zoólogo francés Isidore Geoffrey Saint Hilaire, en 1835. Esa idea fue recuperada por Konrad Lorenz en su libro “Tous les chiens tous les chats” en 1970, que pensaba que el hombre domesticó al chacal durante la sedentarización, alrededor del mar Báltico. En 1971, con la anatomía comparativa

del cerebelo del chacal y del perro, Atkins y Dillon estimaron que el chacal era el ancestro más probable del perro. En 1976, Hubert y Keller, se dan cuenta que algunas características anatómicas de la cabeza del perro son más cercanas al lobo que al chacal. Por último, el zoólogo Bouquegneau en 1977, afirmó que el perro tenía un comportamiento social más parecido al chacal que al lobo.

La siguiente hipótesis fue la de Darwin en 1859, que creía que el perro era un descendiente de un cruzamiento entre un lobo y un chacal. Para él, la gran diversidad que hay entre las razas de perros era debido a que tenían varios ancestros. Esta hipótesis fue apoyada en parte por Konrad Lorenz, ya que él estimaba que los perros tenían caracteres físicos comunes a lobos y chacales. Finalmente, la hipótesis fue refutada, porque, aunque la reproducción en cautividad es posible entre el lobo y el chacal, en estado salvaje estas dos especies se evitan lo más posible.

La última hipótesis que se desarrolló afirmaba que todas las razas de perro tenían un único ancestro común, que era el lobo gris. Esta hipótesis se desarrolló, primeramente, al observar que el hombre y el lobo han vivido en los mismos hábitats durante 500.000 años. Efectivamente, la domesticación del perro fue posible gracias a la presencia del lobo en el hemisferio norte al final del Paleolítico, que fue donde evolucionaban las poblaciones humanas. Como las hipótesis sobre el origen del cruzamiento con el chacal fueron refutadas, los científicos se centraron en la investigación de la última hipótesis: el lobo, ancestro único del perro.

Una de las consecuencias de la domesticación ha consistido en ciertas modificaciones morfológicas encontradas en el perros primitivos: modificaciones faciales, reducción del tamaño de los dientes etc. Según ciertas hipótesis, estos cambios morfológicos íntimamente correlacionados con una selección sobre el comportamiento, estarían ligados a modificaciones hormonales. Al seleccionar zorros con el criterio de docilidad durante una docena de generaciones se han observado modificaciones morfológicas y en paralelo una disminución de la tasa media de cortico-esteroides (hormonas ligadas al estrés). Las modificaciones hormonales tendrían consecuencias importantes sobre el desarrollo de la ontogénesis. Estos resultados vendrían a decir que con la reproducción de los animales más

dóciles y los menos sensibles al estrés se seleccionaba indirectamente sobre la tasa de hormonas, lo que habría provocado las primeras modificaciones morfológicas del lobo hacia un tipo de perro primitivo.

La aparición de estos morfotipos, posiblemente muy diferenciados, ha sido un proceso paralelo al de la utilización especializada de los perros.

### Aparición de las razas modernas, los libros genealógicos y el concepto de raza pura

En el siglo XVIII, la cría del perro todavía se rige por principios empíricos; lo cual no ha impedido la emergencia de un gran número de poblaciones diferenciadas. Al final del siglo XVIII, ya se conocen la mayor parte de los tipos raciales. Varias razas muy similares a las actuales están descritas en obras de naturalistas como Buffon en su *Histoire Naturelle* (1774) o Daubenton en la Enciclopedia británica también en el siglo XVIII. Los métodos de selección ya tratan de utilizar los animales de mayor belleza y “mejores”, al margen de lo que signifique mejor, para las cubriciones y desaconseja usar perros que tengan defectos naturales (como la epilepsia) o cuyos padres los tienen.

Dos fenómenos paralelos aparecen durante el siglo XIX que modifican completamente la cría canina. En primer lugar, las exposiciones caninas que se inician en 1859 en Inglaterra, y en 1863 en París, y que son el principal soporte para marcar los objetivos en la selección canina. Después de estos eventos, se van creando los primeros libros genealógicos. El Kennel Club inglés se funda en 1874 y le siguen otros en otros países. La formación de los libros va de la mano con el concepto de raza pura, y las principales consecuencias sobre la evolución y la selección de las razas son que los criadores van a intentar fijar las razas alrededor de un estándar morfológico, y de comportamiento. Estas razas se van a constituir en poblaciones relativamente cerradas, con una gestión que se coordina a nivel nacional o incluso en algunos casos, internacional. Aparece también en el siglo XIX la práctica de la consanguinidad, iniciada por los británicos, que pretende considerar al perro no solo por sí mismo sino también por las características de su familia y la constancia con la que éstas se han transmitido.

A partir de mediados del siglo XIX, con el concepto “fijista” de raza, comienza el aislamiento reproductivo de forma más sistemática entre los animales que se clasificaban en las diferentes razas, cuyo número actual ronda las 400 (actualmente hay 358 razas caninas reconocidas por la Federación Cinológica Internacional).

### **1.3 Desempeño del perro en la actualidad**

A día de hoy, se estima que el número de perros es de más de quinientos millones en todo el mundo, siendo 75 millones a nivel europeo. Este gran número de individuos está correlacionado positivamente con el número de razas. Además, existe una gran variabilidad fenotípica entre las diferentes razas y esto hace que los dueños elijan su mascota en función de varios factores como el ambiente social, la personalidad o también la imagen que se quiere dar. A lo largo de la historia, el perro ha sufrido una profunda metamorfosis debido a la selección natural, pero, principalmente por la acción del ser humano.

El perro siempre ha acompañado al hombre en la historia, pero sus funciones han evolucionado a lo largo del tiempo, adaptándose a las necesidades de sus amos. Era cazador en las sociedades nómadas; guardián de las cosechas o pastor en las aldeas de las sociedades sedentarias; rastreador de esclavos en las Antillas (p.e. el Buscador Español o Dogo de Cuba), funciones militares durante la I y II Guerra Mundial, etc. Hoy, se puede considerar que existen dos tipos de perro, el perro de trabajo y el perro de compañía. El papel del perro en el trabajo sigue el mismo patrón comentado antes, aunque, lógicamente, sus labores han cambiado.

En la actualidad, las funciones de un perro “profesional” van desde perros guía, detectores de enfermedades, salvavidas en catástrofes naturales, guardianes de rebaño, perros de policía, de aduana, etc. Por otro lado, el perro de compañía Del lobo al perro: historia de su origen y evolución de las razas 4 definido como mascota, ocupa una plaza privilegiada al lado del hombre, ya que su objetivo en la vida es crear junto con su dueño una relación de

amistad y un vínculo afectivo. En la actualidad, el perro es, en nuestra cultura, la mascota que goza de mayor popularidad.



#### **1.4 Clasificación de razas de perro y funciones**

En el pasado, había perros de aspecto parecido a los de hoy en día, pero no se clasificaban en razas específicas. El cambio más significativo a este respecto se dio muy recientemente en la historia canina. Cuando se pusieron de moda las exposiciones de perros a finales del siglo XIX, apareció la necesidad de especificar los criterios con lo que comparar y juzgar a los perros. Los entusiastas de Gran Bretaña se agruparon en 1873 para formar lo que es hoy en día el Kennel Club. Ello condujo directamente a que se instituyeran los libros de cría y los estándares para ciertas razas de perros. También se establecieron reglas básicas para las exposiciones. En otros países nacieron organizaciones parecidas: el American Kennel Club se formó en 1884, y el canadiense en 1888.

Hoy en día, ciertas razas, como el Perro pastor alemán, se han hecho populares en todo el mundo. Otras, no obstante, tales como los coonhounds americanos, están mucho más localizadas, e incluso restringidas a una región específica de un país.

Los perros domésticos se clasifican de muchas maneras distintas, pero la forma fundamental de separar las razas es en base a su función. A pesar de que hoy en día muchas razas se mantienen como mascotas, sin tener en cuenta su origen, la mayoría se usaron en primer lugar para llevar a cabo trabajos específicos, tales como el pastoreo, la caza y la guarda. Su temperamento, físico y conducta se han desarrollado consecuentemente.

La clasificación es la siguiente:

- Perros de trabajo

- Perros de muestra
- Perros de compañía
- Perros de caza
- Perros de pastor
- Terriers

Las razas reconocidas a título definitivo por la FCI se clasifican en la siguiente forma:

- Grupo 1 Perros de pastor y perros boyeros (excepto perros boyeros suizos).

El nombre de boyero tiene su origen en los perros de este grupo, que eran empleados para pastorear bueyes. Así encontramos a las razas especializadas en pastoreo, es decir, que sirven de ayuda y apoyo a los pastores para vigilar, guiar y proteger al ganado ovino, especializándose en el pastoreo de ovejas y bovinos (vacas). Aun cuando se habla de que son perros pastores, hay razas que han sobresalido en otras actividades como guardia y protección, guía, detección de drogas, rescate, compañía y en competencias como ring francés.

Algunas razas representativas de este grupo son Border Collie, Collie, Pastor Alemán, Pastor de Briard y Pastor Belga Groendael.

- Grupo 2 Perros tipo pinscher y schnauzer - Molosoides - Perros tipo montaña y boyeros suizos

Conjunta a todos los perros con características de Pinscher, Schnauzer e incluye también a los Molosoides como Mastines, Dogos, Boxer, a los perros tipo montaña y a los Boyeros Suizos. En este grupo se encuentran las razas con grandes aptitudes y conformación para la guardia y protección, son perros con características físicas específicas como bien lo describe el nombre del grupo. Ciertas razas se emplean para la detección de enervantes (drogas), como niñeras, salvavidas, y para rescate.

Algunas razas representativas de este grupo son Mastín Inglés, Boxer, Doberman, San Bernardo, Schnauzer Gigante, Rottweiler.

- Grupo 3 Terriers

Dentro de este grupo se encuentran las razas que se caracterizan por ser perros de gran valentía y decisión además de ser ejemplares que jamás se echan para atrás en la pelea y su valor y agresividad hacia otros animales los han caracterizado como excelentes exterminadores de roedores y plagas tanto en el campo como en la ciudad. Aún con estas características de valentía, son perros que se destacan en actividades como perros de compañía y en pruebas de agilidad (agility). Cabe señalar que en este grupo también se encuentran las razas que gozan de una mala reputación por ser “muy agresivas” pero se debe aclarar que estas razas tienen características muy particulares, no se puede generalizar ya que bien se puede tener a un Bull Terrier como mascota afectuosa.

Las razas de este grupo son Fox Terrier Pelo Liso y Pelo de Alambre, Lakeland Terrier, Bull Terrier Inglés, West Highland White Terrier.

- Grupo 4 Teckels

Su origen es muy antiguo, se considera originario de Alemania. Conocido como Teckel, también fue conocido en Europa como el perro de los cocineros. Su nombre deriva de las palabras dachs que significa tejón y hund, perro. Se utiliza como cazador de animales de madriguera, está dotado de un finísimo olfato. Es un perro de miembros cortos, cuerpo alargado, con aspecto vigoroso y de musculatura sólida, presenta su cabeza con porte altivo y expresión inteligente. Existen tres variedades de acuerdo al pelaje: pelo corto o liso, pelo de alambre y pelo largo. A pesar de la desproporción existente entre el cuerpo largo y los miembros cortos, no es un perro pesado ni torpe en sus movimientos.

- Grupo 5 Perros tipo spitz y tipo primitivo

Incluidos en este grupo encontramos a razas con características muy particulares, como los llamados Spitz; a las razas de perros nórdicos o semejantes con características en común y empleados para guardia y protección, pastoreo, y tiro de trineos entre otras actividades; y a los perros tipo primitivo que son razas con características específicas que, por sus rasgos significativos, hacen pensar en una menor evolución, como es el caso del Xoloitzcuintle y el Basenji, que son razas empleadas para guardia y protección, cacería y compañía principalmente.

Como ejemplo de las razas de este grupo tenemos Alaska Malamute, Siberian Husky, Samoyedo, Xoloitzcuintle, Chow Chow.

- Grupo 6 Perros Tipo sabueso, perros de rastro y razas semejantes

Encontramos en este grupo a algunas razas con el sentido del olfato más fino, utilizadas para seguir el rastro de la presa. Con la nariz pegada al suelo las localizan y las acorralan. Actualmente se utilizan para la cacería, detección de drogas y alimentos, para perseguir fugitivos en donde es difícil seguir un rastro visual, o simplemente como compañía y como perros alarma por su característico ladrado, sumamente agudo.

Algunas razas representativas de este grupo son Basset Hound, Beagle, Bloodhound, Foxhound, Dálmata, Harrier y Rodesiano.

- Grupo 7 Perros de muestra

Las razas de este grupo se caracterizan por tener un olfato muy agudo y son utilizadas para buscar, detectar y señalar a la presa para que el cazador pueda disparar. Son excelentes perros para la gente que ama el deporte por su gran resistencia para realizar ejercicio además de su agilidad para realizar diferentes trabajos.

En este grupo encontramos razas como Pointer Alemán,

Weimaraner, Setter Inglés, Setter Irlandés.

- Grupo 8 Perros cobradores de caza - Perros levantadores de caza - Perros de agua

La mayoría de las razas de este grupo son utilizadas para el cobro de presas (quiere decir que recogen a la presa) por tener una mordida tan suave, además de que se caracterizan por ser excelentes nadadores. Son perros con un olfato impresionante, muy nobles y poseedores de una gran inteligencia por lo que se han aprovechado estas características para utilizarlos como perros detectores de drogas, como guías de invidentes, perros de compañía y de rescate.

Aquí encontramos razas como Cobrador de Labrador (conocido comúnmente como Labrador), Golden Retriever (Cobrador Dorado), Cocker Spaniel Inglés, Cocker Spaniel Americano.

- Grupo 9 Perros de compañía

Incluidas en este grupo encontramos a todas las razas creadas por el hombre para su compañía, lo que posiblemente lo hace el grupo más numeroso. Algunas de estas razas son réplicas exactas de otras de mayor talla y la mayoría se utilizan como perros alarma por sus ladridos sumamente agudos.

Ejemplos de razas de este grupo son French Poodle, Pug, Yorkshire Terrier, Maltés y Chihuahueño.

- Grupo 10 Lebreles

Este grupo incluye a todas las razas “elegantes”, con extremidades largas, vientre retraído y que alcanzan grandes velocidades, lo que las hacen excelentes cazadoras; de hecho, los perros más veloces se encuentran en este grupo. Actualmente también son empleados como perros de compañía.

Dentro de este grupo encontramos razas como Borzoi, Lobero Irlandés, Greyhound, Afgano, Whippet.

### **1.5 Clasificación morfológica de acuerdo a la estructura craneal del perro**

Esta clasificación la desarrolló el veterinario Pierre Megnin en 1897, en cuatro tipos distintos en función de la forma de la cabeza, que son:

- **Lupoides (L)**

Cabeza en forma de pirámide horizontal, orejas normalmente erectas, hocico alargado y labios pequeños y apretados sin que el labio superior supere la base de las encías inferiores, la depresión nasofrontal o stop muy poco marcada.

Dentro de este grupo tenemos al pastor alemán, Alaska malamute, siberian husky, akita inu, doberman, etc.

- **Molosoides (M)**

Cabeza voluminosa, redonda o cuboide, orejas pequeñas y caídas, hocico corto y los labios son largos y gruesos, stop bastante pronunciado y normalmente son de estatura y de cuerpo macizo.

En este grupo tenemos al Dogo de Burdeos, mastín napolitano, tarranova, gran danés, bulldog, etc.

- **Bracoides (B)**

Cabeza en forma prismática, hocico cuadrado y separado de la frente por una depresión nasofrontal o stop bastante marcado, orejas caídas y los labios son largos y colgantes superando el labio superior el nivel del maxilar inferior.

En este grupo encontramos bracos, Golden retriever, labrador retriever, sabueso español, basset hound, etc.

- Graioides (G)

Cabeza en forma de cono alargado, cráneo reducido y las orejas pequeñas vueltas hacia adentro y erguidas o semierguidas, hocico largo y delgado y la depresión nasofrontal es mínima, labios cortos y apretados y el cuerpo alargado con el vientre muy retraído.

En este grupo podemos ver Galgo afgano, lebreles, galgo español, etc.

En base a la forma del cráneo encontramos:

- Dolicocéfalo

Predomina el largo al ancho, tanto en cráneos como en hocicos. Los ojos están colocados lateralmente dificultando la visión bifocal. Son cabezas características de los lebreles, graioides en general.

- Braquicéfalo

Los cráneos son relativamente iguales en largo y ancho. Con cabezas similares a un cubo. Características del Bull dog, pug, pequinés.

- Mesocéfalo

Las dimensiones son intermedias entre los dos anteriores. Las cabezas no son completamente un cubo, ni tampoco un cono alargado. Características del Bóxer, Boston terrier, pastor alemán.



### 1.6 El origen y evolución de la familia felidae

El gato egipcio deriva directamente del gato “enguantado” (*Felis maniculata*), probablemente originario de la región de Nubia. Es probable que su proceso de domesticación haya sido similar al experimentado algunos siglos antes por los perros y con posterioridad por el conejo. Existen también en Egipto restos de otras dos variedades de gatos silvestres, una de las cuales, los “Kirmyschak”, un poco más grandes, son también llamados “gatos de los pantanos”. Ninguna de las dos pudo ser antecedente de los gatos domésticos. En diferentes partes del mundo existen otras variedades de gatos salvajes, entre los más importantes se encuentran los del norte de África y el gato de Asia, gato “manul” (*Felis manul pallas*) o gato “escador”. Otro más es el reproducido en los frisos de caza de Teglat-Phalasa en Asiria, con un hábitat que se extendía a toda Asia Menor, éste era también salvaje o en el mejor de los casos provisionado. En lo que toca a América, las reproducciones que aparecen en la cerámica mohica preincaica no demuestra la existencia de un animal doméstico, pese a opiniones en contrario.



Lo cierto es que no tenemos mayores registros en nuestro continente que apoyen dichas afirmaciones. Y en lo que respecta a Europa, las referencias más antiguas del mundo celta y

germánico, nos hablan de gatos salvajes que destacaban por su ferocidad y producían temor por lo peligroso de sus garras.

Resulta interesante señalar que hay una cercanía entre las variedades de gatos domésticos y los de tipo *silvestris*, pues en principio existe la posibilidad de cruce entre las especies. Probablemente la gran variedad de tamaños y pelajes de los gatos domésticos es resultado de la mezcla entre felinos de origen doméstico y los más robustos gatos monteses del norte de Europa. Todos los registros que disponemos en la actualidad testimonian no sólo sobre la domesticación sino también acerca de la importancia alcanzada por el gato en su relación comensal con los humanos.

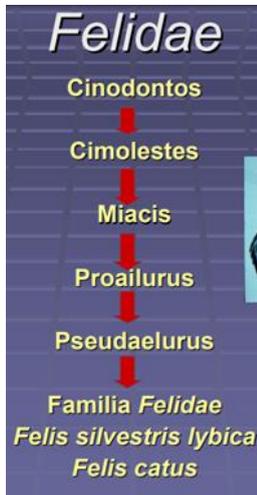
En el antiguo Egipto, profundamente respetados, reverenciados incluso por su capacidad de cazar ratas, ratones y aun serpientes – lo que permitió preservar las reservas de granos de los silos y de las propias casas -, los gatos ocuparon un lugar especial. Los gatos eran tan respetados en Egipto que en el momento de su muerte no sólo con frecuencia eran embalsamados y provistos de una máscara representando su cara, sino que además la familia propietaria manifestaba su duelo rasurándose las cejas como expresión del mismo.

Los gatos eran protegidos de posibles tratos indignos causados por habitantes de otros pueblos. Tal protección era a menudo burlada y los comerciantes fenicios iniciaron la distribución de los pequeños felinos hacia otras latitudes. A partir del segundo milenio antes de Cristo fueron llevados a otros territorios y pueblos que los adoptaron y adaptaron al mismo tiempo, a sus propios sistemas socioculturales. De su inicial expansión por el Mediterráneo surgieron las primeras variantes de talla y peso a partir de la mezcla con otros parientes de tipo *silvestris*. De estas mezclas se derivaron las variedades de pelo más largo que no fueron conocidas sino hasta el siglo XVI en la mayor parte de la Europa Occidental.

En Asia, particularmente en China, los gatos son adoptados durante los primeros cuatro siglos de la era cristiana y en el siglo VI pasan a Japón. Antes de este momento el gato pasa de Egipto a otras regiones de África, especialmente al mundo árabe. La buena fortuna de los gatos se mantuvo en casi todos los lugares a los cuales fueron llevados.

Durante los últimos 200 años la aceptación de los gatos por parte del hombre ha sido gradual y progresiva, aunque no se puede dejar de mencionar un hecho particularmente complejo que se ha acentuado durante el mismo periodo: el uso experimental que se hace de estos animales en la investigación básica y médica.

Igualmente interesante en esta progresiva aceptación de los felinos domésticos es el hecho de que la generación y multiplicación de razas a través de la intervención humana ha experimentado su más importante desarrollo durante los últimos cien años sin alcanzar nunca la variedad morfológica que tienen los perros.



### 1.7 Domesticación del gato

Aun cuando los gatos son hoy en día una de las especies domésticas más extendidas a lo largo y ancho de nuestro planeta, siguen existiendo algunas dudas con respecto al momento preciso de su domesticación. Comparados con otros animales domesticados tales como las reses, caballos, cabras, borregos, cerdos, asnos, etc. Los gatos representan una de las especies más recientemente domesticadas, casi a la par de los pollos y probablemente de la llama.

Resulta casi evidente que la domesticación tiene correspondencia con la existencia de vida sedentaria por parte de los humanos. Esto se acomoda mejor a las propias necesidades y hábitos felinos. Imposible imaginar a los gatos (con un fuerte sentido territorial) acoplándose a un tipo de existencia nómada en el proceso de su domesticación. Existen referencias que coinciden en el hecho de que los primeros gatos domésticos tienen su origen en Egipto.

La transformación de un animal originalmente predador en uno útil, con el cual es posible convivir, fue de suma utilidad para los hombres y significó una modificación en el trato hacia los felinos.

En todos los medios escritos donde se habla sobre el origen del gato, involucra sus habilidades cazadoras con los campos agrícolas del antiguo Egipto. Las bases que sustentan esta propuesta se mueven alrededor de dos aspectos básicos:

1. Que es en la cultura egipcia donde encontramos abundantes evidencias de una fuerte interacción hombre gato a través de relatos, representaciones iconográficas y cuerpos momificados.
2. Que en esta región existe la especie *Felis sylvestris lybica*, la cual posee todos los atributos biológicos necesarios para que se le considere el ancestro directo del gato doméstico.

El primer aspecto es sumamente rico en información e interesante, casi un modelo de lo que debería tenerse para el resto de los animales domésticos, por lo que vale la pena detenernos un poco en este aspecto lo cual, finalmente, no es más que ubicarnos dentro de lo que sí conocemos respecto del origen de este felino. Aunque los gatos eran una forma de mascota muy común e inmensamente integrada a la cultura egipcia, en realidad disponemos de pocas evidencias históricas acerca de cómo se inició el proceso. En sitios pertenecientes al periodo predinástico (5000-3000 a.C.)<sup>12-14</sup> se han descubierto esqueletos de gatos y esta asociación es vista como evidencia de domesticación o al menos manipulación. En realidad es hasta el Imperio Nuevo (1555-1090 a.C.)<sup>12,14</sup> cuando se puede hablar de gatos definitivamente domésticos, pero su profundo arraigo con esta cultura exige pensar en un origen previo al surgimiento del estado egipcio. La agricultura apareció en esa región alrededor del 4500 a.C., época que coincide con las evidencias de asociación gatos hombres indicadas. Este aspecto, unido a la biología de *Felis sylvestris lybica*, han sido los elementos fundamentales para considerar a la domesticación del gato silvestre y al inicio de la agricultura como eventos simultáneos o muy próximos. Desde el Imperio Antiguo (2,900-2,270a.C.) se encuentra un grupo de deidades felinas, siendo Bastet, la diosa leonina, la más conocida.

En esa época se le ubica como símbolo de la fertilidad femenina, de la sexualidad y protectora de las mujeres embarazadas y de los recién nacidos, sin ningún vínculo con el gato. Aparentemente esta asociación era la pauta común en ese momento, pues aunque se reconoce la presencia de diversos tipos de felinos dentro de este grupo de dioses, la mayoría son hembras. Aunque es común la asociación del gato con Bastet esto es visto como un evento tardío, pues es hasta el inicio del tercer periodo intermedio (1090-712 a.C.) cuando aparece esta relación, la cual parece tener como fin vincularlo con el lado amable de los dioses leoninos. Como se mencionó, es hasta el Nuevo Imperio que vemos una clara evidencia del gato como mascota y es principalmente por la presencia de un importante conjunto de manifestaciones artísticas.

En pinturas de paredes y en relieves de Tebas de las Dinastías XVIII y XIX (1555-1205 a.C.), el gato se ve en muchas escenas conmovedoras como amada mascota, a veces enojada, y frecuentemente bajo la silla de la señora de la casa. Esta situación, asociación del gato con mujeres, es bastante común, por lo que se ha sugerido que tenían también una connotación erótica o eran símbolo de la sexualidad femenina. El gato tenía su propio denominativo en lengua egipcia, y éste era miw (“mi-güer” sería la pronunciación en español) pero, a diferencia del perro, no parece que el uso de nombres personales fuera algo común, pues hay un solo caso registrado al respecto, un ejemplar encontrado dentro de una tumba en Tebas, dentro del periodo de la Dinastía XVIII (1555-1335a.C.) que tenía grabado el nombre de “el agradable”.

Más allá de su presencia dentro de recreaciones domésticas no hay tantas representaciones de arte como se pensaría. Es frecuente en pequeñas piezas de joyería, amuletos e implementos de cosméticos, pero nada a nivel de grandes esculturas o arquitectura. Un interesante caso lo encontramos en papiros tipo “historietas cómicas”, propias de las Dinastías XIX y XX (1335-1090 a.C.), cuyo fin era satirizar el viejo orden social mostrando enemigos naturales en actitudes incongruentes, por ejemplo gatos guiando a una bandada de gansos. Para esta época, él y otros animales tenían sus propios templos, adonde eran llevados como momias en sus cajas. En la Dinastía XXVI (663-525 a.C.) y durante la dominación grecorromana (332 a.C.-638 d.C.) devotos peregrinos hacían peticiones a las deidades de los templos felinos y ofrecían un gato, acto que permitió la acumulación de diez

millones de momias en esos sitios. De acuerdo con Diodorus Siculus, romano que visitó Egipto en el primer siglo antes de nuestra era, quien mataba a un gato recibía de inmediato la pena de muerte.

Modelo de domesticación del gato:

- Paso uno. El gato silvestre. Iniciemos el recorrido ubicando a *Felis sylvestris lybica* como un depredador chico más del valle del Nilo hasta hace unos 7,000 años, o sea, hasta antes del inicio de la agricultura. El territorio lo comparte con el hombre, pero también con unas seis especies de cánidos, mustélidos y vivérridos.<sup>17</sup> Dada su conducta depredadora, su alimentación y sus hábitos nocturnos es poco probable que interactuara con el hombre más allá de acercarse a los campamentos humanos, pero no en busca de basura (como pudo ser en el caso de los lobos), sino para cazar ratas y ratones que sí estarían a la búsqueda de refugio y alimento.
- Paso dos. El gato silvestre y los campos agrícolas. Como se indicó, la agricultura se inició en Egipto hace unos 6,500 años. Este cambio en el estilo de vida humano poco a poco impactaría el valle del Nilo. La fauna de roedores y la de carnívoros pequeños se dividirían en dos grupos: los que podían tolerar estos campos agrícolas y los que no. Ratas y ratones pertenecerían al primer conjunto, factor que impulsaría a los gatos a merodear alrededor de los sembradíos. Dado que estas áreas no serían enormemente diferentes a los matorrales semi secos y pastizales que son parte de su hábitat natural, la entrada ocasional en busca de presas no sería problema. Éste sería probablemente el estado normal de interacción hombre-*Felis sylvestris lybica* en tiempos antiguos.
- Paso tres. El gato se adueña de los campos de cultivo. Hasta este momento el hombre no ha hecho nada más que desarrollar la agricultura, pero el felino es parte de la fauna asociada a los cultivos y por lo mismo es imposible no encontrarse con ellos en diversas ocasiones. En este momento la población del gato silvestre africano que vive en el valle del Nilo se dividiría en dos grupos: los que toleran bien la presencia del hombre (menos estrés por menores cargas de adrenalina) y los que no. Los primeros poco a poco toman los terrenos agrícolas como parte de su

territorio y se convierten en depredadores habituales de los roedores que existen en ellos.

- Paso cuatro. Habitación. Una vez instalado el gato dentro de los trigales es imposible que el hombre deje de percatarse de su presencia y del impacto que tiene con las poblaciones de roedores. Los felinos hacen presencia permanente en los cultivos y los hombres están atentos a sus actividades. Sin duda ver a un gato con una rata en el hocico sería motivo de júbilo, por lo que se interesarían en ellos, pero la conducta arisca de los gatos quizá llevaría a las personas a simplemente dejar-los tranquilos y permitirles continuar su labor. En este momento nuevamente habría división de las poblaciones de gatos que viven en los sembradíos: los que pueden vivir dentro de ellos sin que les impacte toparse con una persona en un momento o el otro y los que simplemente no soportan al hombre tan cerca de ellos. Los primeros se convertirían en gatos silvestres habituados a la figura humana y los segundos en lo que es *Felis sylvestris lybica* en la actualidad: un depredador que merodea cerca de los asentamientos humanos en busca de presas, pero evita el contacto continuo.
- Paso cinco. Gato y hombre como vecinos permanentes. Continuando el esquema anterior, los gatos se harían más visibles y presentes en los cultivos, en parte porque es su propio territorio y en parte porque el hombre les da libre acceso. Un aspecto impactante para la gente sería constatar cómo al momento en que las plantas cultivadas se encuentran en fase de crecimiento los roedores aumentan de improviso en número, pero sólo un poco después la presencia del gato también se incrementa, circunstancia que bien podría ser tomada como evidencia de una ayuda divina. Poco a poco los espacios dedicados a la agricultura irían ganando terreno y los gatos habituados serían cada vez más numerosos y estarían más tiempo alrededor de los asentamientos humanos un momento en que las personas les ofrecerían alimento o agua, los gatos lo aceptarían y se daría el contacto físico entre ambos, pero continúan teniendo sus camadas fuera de los campos agrícolas. Esta fase, donde el animal pasa gran parte del tiempo dentro del ámbito humano, acepta el contacto físico, pero la reproducción la realiza sin que el hombre intervenga sería el equivalente a la fase de cautividad. Paso seis. El gato se adueña del hombre.

A partir del momento en que se inicia el contacto físico las poblaciones de gatos nuevamente se dividirían en dos: las que se forman de individuos que mantienen sus camadas a distancia y toleran el contacto humano, sin favorecerlo, y las que están constituidas por ejemplares que tienen posibilidad de aumentar sus vínculos con la gente al sufrir menos estrés ante ellos. Hasta ahora se ha hablado de la ocupación de los trigales y las jornadas de cacería, pero esto representa sólo parte del ciclo anual dentro del valle del Nilo y es probable que durante la temporada seca los gatos desaparecieran de la vista humana o se hicieran menos presentes, ya que tendrían que extender su territorio para buscar alimento. ¿Qué pasaría durante la época seca con los gatos que toleran bien la presencia humana? Cuando se diera la posibilidad de que algunos se acercaran a las casas maullando en busca de agua y comida, sobrarían las personas dispuestas a ayudarles y cuidarles respetando al 100% las reglas que los felinos impusieran, por ejemplo: “vengo, pido agua, me la das, me acaricias, me voy y nos vemos mañana”. Obviamente esos gatos estarían en ventaja respecto de otros con conducta menos tolerante, pues podrían acercarse sin problema a los graneros donde también tendrían presas disponibles para sobrevivir en los meses secos, pero además cuando llegara la época de actividad agrícola mantendrían su actitud, o sea, se ubicarían cerca de las casas, dedicándose a cazar y aceptando los cuidados humanos. Esa disminución en los niveles de estrés favorecería que poco a poco las actividades reproductivas y de crianza se llevaran a cabo dentro del territorio humano, muy probablemente un momento en que las personas les ofrecerían alimento o agua, los gatos lo aceptarían y se daría el contacto físico entre ambos, pero continúan teniendo sus camadas fuera de los campos agrícolas. Esta fase, donde el animal pasa gran parte del tiempo dentro del ámbito humano, acepta el contacto físico, pero la reproducción la realiza sin que el hombre inter-venga sería el equivalente a la fase de cautividad.

- Paso seis. El gato se adueña del hombre. A partir del momento en que se inicia el contacto físico las poblaciones de gatos nuevamente se dividirían en dos: las que se forman de individuos que mantienen sus camadas a distancia y toleran el contacto humano, sin favorecerlo, y las que están constituidas por ejemplares que tienen posibilidad de aumentar sus vínculos con la gente al sufrir menos estrés ante ellos.

Hasta ahora se ha hablado de la ocupación de los trigales y las jornadas de cacería, pero esto representa sólo parte del ciclo anual dentro del valle del Nilo y es probable que durante la temporada seca los gatos desaparecieran de la vista humana o se hicieran menos presentes, ya que tendrían que extender su territorio para buscar alimento. ¿Qué pasaría durante la época seca con los gatos que toleran bien la presencia humana? Cuando se diera la posibilidad de que algunos se acercaran a las casas maullando en busca de agua y comida, sobrarían las personas dispuestas a ayudarles y cuidarles respetando al 100% las reglas que los felinos impusieran, por ejemplo: “vengo, pido agua, me la das, me acaricias, me voy y nos vemos mañana”.

Obviamente esos gatos estarían en ventaja respecto de otros con conducta menos tolerante, pues podrían acercarse sin problema a los graneros donde también tendrían presas disponibles para sobrevivir en los meses secos, pero además cuando llegara la época de actividad agrícola mantendrían su actitud, o sea, se ubicarían cerca de las casas, dedicándose a cazar y aceptando los cuidados humanos. Esa disminución en los niveles de estrés favorecería que poco a poco las actividades reproductivas y de crianza se llevaran a cabo dentro del territorio humano, muy probablemente en los campos de cultivo, aunque eso sí, cuidando que la gente no tenga acceso a las crías.

En los modelos de origen del perro que se basan en estos mismos principios se le llama “proto domesticación” al momento en el cual el animal ya cubre todo su ciclo de vida dentro del territorio humano, aunque el hombre aún no tiene control de los ejemplares, o sea, ya son formas domésticas en sentido amplio, pero sin intervención humana. El nivel descrito en el párrafo anterior sería precisamente éste, pues ya podemos hablar de poblaciones de gatos cuyo ciclo de vida está ligado en muchos sentidos a la gente, aunque ellos apenas han podido hacer algo más que apoyar un proceso que se dio al margen de su opinión.

- Paso siete. Domesticación concluida. La última fase incluye la apertura completa del gato a la presencia humana, incluso para con las crías o el momento del parto, claro, a través de un menor nivel de estrés. El elemento de procuración por parte del

hombre sigue siendo un aspecto clave, y sólo es hasta este momento cuando el ser humano está en posibilidad de realizar algún tipo de trabajo zootécnico, o sea selección de ejemplares, aunque el respeto que se le tenía a este animal en Egipto hace poco probable que la gente se atreviera a hacer algo más que cuidarlos, de modo que sería otra cultura la que tomaría al gato doméstico para realizar cruas selectivas y formación de razas.

### **1.8 Desempeño del gato en la actualidad**

Según varios autores, el vínculo humano-animal ha ido cambiando a lo largo de la historia. Desde hace 2 millones de años hasta hace unos 10 mil años (primera parte de la historia evolutiva de los humanos), nuestros antepasados sobrevivían gracias a la caza y la recolección. La relación humano-animal era de coexistencia, competencia o presa depredador. Los animales proporcionaban alimento, abrigo, protección y eran compañeros de caza. Luego, el hombre inició un proceso de domesticación de plantas y animales, y terminó siendo cultivador.

En cuando a la relación humano-gato a través de la histórica, ha sido misteriosa, ya que realmente no se sabe a ciencia cierta cuando empezó a domesticarse. Dada la fascinación e intriga que siempre ha rodeado al gato, ha dado lugar a muchas leyendas sobre su origen.

el gato es el animal más apreciado en la terapia con animales desde que se descubrió que pueden sentir cuando alguien está enfermo. Además, el ronroneo es un instinto del gato que expresa placer y el impacto que este provoca en la salud y en el desarrollo de los huesos de las personas es similar al de los ultrasonidos. Por otro lado, es típico encontrar a este animal en residencias de ancianos y viviendas asistidas ya que con la mera presencia del gato, da una sensación más cómoda y hogareña en estas instalaciones en las que la terapia asistida tiene lugar. El gato es uno de los animales utilizados en terapia especialmente recomendados para personas con baja autoestima o que se sienten/están solas y no pueden dedicar mucho tiempo al cuidado de una mascota, y para personas con reducida movilidad o que van en silla de ruedas ya que son ágiles y tiene facilidad para saltar al regazo cuando le llaman. Además puede ofrecer una terapia física eficaz debido a que con el simple hecho

de tenerlo en brazos y acariciarlo, facilita la movilidad de los brazos y permite un mayor control muscular. Igualmente acariciar al animal induce a la calma y al optimismo. Y asimismo su comportamiento silencioso, tranquilo e inalterable, transmite calma y sosiego, y gracias a ello ayuda a disminuir el nivel de ansiedad y estrés. No obstante, hay que tener en cuenta que los gatos utilizados en la terapia asistida, deben ser tranquilos, que busquen el contacto con las personas, que no enseñen las uñas y que no tengan comportamientos agresivos.

### **1.9 Clasificación de razas de gato**

Gracias al cuidadoso trabajo de los criadores, en la actualidad existen muchas más razas y variedades que en 1871, cuando se llevó a cabo la primera exposición de razas de gatos. Al principio, sólo se estandarizaron las razas ya existentes para evitar la variabilidad de sus características especiales. Luego por selección, se acentuaron esas características que las hacían atractivas como raza. Después, en algunos casos, se empezaron a realizar mezclas o cruzamientos de dos o más razas puras ya establecidas para obtener así nuevas variedades de patrones y de colores del pelaje o incluso nuevas razas de gatos.

Otras razas se han originado gracias a la aparición espontánea de algunas mutaciones. En la actualidad se están desarrollando nuevas razas y nuevas variedades, algunas de las cuales despiertan fuertes polémicas entre criadores, clubes y asociaciones, ya que algunas de esas razas en formación no son más que razas ya establecidas pero con nuevas variedades de patrones o de colores, o bien son el resultado de mutaciones no muy afortunadas o del cruzamiento de razas diferentes o aún de gatos domésticos con felinos salvajes. Además, con respecto a las normas de perfección racial, a veces existen discrepancias entre las asociaciones, que difieren en sus estándares y hasta en el nombre para la misma raza.

A continuación se mencionan las razas de gatos de pelo corto y pelo largo. Se incluyen las razas reconocidas por distintas asociaciones y también algunas que todavía no son aceptadas como razas, pero que resultan muy interesantes.

- Razas de pelo corto

- Abisinio Origen: Etiopía. En algunas representaciones de gatos del antiguo Egipto y especialmente de aquellas realizadas durante los últimos siglos del imperio, se retratan a animales que presentan ciertas características del pelaje que recuerdan las marcas de un patrón tabby, sin serlo completamente. El cuerpo está libre de marcas tabby y conserva el patrón agutí. Es una raza poco conocida y aceptada sólo por algunas asociaciones. Elegante y flexible gato de talla mediana muy parecido a los gatos de los antiguos egipcios. De capa suave, sedosa, densa elástica con bandas por pelo, de dos o más de un color encendido. De apariencia salvaje. Colores: rojizo, rojo, azul. Ojos: amarillos.
- Americano pelo de alambre: Origen: Nueva York. Esta raza, también resultado de una mutación, presenta un pelaje muy rizado, irregular, tosco, áspero, haciéndolo de textura semejante al pelo de alambre de los Terriers. Algunos pelos se encuentran en forma de espiral y la forma del pelo secundario recuerda a la de un callado. Este activo, alerta, amigable, curioso e independiente gato, es una mutación natural y reciente, la capa es ondulada, tersa al tacto. Colores: varios con específico color de ojos.
- Azul Ruso: Origen: Rusia. Esta antigua y hermosa raza exclusivamente azul, con ojos verdes esmeralda y pelaje de “foca”, ha alcanzado gran aceptación durante las últimas décadas en todo el mundo. Ante el disgusto de muchos criadores, se han empezado a desarrollar las variedades de color blanco y negro. Gato de estructura fuerte, flexible, educado, quieto y hogareño. Conocido por su doble capa de pelo la cual es corta, densa, fina, con cierta sedosidad. Color azul brillante con un resplandor plateado. Ojos: verdes.
- Cornish Rex: Origen: Inglaterra. Resultado de una mutación fortuita, el Cornish Rex carece de pelo de protección (de guardia o primario) y el pelo secundario (cerdillas y pelus o lanilla) es completamente ondulado o rizado, dándole a la capa una textura de “astracán”. El gen que da origen al Cornish Rex es diferente al que da origen al Rex Devon. Gato ágil, rápido que disfruta jugar con sus manos. Totalmente largo y delgado. Característica capa muy

rizada, corta, suave, sedosa y no suelta pelo. Colores: varios con específico color de ojos.

- Bombay Origen: Estados Unidos. Resultado del cruzamiento entre el Burmés y el Pelicorto Americano de color negro, el Bombay fue creado para ser lo más parecido posible a una pequeña pantera, conservando la excelente condición y el pelaje satinado del Burmés y el color negro del Pelicorto Americano. Nombrado así por el leopardo negro de la India. De mediano a largo, gracioso, quieto hogareño y buen compañero. Cuerpo flexible, robusto y elegante. Capa corta y pegada al cuerpo, satinado. Color: negro. Ojos: amarillo o cobre
- Café Habana (Café Habano) Origen: Inglaterra. Es una raza que no ha alcanzado mucha popularidad a pesar de su interesante color café intenso. Un color único (como un puro habano) da a este elegante y vivaz gato su nombre. Una fiel mascota. Capa corta a mediana, tersa y lustrosa. Color: café castaño. Ojos: verde reluciente.
- Charteux Origen: Francia. Esta es una raza muy antigua de la que se tienen referencias desde el siglo X, supuestamente criada por los monjes Carthusión en el año 1500. Se dice que es descendiente de gatos sirios muy individualizables, que fueron llevados a Europa durante las cruzadas y conservados por siglos por los monjes cartujos. Es una raza que se presenta en color azul exclusivamente, con excelente musculatura y con maseteros muy desarrollados especialmente en el macho, lo que hace que aparente sonreír. Se dice que maúlla en muy pocas ocasiones, siguiendo el tradicional voto de silencio en los monasterios cartujos, donde fue criado durante innumerables generaciones. Este fornido, inteligente, dócil gato de apariencia deportiva y travieso, es conocido por su actitud de cazador. Capa doble de corta a mediana, densa, lanuda y repelente al agua. Color: azul gris. Ojos: cobre dorado.

- Razas de pelo largo
  - Cimryc Origen: Norte América. Variedad de pelo largo del Manx. Menos alto al frente, merodeador, con mirada de gran profundidad y durabilidad. Sorprendentemente pesado cuando se levanta. Capa pesada, pulida, gradualmente larga de la cabeza a la grupa. Colores: varios con específico color de ojos.
  - Escocés de Orejas Caídas Pelo Largo Origen: Escocia. Este saludable y feliz gato tiene la característica de tener las orejas dobladas al frente, cuerpo compacto corto mismo que el escocés de orejas caídas pelo corto, pero con cabello caído. Colores: varios. Ojos: colores varios.
  - Gato Noruego del Bosque Origen: Noruega. Estos gatos, que se conocen desde hace siglos en su natal Noruega, ha despertado el interés de los criadores de otras partes del mundo y se están haciendo populares. Su atractivo pelaje de doble capa es repelente al agua y a la nieve. Una antigua raza que es mencionada en la mitología nórdica. Inteligente, rápido y juguetón, con fuertes garras para escalar y cazar, gusta convivir con las personas, pero es independiente. De doble capa lanuda y resistente al clima. En todos colores y variedades en ojos.
  - Javanés: Origen: Estados Unidos. Variedad de pelo largo del Punto de Color de Pelo Corto. Es de tamaño mediano, largo, delicado, gracioso, aunque fuerte y musculoso, sociable y juguetón y de fuerte maullido. Capa larga y sedosa. Colores: numerosos puntos de color. Ojos: azul profundo.
  - Himalayo Origen: Estados Unidos. Esta hermosa raza se origina a partir del persa y del siamés, pero a pesar de que conservó los puntos y los ojos azules de éste, su pelaje y su estructura son idénticos a los de rechoncho Persa. Con el cúmulo de información genética heredada del persa para los patrones y colores, se puede encontrar al Himalayo con los puntos en un gran número de variedades. Cabe destacar la dulzura de su carácter. Raza producida tras muchos años de planeación y selección que dieron como resultado este

bello, dulce, natural ratonero. Excepcional. Corto, con abundante capa larga y sedosa con puntos de color en su esquema. El contraste en esta capa es un deber. Colores: gran variedad en puntos de color. Ojos: azul zafiro y vivo azul profundo.

- Maine Coon Origen: Estados Unidos. El gigante de las razas de gatos, el Maine Coon tiene sus orígenes en el siglo XVIII. Durante las últimas décadas ha adquirido gran popularidad. La raza natural más antigua en el norte de América. Envuelto en leyenda. Largo y guapo, robusto gracioso gato. Gruesa estructura, orejudo de pelo terso y largo. Colores: varios. Ojos: en colores varios.
- Mexicano Doméstico Pelilargo: Entre los gatos domésticos de pelo corto apareció una mutación de pelo largo, manteniendo las mismas características en la estructura y variedades de color. Los criadores mexicanos se han esforzado en producir un pelaje más largo y abundante que debe de ser bien cuidado para mantener su brillo y textura.

### **1.10 Principios básicos de genética**

Aunque la herencia de determinadas características o rasgos físicos ha suscitado la curiosidad a lo largo de los siglos, la aplicación de la genética al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades es un hecho relativamente reciente. Gregor Mendel, “padre” de la genética, mediante sus experimentos con guisantes formuló, en 1895, una serie de principios fundamentales que establecieron las bases de la herencia pero que cayeron en el olvido y no fueron redescubiertos hasta primeros del siglo XX por tres científicos en tres países diferentes; Landsteiner descubrió el sistema ABO de los grupos sanguíneos, Garrod describió la alcaptonuria como error heredado del metabolismo y en 1909, Johannsen acuñó el término gen para describir la unidad básica de herencia.

Uno de los mayores logros durante los años 50, que estableció las bases de lo que hoy se conoce como Genética Molecular, fue la descripción por James Watson y Francis Crick

(1953) de la estructura física del DNA. Hasta 1956 no se determinó el número exacto de cromosomas que portaba la especie humana. Este hecho permitió determinar en 1959 que el síndrome de Down estaba causado por una copia extra del cromosoma. Durante los años 60 y 70 hubo un gran desarrollo de tecnologías y metodologías de genética molecular que permitieron la concienciación del papel de los determinantes genéticos en las enfermedades humanas.

El origen de la variación genética es la mutación, cambio en la secuencia del DNA. Como consecuencia de la mutación, en términos de secuencia, un gen puede ser distinto entre diferentes individuos. La diferencia de secuencia en una determinada localización cromosómica (locus) se llama alelo. Aquel individuo que tiene los dos alelos iguales para un locus se dice que es homocigoto mientras que si tiene alelos distintos se le llama heterocigoto. Hay determinadas localizaciones cromosómicas (loci, plural de locus) que varían mucho en la población porque tienen dos o más alelos, a éstos loci se les llama polimorfismos. Hay que tener presente que no siempre que se produce una mutación se origina patología. Fenotípicamente, se dice que una característica o rasgo es recesivo si sólo se manifiesta en estado homocigoto (dos alelos iguales) y dominante si la característica se manifiesta en estado heterocigoto (dos alelos distintos). La dominancia o recesividad son propiedades de los rasgos y no de los genes. Por otro lado, genotipos distintos pueden tener el mismo fenotipo, éste es el caso de homocigoto dominante y heterocigoto.

La mutación puede producirse en cualquier célula del cuerpo pero sólo se transmitirán aquellas mutaciones que se han producido en los gametos. Algunas mutaciones consisten en la alteración del número o de la estructura de los cromosomas. La estructura de los cromosomas puede alterarse por delección (pérdida de material genético), translocación (intercambio de material genético entre cromosomas no homólogos), inversión o duplicación de determinado fragmento del cromosoma. Estas mutaciones pueden llegar a observarse en el microscopio y por ello se las denomina alteraciones citogenéticas. Los hallazgos de dos pacientes de Neurofibromatosis tipo I que portaban translocaciones balanceadas en el cromosoma proporcionaron los puntos físicos de referencia para la clonación del gen NF1.

## UNIDAD 2 NUTRICIÓN ANIMAL

### 2.1 Conceptos generales

La mayoría de los animales de compañía dependen de los seres humanos para abastecer sus necesidades nutricionales. Los animales requieren en sus dietas de seis tipos principales de nutrientes: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Cada uno de estos nutrientes tiene funciones específicas. La dieta debe ser equilibrada y adecuada a cada etapa de la vida, cubriendo los requerimientos nutricionales específicos en cada caso particular para lograr un desarrollo normal, manteniendo la salud de los animales.

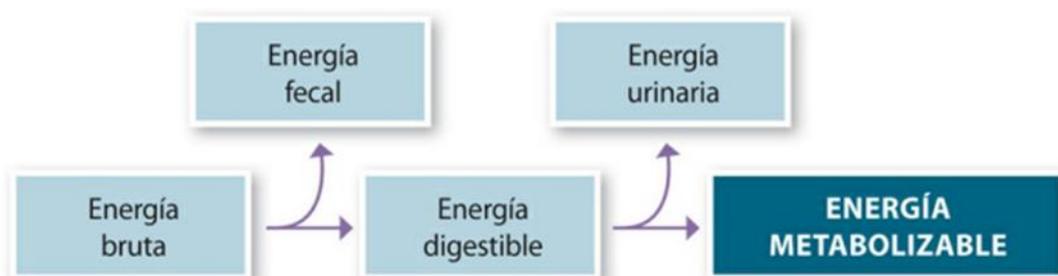
Los avances en la nutrición de los animales de compañía requieren de información más precisa sobre los requerimientos en las distintas etapas fisiológicas, la biodisponibilidad de nutrientes, la interacción entre los mismos y el papel de diversos nutrientes en la prevención de enfermedades. El presente artículo tiene como objetivo describir los nutrientes necesarios en la alimentación de perros y gatos considerando los requerimientos específicos de cada uno en ambas especies.

#### Agua:

La cantidad de agua presente en el organismo animal varía con la edad. En condiciones fisiológicas, los animales jóvenes son los que presentan mayor cantidad de agua en su cuerpo. Los animales obtienen el agua a partir de la bebida, de los alimentos y del agua metabólica, siendo el contenido de agua presente en los alimentos muy variable. Además de actuar como solvente, el agua es importante para la termorregulación de los animales y es donde ocurre la mayoría de las reacciones químicas del organismo.

#### Energía:

Se define a la densidad energética o calórica como la cantidad de energía que se encuentra por unidad de alimento. La energía química de los alimentos suele expresarse en unidades de calorías o kilocalorías (kcal). Los nutrientes que aportan energía en la dieta son los hidratos de carbono, los lípidos y las proteínas. La energía química de los alimentos se denomina Energía Bruta (EB) y se define como el total de energía química derivada de la combustión completa de los alimentos en una bomba calorimétrica. El calor de combustión de un alimento se puede predecir a partir de análisis químicos utilizando valores estándar para los nutrientes. Por ejemplo, para la grasa cruda, se ha reportado un rango de 8,7 a 9,5 kcal por gramo de materia orgánica, siendo 9,4 kcal por gramo de grasa apropiado en los alimentos para mascotas. Para las proteínas crudas, se ha descrito un rango de 5,3 a 5,8 kcal por gramo. El calor de combustión para los hidratos de carbono oscila entre 3,3 y 4,3 kcal por gramo de materia orgánica (NRC, 2006). La energía bruta no está disponible para ser utilizada completamente por los animales, debido a las pérdidas que se producen por la digestión y la asimilación. La Energía Digestible (ED) es la cantidad de energía disponible luego de la absorción a través de la mucosa intestinal. La ED aparente se calcula restando la energía no digerida que se excreta por las heces a la EB del alimento. La Energía Metabolizable (EM) es la cantidad de energía que finalmente está disponible en los tejidos del cuerpo una vez que a la EB se le han restado las pérdidas por gases, fecales y urinarias. La EM es el valor más utilizado para expresar el contenido energético de las dietas comerciales e ingredientes de los alimentos para animales de compañía, así como las demandas energéticas de perros y gatos. Parte de esta energía se pierde en la termogénesis dietética y parte es la energía neta disponible para el animal (Harris, 1966, NRC, 2006). La densidad energética es el principal factor que determina la cantidad diaria de alimento ingerido.



■ FIGURA 1.2 Energía metabolizable.

### Hidratos de carbono:

Este tipo de nutrientes está formado por los elementos carbono, hidrógeno y oxígeno. Los hidratos de carbono se pueden clasificar en distintos grupos en función de su grado de polimerización y digestibilidad. En el organismo los hidratos de carbono desempeñan diversas funciones. Así, la glucosa es una importante fuente de energía para numerosos tejidos entre los que se encuentra el sistema nervioso central. Los hidratos de carbono también proporcionan cadenas de carbono para la formación de aminoácidos no esenciales y son necesarios para la síntesis de otros compuestos orgánicos fundamentales. Por otro lado, los hidratos de carbono no fermentables contribuyen al correcto funcionamiento del tracto gastrointestinal.

Se ha descrito que, aunque la glucosa es metabólicamente esencial, los carbohidratos no se consideran indispensables en las dietas de los perros ya que pueden sintetizarla a partir de precursores gluconeogénicos. Los gatos, por su parte, considerados carnívoros estrictos, pueden mantener la glucemia normal aún comiendo una dieta libre de carbohidratos (Washizu y col., 1999; Verbrugghe y Bakovic, 2013). En estado salvaje, las fuentes de hidratos de carbono en los gatos provienen de las vísceras y reservas de glucógeno de sus presas, representando un porcentaje muy bajo en la dieta.

### Lípidos:

Se denominan así a las grasas y aceites de la dieta. Los triglicéridos son el tipo de grasa más importante en la dieta y se pueden diferenciar en los alimentos dependiendo del tipo de ácido graso contenido en cada triglicérido. Los triglicéridos constituyen la principal forma de almacenamiento de energía en el organismo. Además de suministrar energía, las grasas tienen numerosas funciones metabólicas y estructurales dentro de las que podemos mencionar las siguientes:

- Formar una capa aislante que rodea a las fibras nerviosas.
- Los fosfolípidos y los glucolípidos actúan como componentes estructurales de las membranas celulares y participan en el transporte de nutrientes y de metabolitos a través de estas membranas.
- Las lipoproteínas facilitan el transporte de las grasas por el torrente sanguíneo.
- El colesterol es utilizado por el organismo para formar las sales biliares

- El ácido araquidónico es el precursor de prostaciclina, prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos.

Los lípidos de la dieta aportan los ácidos grasos esenciales. Los animales tienen necesidades fisiológicas de dos familias de ácidos grasos esenciales, los omega 6 (n-6) y los omega 3 (n-3).

#### Proteínas y aminoácidos:

Las proteínas son moléculas complejas formadas por átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno y la mayoría contiene, además, azufre. Los aminoácidos son las unidades básicas de las proteínas y se mantienen unidos por enlaces peptídicos, formando largas cadenas polipeptídicas. Las proteínas del organismo tienen numerosas funciones, como por ejemplo:

- Catalizan reacciones metabólicas esenciales del organismo y son fundamentales para la digestión y la asimilación de los nutrientes.
- Son componentes estructurales de pelo, uñas, tendones, ligamentos y cartílagos. El colágeno forma la mayor parte del tejido conjuntivo de todo el cuerpo.
- Las proteínas contráctiles (miosina, actina), intervienen en la regulación de la actividad muscular.
- Forman numerosas hormonas que controlan mecanismos homeostáticos de los diversos sistemas orgánicos.
- En la sangre, actúan como importantes transportadoras. Las proteínas plasmáticas contribuyen a la regulación del equilibrio ácido-base. Son componentes de los anticuerpos que protegen al organismo de diversas enfermedades.

#### Vitaminas:

Son moléculas orgánicas necesarias en cantidades mínimas para actuar como enzimas esenciales, precursores enzimáticos o coenzimas en numerosos procesos metabólicos del organismo. El organismo no las puede sintetizar, por lo tanto, hay que suministrarlas con el alimento. Se clasifican en vitaminas liposolubles (A, D, E, y K) y vitaminas hidrosolubles (B y C). Las vitaminas liposolubles se digieren y absorben utilizando los mismos mecanismos que para los lípidos contenidos en el alimento y sus metabolitos se excretan principalmente por las heces, a través de la bilis. Por el contrario, la mayoría de las vitaminas hidrosolubles

se absorben de manera pasiva en el intestino delgado y se excretan por la orina. Las vitaminas liposolubles son almacenadas principalmente en el hígado y es por ello que las deficiencias de estas vitaminas se desarrollan con mayor lentitud que las de las vitaminas hidrosolubles, las cuales no son almacenadas en el organismo.

## 2.2 Importancia de la buena nutrición

La nutrición es el proceso por el cual los nutrientes contenidos en los alimentos satisfacen las necesidades de nuestras células y permiten el desarrollo adecuado de nuestros sistemas y aparatos con el fin de proporcionar a las personas de una resistencia física adecuada a nuestra actividad diaria.

Hasta ahora, la nutrición no ha sido la primera especialidad a tener en cuenta en la práctica veterinaria. Sin embargo, a lo largo de los años, se ha entendido la importancia que tiene, sobre todo en animales sanos, para mantener un buen estado de salud, prolongar la vida media y prevenir la aparición de enfermedades como la obesidad, la diabetes mellitus, la lipidosis hepática, etc.

Además de satisfacer las necesidades energéticas, la dieta debe proporcionar agua, proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y minerales. Es importante recordar que ningún nutriente actúa de forma aislada, ya que para el buen funcionamiento de todo el organismo son indispensables las interacciones entre los distintos nutrientes. Estas interacciones se producen tanto durante la absorción como durante el uso y la eliminación. Además de saber cuáles son los nutrientes, también es importante conocer sus cantidades.

Los sistemas digestivos del perro y el gato son muy diferentes de los de otros animales domésticos y del ser humano. La mayor diferencia está en la longitud del intestino; mientras que el intestino del bovino es unas 20 veces la longitud de su cuerpo, el del caballo es 12 veces y el del cerdo 14, el intestino del perro es cinco veces la longitud del cuerpo y el del gato solo cuatro veces. Por tanto, el intestino de estos animales es corto y los procesos digestivos son muy rápidos, por lo que es importante proporcionarles alimentos de alta calidad y muy digeribles. Para digerir y asimilar mejor los alimentos el perro debe comer 2-3 veces al día. El gato, en cambio, debe comer poco y a menudo.

### 2.3 Principios nutritivos y necesidades nutricionales en perros

Es fundamental conocer las necesidades nutricionales de los animales sanos, ya que esto nos permite elegir la dieta más adecuada, capaz de mantener el peso ideal y un buen estado de salud. También hemos observado como la vida media de los animales se ha alargado, lo que parece estar relacionado, sobre todo, con una alimentación adecuada.

Es importante tener cuidado durante todos los periodos de su vida: de cachorros, porque “unos buenos cimientos nos permiten construir palacios fuertes que duran mucho tiempo”; de adultos, porque también el “mantenimiento” es importante; en edades avanzadas, porque este es el periodo más delicado, y es aún más importante no generalizar, sino adaptar la dieta a cada individuo reevaluándola con frecuencia.

En primer lugar, debemos evaluar las necesidades nutricionales en función de la edad o si están en fase de reproducción o no. Como ya se ha indicado en el primer capítulo, existen varias directrices, de las cuales nosotros utilizamos sobre todo las de la FEDIAF. En ellas se encuentran los perfiles nutricionales y las cantidades mínimas, y en determinados casos también las máximas, de proteínas, grasas, vitaminas y minerales para cachorros, adultos y animales en reproducción, lo que nos permite evitar carencias y excesos y formular/evaluar si un alimento es completo, equilibrado y adecuado para nuestro animal. El segundo paso es garantizar un aporte energético adecuado. El objetivo es mantener el peso ideal y la relación correcta entre masa magra y masa grasa.



Una dieta equilibrada durante el crecimiento es un factor crucial para el desarrollo musculoesquelético normal y para reducir el riesgo de infecciones víricas y bacterianas e infestaciones parasitarias. En este periodo se producen un crecimiento y un desarrollo excepcionales en un tiempo relativamente corto. Los perros de raza grande alcanzan el tamaño normal de adulto a los 15-24 meses de edad. Los perros de razas pequeñas y medianas y los gatos lo hacen alrededor de los 12 meses de vida. Las necesidades proteicas son superiores a las de un adulto, ya que las proteínas también se utilizan para la síntesis de nuevos tejidos. Estas deben ser de alta calidad y muy digestibles. La carencia de proteínas puede dar lugar a una reducción del crecimiento, pérdida de peso, menor resistencia a las infecciones y alteraciones del desarrollo cerebral.

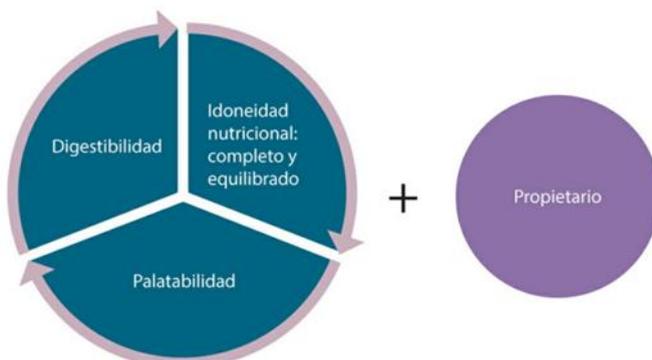
Las necesidades nutricionales del animal adulto se ven afectadas por el peso, la esterilización, la temperatura ambiente y su temperamento. La administración de una cantidad adecuada de alimentos de alta calidad y bien formulados ayudará a mantener el peso corporal ideal y un estado de salud óptimo, previniendo y ralentizando la aparición de enfermedades. Lamentablemente, en esta etapa de la vida del animal se presta poca atención y se realizan pocos controles. El sobrepeso y la obesidad son enfermedades muy frecuentes en esta etapa de la vida, sobre todo en los animales esterilizados. Por este motivo es importante controlar el peso del animal y si es necesario modificar la cantidad o el tipo de alimento que se proporciona.

La nutrición desempeña un papel fundamental en el control del envejecimiento, previniendo o ralentizando la aparición de enfermedades asociadas a la edad y mejorando los signos clínicos, la calidad y, por tanto, la duración de la vida. En esta fase de la vida se observa una disminución natural de la actividad física y una modificación de la composición corporal, con mayor proporción de tejido graso y menor de tejido magro. Esto también implica una reducción de las necesidades diarias del 30-40 %. En una primera fase, deberá disminuirse el aporte energético para evitar patologías como la obesidad o la diabetes mellitus, pero a continuación se aumentará de nuevo y será necesario contrarrestar la pérdida de masa magra típica de los animales de edad avanzada. En el gato, esto ocurre principalmente alrededor de los 13 años, aunque hay cierta variabilidad y se deberá evaluar a cada animal.

## 2.4 Los alimentos en perros

Hoy en día disponemos de un gran número de alimentos, naturales o comerciales, que difieren en cuanto al tipo de preparación, el porcentaje de agua, el tipo de ingredientes, etc. ¿Qué recomendar? ¿Cuáles elegir? Veremos los pros y los contras de los distintos tipos, entenderemos cómo evaluar los alimentos comerciales mediante la lectura de la etiqueta y descubriremos cuáles son las características más importantes por las que guiarnos y dejarnos guiar. Hay tres características que debemos tener en cuenta a la hora de elegir un alimento: la idoneidad nutricional, la palatabilidad y la digestibilidad. No obstante, en nuestra opinión, hay una cuarta característica, el propietario.

El alimento, además, debe ser apetecible para el animal. Esta característica debe ser revisada constantemente a lo largo del tiempo, sin dejar este aspecto en manos del propietario. Contrariamente a lo que se piensa, los animales no son capaces de regular el aporte de nutrientes, sino que comen para satisfacer sus necesidades energéticas, por eso nuestro papel es fundamental si queremos evitar carencias o excesos.



■ FIGURA 3.1 Las cuatro características en función de las cuales se elige un alimento.

Debemos explicar a nuestros clientes que existe una gran diferencia entre la palatabilidad y la idoneidad nutricional, y que no deben dejarse influir por las decisiones del animal, sino seguir nuestros consejos, ya que el animal no elige el mejor alimento o el más equilibrado. Siempre debemos asegurarnos de que el cliente acepta y sigue el consejo a lo largo del tiempo, y se reevaluará si es necesario (los animales no son todos iguales). En la elección debemos prestar especial atención al gato. En la naturaleza este animal caza un gran número de presas, llegando a realizar muchos ataques al día, de los cuales solo un pequeño

porcentaje llega a buen término. Además, captura presas diferentes cada vez, lo que le garantiza variabilidad y adecuación nutricionales. Esto podría explicar por qué al gato que vive en casa le gusta comer poco y a menudo, pero también cambiar a menudo de alimento.

Por último, pero no menos importante, aunque pueda parecer extraño, la elección del alimento depende, como ya se ha mencionado anteriormente, también del propietario, de sus expectativas, del tiempo del que dispone, de su predisposición o sus convicciones, etc. Tener presente este factor permite un mayor control sobre la comida ingerida y no dejar esta responsabilidad en manos del propietario.

## **2.5 Patologías digestivas del perro**

Ningún otro sistema, como el tubo digestivo, se ve tan directa e inmediatamente afectado por la alimentación. La modificación de los ingredientes, el perfil nutricional, la consistencia del alimento, el método, el tiempo y la frecuencia de administración constituyen una herramienta válida y potente para el tratamiento de estas enfermedades. El tratamiento farmacológico no asociado a un tratamiento dietético suele producir resultados nulos o parciales y, en algunos casos, la dieta también puede ser un instrumento diagnóstico válido. En este apartado se tratarán las enfermedades más frecuentes en la práctica veterinaria y aquellas para las que los profesionales o propietarios acuden con más frecuencia a un nutricionista, como enteropatías agudas, enteropatías crónicas (entre ellas, las enteropatías sensibles a la dieta [food responsive enteropathies, FRE]) y aquellas sensibles a la administración de esteroides (enteropatías sensibles a esteroides [steroid responsive enteropathies, SRE] o enfermedades intestinales inflamatorias [inflammatory bowel diseases, IBD]) y, por último, las colitis.

### **Gastroenteritis agudas**

Las gastroenteritis agudas se encuentran entre las enfermedades más frecuentes en la práctica veterinaria. Las causas pueden ser diversas: infecciones bacterianas, víricas, parasitarias, reacciones adversas a los alimentos, etc. La dieta debe proporcionar todos los nutrientes y permitir la normalización de la función y la motilidad intestinales. En general, se prevé un ayuno durante al menos 24-36 horas antes de reanudar el suministro de

alimentos, aunque sabemos lo importante que es iniciarlo lo antes posible para mantener la integridad de la mucosa y las vellosidades intestinales, así como evitar la translocación bacteriana. La dieta debe ser altamente digestible, con un contenido moderado de grasas y un contenido bajo de fibra (fermentable o no).

No es necesario, aunque se recomienda, el uso de nuevas fuentes antigénicas, sobre todo cuando se tienen dudas de una posible reacción adversa a los alimentos. Inicialmente, la cantidad suministrada deberá ser el 25 % de las necesidades energéticas en reposo (resting energy requirements, RER) que se aumentara gradualmente (nutrición mínima), ya que la capacidad de digestión y absorción está comprometida.

$$\text{RER} = 70 \times (\text{peso en kg})^{0,75} \text{ (perro y gato)}$$

Se recomiendan las dietas caseras y las comerciales secas de alta calidad, mientras que solo hay un consenso parcial sobre las húmedas. De hecho, las dietas comerciales húmedas suelen ser menos digestibles, con un mayor contenido tanto de grasas, que retrasan el vaciado gástrico y aumentan el peristaltismo intestinal, como de fibra viscosa, que altera la digestibilidad y la motilidad digestiva.

#### Gastritis crónica

La gastritis crónica es una de las causas más frecuentes de vómitos en el perro y el gato. Las causas pueden ser diferentes: parasitarias, trastornos metabólicos (uremia y enfermedades hepáticas), inmunomediadas, reacciones adversas a los alimentos, etc.

El agua es un nutriente importante, ya que en presencia de deshidratación obviamente se hace necesaria la fluidoterapia, así como en caso de alteración de los niveles de cloro, sodio y potasio, aunque en la dieta sigue siendo oportuno que estén presentes en cantidades mayores. Las proteínas deberán ser de alta calidad, altamente digestibles y en cantidad limitada para evitar la producción excesiva de gastrina y de secreciones ácidas, y es mejor si son antigénicamente nuevas o hidrolizadas

El nivel de grasas, para favorecer el vaciado gástrico, deberá ser bajo. El nivel de fibra también deberá ser bajo y es conveniente evitar por completo las fibras solubles como el psyllium, la goma arábiga, la goma guar, la pectina, etc., ya que hacen que la comida sea viscosa y retrasan el vaciado gástrico.

Se recomienda una dieta casera o una dieta comercial húmeda, aún mejor si es líquida o semilíquida pero con bajo nivel de grasa y fibra. Los líquidos abandonan el estómago más rápidamente que el alimento seco. La dieta se suministrará a temperatura ambiente o, mejor, a temperatura corporal (aproximadamente 38 °C).

#### Enfermedades intestinales inflamatorias (IBD)

Las gastroenteritis crónicas son enfermedades que se caracterizan por diarrea, vómitos, náuseas y, en los casos más graves, pérdida de peso. Pueden dividirse en sensibles a la dieta (FRE), a antibióticos y/o a esteroides (IBD).

Entre las más frecuentes se encuentran las IBD, un grupo de enfermedades idiopáticas caracterizadas por infiltración en la lámina propia de linfocitos, células plasmáticas, eosinófilos, macrófagos, neutrófilos o combinaciones de los mismos. Su etiología todavía no está totalmente clara, aunque hay una fuerte sospecha de que existe una respuesta inmunitaria anómala por parte de la mucosa a la microflora intestinal bacteriana o a sus productos y/o a la dieta.

La dieta desempeña un papel fundamental, sola o en combinación con el tratamiento farmacológico, reduciendo la irritación y la inflamación, modificando la flora bacteriana y normalizando la motilidad intestinal. Pueden utilizarse tres tipos de dietas:

- 1) dieta de alta digestibilidad con bajo contenido en fibra;
- 2) dieta de alta digestibilidad con alto contenido en fibra
- 3) dieta de eliminación con nuevas fuentes antigénicas o hidrolizadas.

El enfoque depende de varios factores y la dieta debe probarse en el animal. Los signos clínicos (diarrea) desaparecen rápidamente (a los 7-10 días); según nuestra experiencia, una combinación de las dietas primera y tercera suele ser la mejor solución y la más resolutive. Se recomiendan dietas de eliminación caseras o comerciales hidrolizadas, mientras que las dietas mono-proteicas comerciales están menos indicadas, ya que varios estudios han revelado fuentes proteicas diferentes y/o no declaradas en la etiqueta, lo que podría afectar a los resultados. La dieta debe tener una alta densidad energética para que se pueda reducir el volumen de la comida y, en consecuencia, la distensión y las secreciones

gastrointestinales. Por desgracia, la alta densidad energética implica una elevada presencia de grasas, lo que puede exacerbar la diarrea osmótica y la pérdida de proteínas. Por tanto, resulta más adecuada una dieta con un aporte energético moderado (4-4,5 kcal/g) y un nivel medio-bajo de grasas.

#### Síndrome del colon irritable (irritable bowel syndrome, IBS)

El síndrome del colon irritable o irritable bowel syndrome (IBS) es un trastorno actualmente poco definido en el perro que provoca la aparición de diarrea del intestino grueso, para el que no se han identificado lesiones histológicas significativas ni agentes etiológicos. Este representa el equivalente canino al síndrome del colon irritable en el ser humano, anteriormente conocido como colon espástico, colon nervioso o colitis espástica. En el ser humano es una enfermedad muy frecuente y debilitante, que afecta aproximadamente al 10 % de la población general, con mayor incidencia en las mujeres de 20 a 50 años de edad. En la actualidad, a pesar de su elevada prevalencia, la etiopatogenia sigue siendo parcialmente desconocida y probablemente multifactorial. Las similitudes existentes entre el perro y el ser humano, sobre todo la posible influencia del entorno en las manifestaciones clínicas de la patología, han identificado al paciente canino como un posible modelo espontáneo para el estudio de dicha patología en otras especies.

De hecho, el IBS del perro es una causa frecuente de diarrea crónica recurrente del intestino grueso en animales jóvenes, hiperactivos o estresados. Los animales afectados no presentan otras anomalías extraintestinales y el colon aparece normal en la exploración endoscópica e histológica; por tanto, el síndrome del colon irritable se ha incluido entre los trastornos funcionales. Se supone que la afección cuenta con un componente neurológico, con alteraciones motoras o sensoriales del colon, aunque en la actualidad hay pocas pruebas científicas que respalden esta hipótesis en el perro. El corolario de signos clínicos varía de un animal a otro en cuanto a frecuencia y gravedad de su manifestación. Se describen episodios intermitentes de mucosidades en las heces, hematoquecia, flatulencia, tenesmo y náuseas. Como se ha mencionado anteriormente, se trata de una enfermedad de difícil confirmación diagnóstica, por lo que antes de emitir un diagnóstico de IBS sería conveniente investigar y descartar todas las demás causas de diarrea del intestino grueso (causas

parasitarias, tóxicas, dietéticas, etc.). Dado que las fibras alimentarias son capaces de modular parámetros como la actividad mioeléctrica, motilidad, volumen fecal, tiempo de tránsito gastrointestinal y microbiota, se recomienda a menudo la suplementación dietética de fibra en pacientes humanos y caninos. Los estudios científicos han demostrado que un número considerable de animales con IBS puede beneficiarse de la inclusión de un 1-5 % de fibra insoluble sobre MS (materia seca) y de un 10-15 % de fibra soluble. También resultan adecuados para el manejo alimentario de la enfermedad los alimentos complementados con fuentes de fibras mixtas (solubles e insolubles) a concentraciones comprendidas entre el 5 y el 10 % sobre MS. Sin embargo, en la práctica diaria no siempre es posible conocer el contenido de las diferentes fracciones de fibra de un alimento comercial o de una materia prima vegetal; por tanto, se suelen formular o prescribir dietas en las que el contenido de fibra bruta de la dieta, expresada sobre MS, se sitúa alrededor del 8 %. En tal caso, será la relación de alimentos con fibra que figura en la etiqueta la que servirá como guía para la elección del producto, ya que permite una estimación del contenido relativo de fibra soluble o insoluble.

## 2.6 Obesidad en perros

La obesidad es un “estado patológico que se caracteriza por un exceso de depósito lipídico, lo que conlleva modificaciones de las distintas funciones corporales”. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 1997) va más allá, al definir la obesidad humana como “un exceso de masa grasa que comporta consecuencias nefastas para la salud”. A pesar de que esta definición parece bastante excesiva, resulta totalmente aplicable a los animales de compañía.

Desde un punto de vista cuantitativo, se ha descrito la obesidad en el hombre como un sobrepeso del 15% con respecto al peso ideal. Este enfoque, un tanto reducido, ya no se utiliza como tal; ha sido sustituido por los índices de masa corporal que determinan, para el hombre y la mujer, un intervalo de peso óptimo para una estatura determinada. Este método no existe en los perros. Una definición “matemática” de la obesidad resulta poco práctica (Markwell y Butterwick, 1994); implica el conocimiento del peso ideal del animal, lo cual no siempre es fácil de determinar, ni siquiera en los perros de pura raza. Lo ideal sería conocer el peso que tenía el perro adulto antes de volverse obeso, para que sirva

como referencia a la hora de evaluar la situación inicial y de realizar el seguimiento del animal. En determinados casos, el animal siempre ha tenido un exceso de peso, incluso durante la etapa de crecimiento, por lo que se desconoce su peso óptimo.

Factores de riesgo:

- Raza

La raza es un factor de riesgo de obesidad en la especie canina pero las razas con predisposición varían según los autores y los estudios. De este modo, en el Reino Unido, en los años 80, las razas que tenían una predisposición especial y que solían citarse con frecuencia eran el Labrador Retriever, el Cairn Terrier, el Pastor Escocés o Collie, el Basset Hound, el Cavalier King Charles Spaniel, el Cocker Spaniel, el Teckel de pelo largo y el Beagle (Edney y Smith, 1986).

Las razas no son todas iguales en cuanto al riesgo nutricional durante el crecimiento. Los excesos energéticos predisponen a los perros de razas pequeñas al sobrepeso mientras que, en las razas grandes, las afecciones osteoarticulares suponen el principal riesgo (Grandjean y Paragon, 1996). En los perros grandes, es frecuente que se de una combinación de problemas articulares y sobrepeso al terminar el crecimiento.

- Factores genéticos

Un complejo sistema de factores determinados genéticamente es responsable de mantener el equilibrio entre los aportes alimentarios y los gastos energéticos. Estos mecanismos reguladores están especialmente bien adaptados para permitir la supervivencia de las especies salvajes en épocas de escasez de alimentos. Sin embargo, cuando abunda el alimento, como es el caso de los animales domésticos que viven en un espacio limitado, parece que dichos factores ya no permiten mantener el equilibrio entre aportes y gastos y de ahí el aumento de la población de individuos obesos. Sea como sea, algunos individuos se vuelven obesos mientras que otros, que viven en las mismas condiciones, conservan su peso ideal. Por consiguiente, no es fácil distinguir entre los factores ambientales en sentido amplio y la predisposición genética (Johnson, 2000).

- La edad

La frecuencia de la obesidad aumenta con la edad del perro (Robertson, 2003) y del propietario (Edney y Smith, 1986). Aparece sólo en el 6% de los cachorros con edades comprendidas entre los 9 y los 12 meses y asciende al 40% en los individuos adultos (Glickman et al., 1995). La edad media en que se establece el diagnóstico varía entre los 5 y los 8 años. La proporción de obesos no llega al 20% en los perros de 4 años o menos, mientras que supera el 50% entre 7 y 8 años, y asciende casi al 70% en el caso de los que tienen 9 años o más (Meyer et al., 1978) (Tabla 4). En el caso de los animales muy mayores, existe una contradicción entre las cifras mencionadas por Mason (1970) y los datos más recientes, que muestran una disminución de la frecuencia de la obesidad en los perros con edades superiores a los 12 años (Armstrong y Lund, 1996).

Las perras que entre los 9 y 12 meses de edad padecen obesidad, presentan 1,5 veces más posibilidades de llegar a ser obesas en la edad adulta, que las que se mantienen delgadas durante la etapa de crecimiento (Glickman et al, 1995). Si establecemos la comparación con el hombre, el 80% de los adolescentes obesos se convierten en adultos obesos, los cuales además presentan un mayor sobrepeso que los adultos obesos sin sobrepeso durante el crecimiento (Abraham y Nordseick, 1960). Los estudios epidemiológicos confirman estos datos (Eriksson et al., 2003).

- El sexo

Los distintos datos presentados en la Tabla 5 muestran que las hembras tienen mayor predisposición a la obesidad que los machos. En algunos estudios, las hembras representan más del 60% de los perros obesos (Krook et al, 1960; Jerico y Scheffer, 2002). Además, Glickman et al. (1995) han observado, en un estudio realizado en 289 perras adultas, un porcentaje de obesidad del 40%.

- La esterilización

La gonadectomía incrementa la frecuencia de la obesidad en machos y, especialmente, en hembras (Anderson, 1973; Edney, 1974; Karczewski et al., 1987; Miyake et al., 1988; Robertson, 2003). Edney y Smith (1986) observaron que el riesgo de desarrollar obesidad era el doble en las perras esterilizadas respecto a las no esterilizadas. Un estudio más reciente señala que esto afecta a los machos de la misma manera. La

frecuencia de la obesidad en los animales esterilizados y en los animales enteros, sin hacer distinción entre machos y hembras, es del 32% y del 15%, respectivamente (Robertson, 2003). Las hormonas sexuales no son reguladores primarios del metabolismo pero, aún así, influyen en el peso corporal de forma directa, a través del sistema nervioso central, o de forma indirecta, modificando el metabolismo celular. Además, los estrógenos tienen un efecto inhibitor sobre el consumo de alimentos. Por lo tanto, el consumo de alimentos varía en la hembra según la etapa del ciclo: es mínima durante el estro, aumenta en el metaestro y es máxima durante el anestro (Haupt et al., 1979).

Aunque es difícil esclarecer el vínculo entre la esterilización y la obesidad debido a la naturaleza multifactorial de ésta, se pueden adelantar varias explicaciones. El primer punto a tener en cuenta es la variación en la ingesta de alimentos durante el ciclo, como se ha señalado anteriormente, y el efecto inhibitor de los estrógenos sobre el consumo de alimentos. Es lógico pensar que, en las perras esterilizadas, dicho efecto inhibitor ya no se va a ejercer nunca más. Durante un periodo de tres meses tras la esterilización, cuatro hembras de Beagle consumieron un 20% más de alimento que los animales testigo no esterilizados y su peso aumentó de manera significativa (Haupt et al., 1979). Se ha dedicado otro estudio a este problema, en el cual no sólo se mide el incremento de peso en las hembras esterilizadas sino la cantidad de energía necesaria para mantener el peso corporal –considerado ideal- de las perras de raza Beagle. Se ha comprobado que, para que las perras conserven su peso ideal, es necesario disminuir el aporte energético diario durante las semanas posteriores a la ovariectomía en un 30% con respecto a los racionamientos anteriores a la esterilización (Jeusette et al., 2004a). Este nivel de restricción energética parece elevado, pero una de las explicaciones ya comentada es que el Beagle tiene una particular predisposición a la obesidad. La esterilización también conlleva una disminución espontánea de la actividad, sobre todo en los machos. Es difícil cuantificar este último punto en una perrera.

- Los tratamientos contraceptivos

El tratamiento contraceptivo con acetato de medroxiprogesterona ha ocasionado un aumento de peso significativo en el 17,4% de las perras tratadas durante un ensayo clínico. Los autores han observado bulimia y obesidad en algunos animales (Picavet y Le Bobinnec, 1994). Está ampliamente documentado en la perra, el incremento de peso como consecuencia de la administración de este tratamiento contraceptivo (Harel et al., 1996).

- Obesidad y enfermedades endocrinas

La obesidad puede estar asociada a ciertas enfermedades endocrinas como la diabetes (Krook et al., 1960; Mattheeuws et al., 1984a; Wolfscheimer, 1990; Ford et al., 1993; Hoenig, 2002) y el hipotiroidismo (Kaelin et al., 1986; Forbes y White, 1987; Roche et al., 1991; Ford et al., 1993; Panciera, 1994, 2001; Dixon et al., 1999). Según los autores, al menos el 40% de los perros que padecen una de estas alteraciones son obesos. La obesidad también puede ser secundaria al hiperadrenocorticismo. En un estudio clínico, cinco de cada ocho perros presentaban depósitos de grasa típicos de la obesidad y diferentes a los del abdomen pendular (Spearman y Little, 1978).

- La obesidad secundaria a la administración de medicamentos

Algunos tratamientos con medicamentos, pueden dar lugar a hiperfagia y, de forma secundaria, a un sobrepeso, principalmente los antiepilépticos y los glucocorticoides.

- El sedentarismo y la falta de ejercicio

La falta de ejercicio es un factor primordial en el desarrollo de la obesidad: la prevalencia de la obesidad disminuye proporcionalmente según la duración del ejercicio diario. Sin embargo, es imposible determinar si la obesidad es la responsable de una limitación de la actividad física o si la falta de ejercicio es la que constituye uno de los factores responsables de la obesidad (Robertson, 2003). La duración del ejercicio diario es un criterio más preciso que el tipo de hábitat para evaluar los gastos energéticos.

Generalmente encontramos más perros obesos entre aquellos que viven en un apartamento en comparación con los que viven en el exterior (el 31% frente al 23%)

(Robertson, 2003). Sin embargo, es un error creer que el hecho de disponer de un gran jardín aumenta, de forma sistemática, los gastos energéticos. Algunos de los animales que viven en un ambiente cerrado pasean durante varias horas a la semana mientras otros, que disponen de un jardín, se conforman con disfrutarlo durante algunos minutos al día.

## 2.7 Los alimentos en gatos

Al igual que los médicos para personas, en la academia los veterinarios recibimos muy poca formación con respecto a nutrición animal. Lo poco que se habla de ello es, a menudo, enseñado por representantes de las grandes empresas de alimentos para mascotas, o el plan de estudios es patrocinado – y fuertemente influenciado – por miembros de la industria de alimentos comerciales para mascotas. Esto genera un importante conflicto de intereses. Después de que los veterinarios nos graduamos, es común que las fuentes más disponibles para nuestra ‘educación’ sobre nutrición animal continúen siendo esas grandes empresas de alimentos para mascotas que fabrican las llamadas dietas terapéuticas/de prescripción. Por desgracia, el resultado es que los veterinarios no sean siempre los mejores consejeros en nutrición.

Los gatos, por su naturaleza, muestran poca sed y baja necesidad de consumir agua \*con\* su comida. La presa normal de un gato contiene ~70% a 75% de agua; el alimento seco solo tiene un 5-10% de agua. Al contrario de las ilusiones que se hacen los dueños de gatos, los felinos no pueden compensar este déficit con el tazón de agua. Varios estudios han demostrado que los gatos alimentados con comida enlatada consumen el doble de la cantidad de agua en comparación con los que comen alimento seco, si se consideran todas las fuentes (comida y tazones de agua).

Los carbohidratos causan estragos en el equilibrio entre la cantidad de azúcar en la sangre y la insulina en algunos gatos, lo cual los predispone a padecer diabetes. Los alimentos secos, así como algunos enlatados, contienen muchos carbohidratos, algunos de ellos peores que otros. Tenga en cuenta que "sin cereales" o "sin granos" no siempre significa "bajo en

carbohidratos", ya que las papas y los guisantes se usan con frecuencia en lugar de cereales. Los gatos son carnívoros estrictos, lo que significa que están diseñados para obtener su proteína de la carne – no del alto nivel de granos/guisantes/patatas que se encuentra en los alimentos secos.

Contrario al mito popular, el alimento seco no ejerce ningún efecto beneficioso sobre la salud dental y no hay ningún fundamento científico para usarlo en la prevención de enfermedades dentales. A menudo se traga entero pero incluso si se mastica, es quebradizo y se simplemente se destroza – sin proporcionar ninguna fuerza abrasiva contra los dientes. Dicho esto, la comida enlatada tampoco ofrece ninguna fuerza abrasiva y no es mejor (pero no es peor) para la salud de los dientes, en comparación con el alimento seco. Cepillar los dientes de sus gatos todos los días es la mejor forma de mantener sus bocas sanas. Además, darles trozos de carne para masticar también es útil. Consulte la sección Haciendo comida para gatos – Salud dental (en inglés, Making Cat Food – Dental Health) en [catinfo.org](http://catinfo.org)

Los gatos están diseñados para obtener la mayor parte del agua de su dieta, ya que su presa normal contiene aproximadamente un 70 por ciento de agua. Los alimentos secos, por estar muy cocidos, tienen solo de 5 a 10 por ciento de agua, mientras que los enlatados contienen aproximadamente un 78 por ciento de agua. Está bien claro que los alimentos enlatados son más apropiados para satisfacer las necesidades de agua de los gatos. Un gato que consuma una dieta principalmente a base de comida seca bebe más agua que un gato que come alimentos enlatados, pero cuando se suman todas las fuentes posibles de agua (el líquido en el alimento junto con el agua que beben por aparte), el gato que come alimento seco consume aproximadamente la mitad de la cantidad de agua al ser comparado con un gato que come comida enlatada.

Esta ingesta de agua sustancialmente menor propicia el surgimiento de serias enfermedades de los riñones y la vejiga, así como de obstrucciones en la uretra que son sumamente dolorosas, de tratamiento costoso y potencialmente fatales. Piense en los alimentos enlatados como una forma de lavar el tracto urinario de su gato varias veces al día. Esta es una herramienta muy importante para prevenir el desarrollo de problemas del tracto

urinario como obstrucción de la uretra, infección, inflamación (cistitis) y, posiblemente, la enfermedad renal crónica, que es una de las principales causas de muerte en los gatos. Los gatos necesitan proteínas animales, son carnívoros obligados (estrictos) y son muy diferentes de los perros en cuanto a sus necesidades nutricionales. ¿Qué significa ser un carnívoro obligado? Esto significa que su gato fue diseñado por la Madre Naturaleza para satisfacer sus necesidades nutricionales mediante el consumo de una gran cantidad de proteínas de origen animal (carne/órganos) – no de proteínas vegetales (granos o cereales/hortalizas).

Es muy importante recordar que no todas las proteínas son iguales. Las proteínas derivadas de tejidos animales tienen un perfil completo de aminoácidos. (Los aminoácidos son los bloques constituyentes de las proteínas. Piense en ellos como piezas de un rompecabezas). Las proteínas de origen vegetal no contienen todo el complemento (piezas del rompecabezas) de los aminoácidos esenciales que un carnívoro obligado requiere. La calidad y la composición de una proteína (¿están todas las piezas del rompecabezas presentes?) también se conoce como su valor biológico. Los seres humanos y los perros pueden tomar las piezas del rompecabezas de las proteínas vegetales y, de ellas, construir las piezas faltantes. Los gatos no pueden hacer esto. Esta es la razón por la que los humanos y los perros pueden vivir con una dieta vegetariana, pero los gatos no pueden (aclaro que no recomiendo dietas vegetarianas para los perros). En términos generales, la calidad de las proteínas en los alimentos secos, que a menudo provienen en gran parte de plantas y siempre están muy cocidas, no es equivalente a la de las proteínas de los alimentos enlatados, las cuales (en la mayoría de los casos) provienen de la carne y su cocción fue más suave. Por tanto, la proteína del alimento seco tiene un valor biológico menor. Debido a que las proteínas vegetales son más baratas que las proteínas de la carne, las compañías de alimentos para mascotas tendrán un margen de ganancias mayor al utilizar maíz, trigo, soya, arroz, etc. Los alimentos enlatados en su mayoría (cuando se examina el extracto seco, no los valores en la lata o bolsa, que son los valores de peso húmedo), contienen más proteína que los alimentos secos. Pero recuerde, la cantidad de proteína no es el aspecto crucial de la historia. El valor biológico de las proteínas es lo más importante.

Les estamos dando demasiados carbohidratos a los gatos. En su entorno natural, los gatos nunca consumirían el alto nivel de carbohidratos (cereales o granos/papas/guisantes, etc) que se encuentran en los alimentos secos (y en algunos enlatados) que les damos rutinariamente. En la naturaleza, las presas normales de su gato (roedores, aves, lagartijas, etc.) le proporcionan alto valor proteico, alto contenido de humedad, una dieta a base de carne, un nivel moderado de grasa y, además, menos del 2 por ciento de la dieta consiste en calorías provenientes de carbohidratos. El alimento seco promedio contiene un 35–50 por ciento de calorías provenientes de carbohidratos (pensemos en el \*margen de ganancias\*); esto puede alterar gravemente el equilibrio de azúcar/insulina en algunos gatos (ver la sección Diabetes en [catinfo.org](http://catinfo.org)). Un alimento enlatado de alta calidad, por otro lado, contiene aproximadamente 3–5 por ciento de calorías provenientes de carbohidratos. Por favor, tenga en cuenta que no todos los alimentos enlatados son adecuadamente bajos en carbohidratos, ya que también pueden contener altos niveles de granos, papas y guisantes.

Los gatos no tienen ninguna necesidad de carbohidratos y, lo más preocupante, es el hecho de que una dieta con alto contenido de carbohidratos puede ser perjudicial para su salud. Usted nunca alimentaría a un herbívoro (caballo, vaca, etc.) con carne, así que ¿por qué alimentar a un carnívoro con cereales que saben a carne?

## 2.8 Patologías digestivas del gato

En la actualidad está descrita una asociación entre enfermedades digestivas y la obesidad en el gato; Scarlett y Donoghue (1998) observaron que los gatos obesos tenían diarrea con más frecuencia que los gatos con peso óptimo. Lund y col. (2005) han descrito que entre los trastornos gastrointestinales que acompañan a la obesidad se incluyen: las afecciones de sacos anales, enfermedad inflamatoria intestinal, colitis, megacolon y estreñimiento. Sin embargo, aunque se ha planteado una relación entre el estreñimiento y el sobrepeso en el hombre (De Carvalho y col., 2006), el motivo de esta asociación no está claro y se necesitarían otros estudios en gatos. Paradójicamente los alimentos excesivamente ricos en fibra podrían aumentar el riesgo de estreñimiento en el gato obeso.

- Disfagia

La disfagia consiste en la dificultad para deglutir, que puede deberse a una obstrucción, a un trastorno orofaríngeo o esofágico doloroso o a un problema de motilidad (Washabau, 2005). El síntoma principal es la regurgitación. La regurgitación se define como la expulsión pasiva de saliva o de alimento no digerido. A menudo ocurre muy poco después de la ingesta del alimento, aunque en el caso de la regurgitación de saliva también puede producirse más tarde. Al contrario que el vómito, la regurgitación aparece de repente sin síntomas prodrómicos ni contracciones abdominales (Guilfort y Strombeck, 1996b).

- Vómitos

El vómito se define como la expulsión activa de origen reflejo del contenido estomacal precedida por señales prodrómicas (náuseas, sialorrea, contracciones abdominales). Los vómitos ocasionales no se consideran alarmantes, debido al comportamiento alimentario y estilo de vida de los carnívoros. Sin embargo, en gatos, los vómitos agudos y frecuentes son una de las razones principales de consulta al veterinario.

El diagnóstico etiológico, en caso de que esté justificado, se basa en una serie de pruebas complementarias que deben realizarse como parte de una estrategia lógica dada la gran cantidad de afecciones que pueden provocar vómitos. Las causas digestivas de los vómitos agudos o crónicos se consideran una vez descartadas otras posibles causas de vómito en los gatos: infecciones víricas, hernias, neoplasia, enfermedades metabólicas, insuficiencia renal, enfermedades neuroendocrinas, intoxicación y otras (Moore, 1992; Gaschen y Neiger, 2004; Simpson, 2005).

Los vómitos de origen digestivo pueden deberse a problemas gástricos, siendo los más comunes las enfermedades inflamatorias, neoplasias, presencia de bolas de pelo, obstrucción pilórica, úlceras o cuerpos extraños (Figura 8). En el caso de vómitos crónicos pueden sospecharse trastornos primarios en la motilidad gástrica, aunque son más comunes en los perros que en los gatos. En ausencia de un trastorno específico, el problema puede residir en el vaciado gástrico (Hall y Washabau, 1999).

En los gatos, los vómitos también pueden ser síntoma de un trastorno más distal, incluso en ausencia de otros signos, lo que es una peculiaridad de esta especie. Las causas más importantes de los vómitos que no tienen su origen en el estómago, son las

enfermedades pancreáticas, las enfermedades inflamatorias o la colecistitis (Strombeck y Guilford, 1996b).

- Síndrome de retención gástrica

El síndrome de retención gástrica se define como la incapacidad del estómago para evacuar su contenido en el plazo fisiológico. Puede deberse a lesiones digestivas o a trastornos funcionales (trastornos motores digestivos primarios o secundarios). Aunque es más común en perros, este síndrome también se ha descrito en gatos. Entre otros signos clínicos se produce el vómito de alimentos parcialmente digeridos mucho tiempo después de comer.

- Diarrea

La diarrea se caracteriza por un aumento de la frecuencia de evacuación, humedad y volumen de la materia fecal. El propietario no siempre identificará la diarrea en un principio si el gato defeca en el exterior. Según el tipo de alimentación, las heces normales de los gatos contienen entre un 55% y un 70% de agua (datos internos del Centro de Investigación Royal Canin). Estos porcentajes pueden disminuir hasta el 40% en el caso de estreñimiento y aumentar hasta el 90% en caso de diarrea (Williams y Guilford, 1996).

La diarrea está causada principalmente por enfermedades intestinales, aunque también puede estar causada por otras enfermedades sistémicas que pueden inducir hipersecreción o malabsorción (Battersby y Harvey, 2006). Puede deberse a enfermedades del intestino delgado o grueso o ambas (Tams, 2004). Los casos de diarrea aguda pueden estar provocados por una indigestión o por infecciones víricas, bacterianas o por parásitos enteropatógenos. En los casos crónicos, el problema subyacente es con frecuencia una enfermedad inflamatoria intestinal (EII) linfoplasmocitaria o eosinofílica, desequilibrio de la flora bacteriana, alergia o intolerancia alimentaria. En el gato se ha descrito la insuficiencia pancreática exocrina, que está realmente infradiagnosticada en esta especie (Williams, 2005). La intolerancia a fármacos así como las enfermedades sistémicas agudas o crónicas pueden inducir también diarrea. Además, los tumores digestivos son una causa común de diarrea crónica en los gatos de edad avanzada.

## 2.9 Obesidad en gatos

La obesidad se define como el depósito excesivo de la grasa corporal (Bray, 1999). Existen abundantes datos epidemiológicos que demuestran en el hombre, que el riesgo de morbilidad y de mortalidad está relacionado con el aumento de la masa de grasa corporal. Los criterios se basan normalmente en medidas indirectas del tejido graso, como el índice de masa corporal (IMC; peso [kg] dividido por la altura  $2$  [m]). Según este índice se distingue entre 'sobrepeso' ( $25 < \text{IMC} < 30 \text{ kg/m}^2$ ) y 'obesidad' ( $\text{IMC} > 30 \text{ kg/m}^2$ ). Un reciente estudio epidemiológico a gran escala sugirió que el IMC ideal para adultos de raza blanca no fumadores de 50 años es de 20-25 (Adams y col., 2006), lo que coincide con otros estudios.

En el gato, los datos relativos al peso corporal (PC) ideal son más limitados; se considera que los gatos presentan sobrepeso cuando su peso corporal supera en más del 10% su 'peso corporal ideal' y son 'obesos' cuando su peso corporal sobrepasa al ideal en un 20% (Lund y col., 2005). En otros estudios epidemiológicos más amplios y realizados en gatos se observa una correlación entre el aumento de masa grasa (MG) (según la puntuación de la condición corporal (PCC) (Scarlett y col., 1998; Lund y col., 2005) y el mayor riesgo de padecer las enfermedades asociadas. Estos resultados sugieren que, como en el hombre, el exceso de peso aumenta el riesgo de mortalidad y morbilidad (véase más adelante), y respaldan la importancia de mantener la condición corporal ideal.

### Factores de riesgo de obesidad felina

Sobre la prevalencia de la obesidad influyen numerosos factores, individuales y ambientales. Entre los factores individuales se han identificado el sexo, la esterilización, la edad, la raza y el componente alimentario. Los factores ambientales incluyen el hábitat y el modo de vida, la presencia de perros en la casa y el consumo de ciertos alimentos. Otros factores descritos son consecuencia de la asociación entre factores individuales y ambientales, como la inactividad. Finalmente, el factor humano desempeñaría un papel en la etiología de la obesidad (Kienzle y Bergler, 2006).

- Edad.

La edad adulta es un factor de riesgo en el gato. Un estudio reveló que la puntuación de la condición corporal tendía a disminuir de manera significativa a partir de los 13 años (Russell y cols., 2000). En otro estudio norteamericano la prevalencia del sobrepeso y de la obesidad era máxima en los gatos con una edad de 5 a 11 años (Lund y cols., 2005). Estos datos son importantes porque ayudan a los veterinarios a identificar las poblaciones de riesgo permitiendo instaurar las medidas preventivas a tiempo (alrededor de los 2 años de edad), para así poder controlar el riesgo de obesidad.

- Esterilización y sexo

La esterilización es la causa principal de obesidad en gatos, y así lo confirman numerosos estudios (Scarlett y col., 1998; Robertson, 1999; Allan y col., 2000; Russell y col. 2000; Lund y col., 2005; Martin y col., 2001, 2006a). Las consecuencias metabólicas de la castración se comentarán en la sección de fisiopatología. Según ciertos estudios, el sexo es también un factor predisponente; según un trabajo reciente, la obesidad parece predominar en los machos (Lund y col., 2005). No hay una explicación clara para ello. No obstante, cuando se compara la evolución del metabolismo energético en ayunas, antes y después de la castración, se observa que disminuye en las gatas pero no en los machos (Fettman y col., 1997).

- Alteraciones endocrinas

Al contrario que en los perros, es menos probable que la obesidad felina se deba a enfermedades endocrinas como el hipotiroidismo y el hiperadrenocorticismos. Sin embargo, el uso de la progesterona como anticonceptivo es un factor de riesgo de obesidad. En los gatos, la obesidad suele estar asociada casi siempre a un aumento de la concentración plasmática de prolactina, leptina y del factor de crecimiento similar a la insulina, tipo I (IGF)-I (Martin y col., 2006a). El perfil hormonal es, pues, completamente diferente del correspondiente a un perro obeso (Martin y col., 2006b). Todas estas hormonas desempeñan un papel directo en el desarrollo de la resistencia a la insulina (Melloul y col., 2002).

- Raza

La influencia de la raza en la prevalencia de la obesidad felina se ha evaluado en numerosos estudios. Dos de ellos han revelado que los gatos comunes o mestizos, son aproximadamente dos veces más propensos a ser obesos que los gatos de raza pura (Scarlett y col., 1994; Robertson, 1999). Lund y col. (2005) han demostrado también que los gatos mestizos tienen un mayor riesgo de obesidad (doméstico de pelo corto, de pelo semilargo y largo ). Los gatos de raza Manx están igualmente predispuestos.

- Ambiente

Los factores ambientales que influyen en la prevalencia de la obesidad abarcan el hábitat, el número de gatos con los que conviven o la presencia de perros (Scarlett y col., 1994; Robertson, 1999; Allan y col., 2000). En lo que concierne al modo de vida, los gatos que viven en un piso o en un apartamento sin acceso al exterior serían los más afectados por la obesidad (Scarlett y col., 1994; Robertson, 1999), pero esta observación no es constante (Russell y col., 2000). Es probable que este tipo de ambiente no respete el etograma normal del gato y, por tanto, la imposibilidad de practicar ejercicio con lo que el aburrimiento desempeñaría un importante papel.

- Actividad

La actividad se ve influida por variables tanto individuales como ambientales. Es posible que la principal influencia del estilo de vida esté relacionada con la capacidad de realizar ejercicio al aire libre. Numerosos estudios han identificado con claridad la inactividad como un factor de riesgo fundamental para el sobrepeso y para la obesidad (Scarlett y col., 1994; Allan y col., 2000), si bien otros estudios no confirman estos resultados (Russell y col., 2000).

- Influencia de la alimentación

Algunos estudios han sugerido que el consumo de alimentos de gama alta conlleva un mayor riesgo de obesidad (Scarlett y col., 1994). La mayor palatabilidad puede

estimular el aumento espontáneo del consumo de comida. La razón propuesta, en la década de 1990, que explicaba esta asociación, era que en general, el contenido en grasa, y por tanto en energía, en estos alimentos era mayor que en los genéricos. En la actualidad, existen muchos alimentos de todas las gamas con un contenido moderado de grasa (10-40% de grasa en materia seca [MS]).

En 2006, Kienzle y Bergler compararon el comportamiento de los propietarios de gatos con sobrepeso, con el de los propietarios de gatos con peso normal o delgados. Los propietarios de los gatos con sobrepeso tendían a ofrecer comida a voluntad pero no había diferencia en cuanto al tipo de comida que les daban. Los gatos con sobrepeso reciben con más frecuencia carne, restos de la mesa o extras. Esto coincide con los resultados de otros estudios (Robertson, 1999; Allan y col., 2000; Russell y col., 2000). Muchos veterinarios suelen utilizar como alimentos de mantenimiento aquellos formulados específicamente para la prevención de enfermedades del tracto urinario inferior, ricos en materias grasas y que pueden favorecer la obesidad.

- Factores relacionados con el propietario y con el comportamiento

En algunos estudios se ha señalado la participación de una serie de factores, relacionados con el propietario, en el desarrollo de la obesidad (Kienzle y Bergler, 2006) y resulta interesante hacer la comparación con el perro. Por ejemplo, los propietarios de gatos obesos tienden a “humanizar” más a su gato, con lo que podría sustituir a la compañía humana. En un estudio realizado en perros, este antropomorfismo, también se asocia con el sobrepeso (Kienzle y col., 1998), aunque no influye significativamente el grado de unión en la relación hombre-perro. Los propietarios de gatos con sobrepeso pasan menos tiempo jugando con el animal y tienden a utilizar comida como recompensa. Al igual que en el caso de los perros, los propietarios de gatos con sobrepeso, contemplan a sus gatos mientras comen, con mayor frecuencia que los propietarios de gatos con una condición corporal normal.

En general, los propietarios de animales con sobrepeso muestran menos interés por la salud preventiva que los propietarios de animales con una condición corporal ideal. Al contrario que en el caso de los propietarios de perros con sobrepeso, que suelen tener menos ingresos, no existen diferencias de recursos entre los propietarios de gatos con sobrepeso y los propietarios de gatos con peso normal. Por último, el porcentaje de mujeres propietarias es mayor en el caso de gatos con sobrepeso que en gatos normales.

## **2.10 Interpretación de las etiquetas de alimentos en mascotas**

Las etiquetas de alimentos para mascotas están reguladas en dos niveles. Las regulaciones federales, aplicadas por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los EE.UU. (FDA), establecen estándares aplicables para todos los alimentos para animales: la identificación adecuada del producto, declaración de cantidad neta, nombre y dirección del fabricante, y el listado apropiado de los ingredientes. Algunos estados también hacen cumplir sus propias normas para las etiquetas. Muchos estados han adoptado las regulaciones modelo para alimentos para mascotas establecidas por la Asociación de Oficiales Estadounidenses de Control de Alimentos (AAFCO, por sus siglas en inglés). Estas regulaciones son de naturaleza más específica e incluyen aspectos de las etiquetas como el nombre del producto, el análisis garantizado, la declaración de adecuación nutricional, las instrucciones de alimentación y las declaraciones de calorías.

Los dueños de mascotas y los veterinarios profesionales tienen derecho a saber con qué están alimentando a sus animales. La etiqueta del alimento para mascotas contiene una gran cantidad de información, si se sabe cómo leerla. No se deje engañar por los muchos trucos de mercadotecnia o afirmaciones llamativas. Si tiene alguna pregunta sobre el producto, comuníquese con el fabricante o la agencia reguladora apropiada.

¿Qué es una etiqueta de alimento para mascotas?

Una etiqueta de alimento para mascotas es un documento legal regulado por la Asociación Americana de Oficiales en el Control de Alimentos (AAFCO), y es el principal medio de comunicación entre los fabricantes de alimento para mascotas y los dueños de las mascotas.

Ingredientes:

- Es necesario aclarar la diferencia entre “ingredientes” y “nutrientes”. Los ingredientes son los vehículos que proporcionan nutrientes, mientras que los nutrientes son componentes del alimento que apoyan la vida y que son metabólicamente útiles. Por ejemplo, el cordero es un ingrediente que proporciona nutrientes como proteína, ácidos grasos y vitaminas.
- Los ingredientes están enlistados en orden descendente por peso. El alto contenido de agua en el pollo, res y cordero hace que estos ingredientes pesen más que los ingredientes secos como los granos, harinas y vitaminas, así que se encuentran al inicio de la lista.

Análisis garantizado

- Indica los niveles mínimos o máximos de nutrientes como la proteína, grasa, fibra y humedad.
- No indica ni proporciona niveles exactos de nutrientes en el alimento para gatos.
- No es una garantía de la calidad nutricional del alimento para gatos.
- Los niveles de humedad varían en los alimentos para gatos, haciendo casi imposible para un dueño de mascota promedio, comparar con precisión la información nutricional.

Declaración de idoneidad nutricional o “Declaración de AAFCO”

- AAFCO es una organización que establece los estándares nutricionales de los alimentos para mascotas vendidos en los Estados Unidos.
- Esta afirmación legalmente obligatoria verifica el método de prueba usada para determinar la idoneidad nutricional.

- La declaración indica si un alimento proporciona nutrición completa y balanceada para una etapa de vida específica de tu gato (crecimiento, adulto, gestante/lactante), o si el producto es nutricionalmente adecuado para todas las etapas de vida.

Ten cuidado si el empaque afirma que el alimento es bueno para “todas las etapas de la vida”. El producto muy probablemente contiene niveles excesivos de algunos nutrientes necesarios para la etapa de vida más demandante, que es el crecimiento. Por ejemplo, puede contener niveles más altos de proteína y calcio para los gatitos, pero dichos niveles son inadecuados para un gato adulto o de edad avanzada.

## 2.11 Cálculo de requerimiento energético en mascotas

Las necesidades energéticas de mantenimiento (maintenance energy requirement, MER) de un perro se pueden calcular de varias maneras. La fórmula que utilizamos con mayor frecuencia es la siguiente:

$$\text{MER} = 110 \times (\text{peso en kg})^{0,75}$$

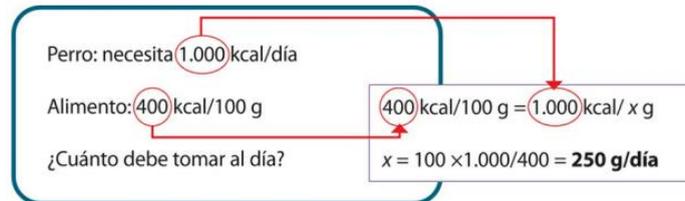
Además, si es necesario, pueden aplicarse factores de corrección que se multiplicarán por las MER.

Las MER se definen como las necesidades energéticas de un animal adulto con actividad física moderada en condiciones de termoneutralidad (25 °C para los animales de pelo corto y 14 °C para los de pelo largo). También para el gato, existen diferentes formas de calcular las MER. En nuestro caso utilizamos la siguiente:

$$\text{MER} = 70 \times (\text{peso en kg})^{0,75}$$

$$\text{MER} = 70 \times (\text{peso en kg})^{0,75} \times 0,8 \text{ (si está esterilizado/castrado)}$$

La determinación de la densidad energética del alimento y de las necesidades energéticas del animal es la verdadera clave del racionamiento. Mediante una simple relación se puede determinar y, por tanto, indicar la cantidad de alimento que debe administrarse a diario.

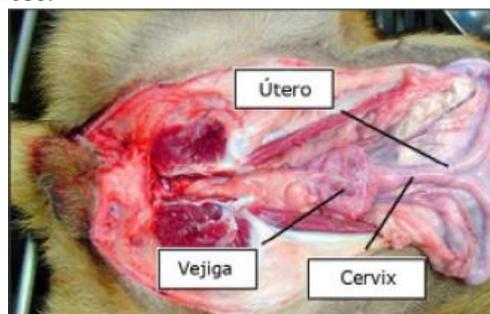


■ FIGURA 1.3 Ejemplo de determinación de la cantidad de alimento que debe administrarse a diario a un perro.

## UNIDAD 3 Reproducción y ciclo de vida

### 3.1 Aparato reproductor de la perra

Consta de varios órganos, unos localizados en el interior del abdomen y otros en el exterior. Son los siguientes:



- **Ovarios:** se encuentran alojados dentro de la bolsa ovárica, que se abre en la cavidad peritoneal a través de una hendidura en su lado interno. Los ovarios se hallan unidos por el ligamento propio del ovario al útero y por el ligamento suspensorio del ovario a la última costilla. Su forma es elipsoidal, su tamaño variable según la raza y el aspecto de su superficie cambia según el estado del ciclo estral en que se encuentre la hembra. Tiene dos funciones: la producción de óvulos y la secreción de hormonas.
- **Trompa uterina u oviducto:** es un tubo (uno en cada ovario) que corre por la pared de la bolsa ovárica y que termina en un infundíbulo provisto de franjas llamadas *fimbrias*. Su función es la de transportar los óvulos hasta el cuerno uterino.



- **Útero:** es un órgano tubular que se divide en dos cuernos, cuerpo y cuello. Los cuernos son largos y se encuentran ubicados junto a la pared abdominal y alojan a los fetos durante la gestación. Los ligamentos anchos suspenden al útero de la región sublumbar. El ligamento intercornual une a ambos cuernos cerca del cuerpo del útero. El cuerpo del útero es corto y limita cranealmente con la bifurcación de los cuernos y caudalmente con el cuello o *cérvix*. Su función es la de transportar los óvulos y espermatozoides. En caso de gestación, allí se produce la nidación de los huevos o cigotos, los futuros cachorros.
- **Vagina:** en la perra es larga, con las diferencias propias entre las razas. Se halla entre el cuello uterino (*cérvix*) y el vestíbulo vaginal. Función: aquí es donde se produce la cópula y es la parte final del canal del parto.
- **Vestíbulo vaginal:** es el espacio comprendido entre la vagina y la vulva. La uretra se abre en la cresta uretral en el suelo de la región craneal del vestíbulo vaginal. Función: para la cópula.
- **Clítoris:** es el homólogo en la hembra del pene, y está en el suelo del vestíbulo vaginal pero más cerca de la vulva. Su función es la estimulación sexual.

- Vulva: es el orificio urogenital externo de la perra. Tiene dos labios fusionados por arriba y dejan por debajo la hendidura vulvar o *rima pudenda*, constituyendo las comisuras dorsal y ventral de la vulva, respectivamente. Su función es urogenital, esto es, mixta: para la monta y como final del aparato urinario.



### 3.2 Ciclo estral de la perra

Ni la receptividad sexual ni la secreción sanguinolenta mediante la vulva, coinciden necesariamente con la ovulación, En este contexto, el manejo reproductivo de la perra depende exclusivamente de la apreciación visual, de estos signos clínicos, sino que se apoyará de otras técnicas, que se explicarán en este capítulo. También se incluirá información referente al inicio de la pubertad, ya que es importante conocer el momento en que la hembra empezará su actividad reproductiva.

#### Pubertad

Por lo general, la pubertad se presenta primero en las razas de talla pequeña, como Chihuahua, Yorkshire Terrier, Poodle miniatura, Poodle mediano (entre seis y diez meses de edad). En este sentido, las razas grandes, como San Bernardo, mastines, Gran Danés, puede retrasarse hasta los dos años de edad. Esto último es consecuencia de que el inicio de la pubertad en los perros se relaciona más con que alcancen alrededor de 70% del peso propio de su raza, que alcanzar cierta edad. Como consecuencia de lo anterior cualquier factor que impida que ese tipo de animales obtengan el peso adecuado, retrasará la presentación de la pubertad. De acuerdo con lo anterior, debe hacerse hincapié en que se les proporcione alimento de excelente calidad, que provea a los animales de elementos nutricionales necesarios, para que el potencial reproductivo de los perros se manifieste de

manera óptima. Debe destacarse que hay alimentos comerciales muy económicos, pero que en la mayoría de los casos únicamente saciarán el apetito del perro y no cubrirán, necesariamente, los requerimientos nutricionales que el animal requiere para manifestar su capacidad reproductiva al máximo. De acuerdo con este orden de ideas, cualquier animal sólo se reproducirá cuando tenga un excedente nutricional después de que haya cubierto sus necesidades normales de mantenimiento.

Los animales que se crían en forma libre, con acceso a jardín, o que tengan suficiente espacio para jugar, son más precoces para iniciar su vida reproductiva, en comparación con los que se mantienen confinados con espacio limitado.

También debe destacarse que pubertad no significa madurez sexual, ya que esta última ocurre, cuando la tasa ovulatoria alcanza su pico máximo, lo cual puede ocurrir hasta el tercer o cuarto estros.

### **Etapas del ciclo estral**

El ciclo estral de la perra se divide en proestro, estro, diestro y anestro.

- Proestro (duración: 3-20 días)
  - Comportamiento: la hembra atrae al macho pero no acepta la monta.
  - Estructuras ováricas: folículos en crecimiento.
  - Signos clínicos: la vulva se encuentra aumentada de tamaño, enrojecida y se observa secreción serosanguinolenta que fluye a través de los labios vulvares. El aumento de estrógenos durante el proestro, causa fragilidad capilar y aumento de permeabilidad de los vasos sanguíneos, ocasionando la afluencia de eritrocitos hacia el lumen uterino, que da el aspecto sanguinolento a la secreción. Algunas perras no sangran en proestro, sino hasta el inicio del estro. Por ello, para determinar el día del servicio o monta es importante realizar una citología vaginal desde que se inicia el sangrado.
  - Hallazgos en la vaginoscopía: Los pliegues vaginales toman apariencia esponjada y edematosa.

- Estro (duración: 3-20 días)

Comportamiento: receptividad al macho; sin embargo, muchas hembras no lo acepta en ningún momento, presentan intranquilidad, algunas disminuyen su ingesta de alimento. Estructuras ováricas: folículos de Graaf que ovulan al inicio de esta etapa. Signos clínicos: vulva inflamada, el sangrado continúa al inicio de esta etapa. Hallazgos en la vaginoscopia: En la medida en que la perra ingresa en esta etapa, los pliegues vaginales se ven angulosos, rígidos y de color rosa pálido hasta llegar al color blanco.

Respecto de la presencia de la progesterona en la etapa de proestro y estro, se debe a que en el caso de los folículos de la perra, éstos se empiezan a luteinizar antes de la ovulación y se produce la progesterona, mientras que en otras especies domésticas esta hormona se empieza a secretar posterior a la ovulación, durante el metaestro.

#### Ovulación

Al iniciarse el proestro, gran número de folículos pequeños y medianos empiezan su desarrollo; algunos degeneran y otros llegan a constituirse en folículos de Graaf, con diámetro de 0.6 a 1.0 cm. La ovulación es espontánea y sucede en los primeros dos días del estro.

Los ovocitos son liberados en etapa de ovocito primario, o inmaduros, transcurren de 48 a 72 h para que finalice la primera meiosis y maduren hasta ovocito secundario o maduro, en ese momento pueden ser fertilizados. Al alcanzar esta etapa, su viabilidad es de 48 a 72 h. Existe evidencia de que los espermatozoides pueden penetrar los ovocitos desde que son primarios. Los embriones permanecen de nueve a diez días en el oviducto y descienden al útero en etapa de mórula tardía o blastocisto temprano. El parto ocurre de 62 a 64 días post-ovulación.

Diestro (duración:  $63 \pm 5$  días en perras gestantes y 70 a 80 en perras vacías)

- Comportamiento: Tranquila, ya no atrae al macho.
- Estructuras: Cuerpo lúteo al inicio, posteriormente cuerpo albicans.
- Signos: al inicio, la vulva puede seguir inflamada.
- No hay flujo serosanguinolento.

- No atrae ni acepta al macho.

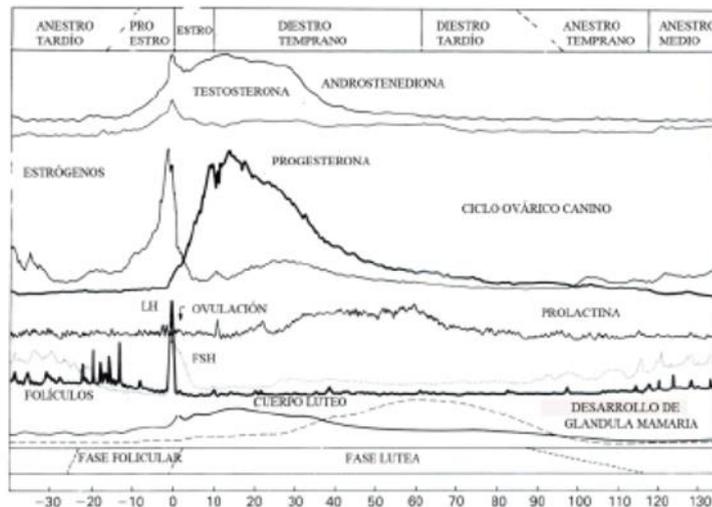
En esta etapa progestacional o de diestro, puede ocurrir la pseudogestación o piometra por tanto, es importante verificar el estado del útero post-estro por ultrasonido 35 a 40 días después de la última monta o inseminación.

La duración del diestro depende de la permanencia del cuerpo lúteo. Para el caso de una perra gestante, este último se lisa al iniciarse el parto, mientras que en una perra vacía, no gestante, el cuerpo lúteo perderá su funcionalidad en un espacio de tiempo más largo, pues en la perra no se producen prostaglandinas que lo lisen y finalicen el diestro en un tiempo determinado.

### **3.3 Endocrinología en la reproducción canina**

La endocrinología constituye el estudio de las hormonas, es una área de estudio muy amplia por lo que sólo nos limitaremos a mencionar aquí lo más básico para entender mejor los eventos fisiológicos, hormonales y de comportamiento que se suceden durante el ciclo estral de la perra. En la Figura 1 se muestran los eventos hormonales que suceden durante las diferentes etapas del ciclo estral de la perra.

Figura 1. Endocrinología del ciclo estral de la perra, modificada de P.W. Concannon. *Biology of gonadotrophin secretion in adult and prepubertal female dogs. Reprod. and Fertility supplement 47, 1993.* Cabe aclarar que en esta figura no se muestran las unidades de medida, en los ejes, debido a que el cuadro original del Dr. Concannon tampoco lo indica, pero lo que resulta interesante, independientemente de las unidades de medida utilizadas, es el comportamiento de las hormonas, que es la razón por la que se incluye en este capítulo, además de que es el único estudio que muestra este perfil hormonal.



### Estrógenos

Son producidos por los folículos en crecimiento, iniciando su producción al inicio del proestro; su pico máximo ocurre al finalizar éste y al inicio del estro. Es interesante ver que la aceptación del macho, que puede durar de tres a 20 días, requiere sólo de estrógenos al inicio y de progesterona posteriormente.

### Progesterona

En la perra, la progesterona empieza a producirse en los folículos en crecimiento, aun antes de que ocurra la ovulación. Sus niveles se elevan hacia el final del proestro y ocasionan el inicio de la receptividad sexual. Infortunadamente no todas las perras aceptarán al macho, a pesar de que esta relación hormonal ya se haya alcanzado. En este contexto, la determinación de los niveles de progesterona (Figura.2), junto con la citología vaginal (véase el capítulo “Citología vaginal”, son útiles para determinar con precisión el momento de la ovulación e incrementar las posibilidades de que la perra quede gestante, ambas pruebas se hacen de rutina en la clínica reproductiva.

### FSH (hormona foliculo estimulante)

Se encarga de producir el crecimiento de los folículos, los niveles de FSH aumentan al final del anestro y descienden durante el proestro, para elevarse nuevamente hasta alcanzar sus

niveles máximos alrededor del pico ovulatorio de LH, que sucede al inicio del estro, produciéndose la ovulación durante los dos días posteriores.

LH (hormona luteinizante)

Esta hormona gonadotrópica es la que, al ocurrir su pico de máxima secreción, o sea el pico preovulatorio, induce la ovulación del folículo dos días después; asimismo, produce la luteinización del folículo y, por tanto, la producción de progesterona antes de la ovulación.

Progesterona sérica (ng/ml)	Evento
< 1.0	Anestro o proestro
1.0-1.9	3 das pre-ovulación
2.0-2.9	2 das pre-ovulación
3.0-3.9	1 da pre-ovulación
4.0-10.00	OVULACION
<b>Día óptimo para cruzar a la perra</b>	<b>2 días post-ovulación</b>
> 10.0 + citología de células queratinizadas	1-5 días post-ovulación
> 10.00 + citología células no queratinizadas	Diestro.
<b>Fuente. Margaret V. Root Kustritz. The dog breeder's guide. 2006</b>	

Prolactina

La secreción de prolactina, como se muestra en la gráfica, se eleva al inicio del diestro y llega a sus niveles máximos a la mitad de ese periodo. Para el caso de la perra, es luteotrópica o sea que ayuda al mantenimiento del cuerpo lúteo. Otra función de la prolactina en el canino es que interviene en el desarrollo de comportamiento materno.

Anormalidades del ciclo estral

El estro no siempre ocurre en forma normal ni en cuanto a número de días, periodicidad o manifestaciones clínicas, por lo que se detallan algunas de las anomalías que más frecuentemente se presentan.

- Estro dividido

Esta condición consiste en que después de iniciado el proestro, con todos los signos normales (aumento de la vulva, secreción vaginal serosanguinolenta y atracción del macho) de pronto éstos desaparecen para reiniciarse una o dos semanas después, este tipo de periodos pueden repetirse varias veces. En el último periodo ocurre la ovulación y puede ser fertilizada la perra. Aun cuando algunos autores informan que esto último

ocurre principalmente en el primer estro, nosotros lo hemos observado en perras que ya han quedado gestantes anteriormente.

- Estro silencioso o falso anestro

Esta condición se refiere a los ciclos en los que no se observan signos externos muy evidentes, por ser muy débiles y que pueden pasar desapercibidos, sin embargo, si ocurre la ovulación.

Algunos de los errores que influyen para no detectar el celo en forma oportuna, son:

- Esperar un sangrado profuso. Debe aclararse que el sangrado estral es escaso en muchas hembras, además cuando el color de la perra es oscuro o tiene pelaje muy largo, puede no apreciarse la secreción a simple vista, sería necesario revisar con cuidado la región vulvar de la perra, y en ocasiones hasta limpiarla con un algodón húmedo para cerciorarnos de que haya o no secreción serosanguinolenta.
- También ocurre que en algunas hembras la vulva no aumenta mucho de tamaño (véase el capítulo “Anatomía reproductiva del macho y de la hembra caninos”), en las fotos 22 y 23 se aprecia una vulva muy pequeña; sin embargo, la perra en cuestión sí estaba en estro.
- Hay hembras que al estar sangrando se lamen constantemente para limpiarse la vulva, como consecuencia tampoco se ve la secreción y lo único que aprecia el propietario de la perra es el constante lamido de la vulva.

Debe instrumentarse la observación y revisión más cuidadosas al animal, al menos una vez por semana, con el propósito de observar si la vulva está inflamada. Asimismo, debe limpiarse la vulva con una gasa o algodón húmedo, para ver si hay flujo sanguinolento, vigilar si la perra tiene periodos de aseo genital excesivo y muestrearla para analizar su citología vaginal.

Hay que enfatizar que con frecuencia ni el sangrado ni el comportamiento son signos definitivos que determinen el inicio del periodo fértil en esta especie y que, por tanto, la razón principal de que una hembra no quede gestante, se debe a que el servicio no se dio en el día correcto. En este contexto, es necesario hacer uso de técnicas que precisen con exactitud el inicio del estro, como el análisis de la citología vaginal exfoliativa y la

determinación en sangre de los niveles de progesterona, por medio de radioinmunoensayo (RIA) o enzimoimmunoensayo (ELISA).

También debe destacarse que no todas las secreciones sanguinolentas son indicativas de proestro o estro. Ni el hecho de que la hembra atraiga al macho significa que aquélla esté ciclando. La citología vaginal exfoliativa es útil para determinar cuando estos signos no corresponden a un estro normal, pues las secreciones sanguinolentas también ocurren cuando existe un tumor venéreo transmisible (TVT), cistitis, úlceras vaginales, piometra, metritis, ovarios quísticos, subinvolución de sitios placentarios o desprendimiento de placenta durante la gestación.

#### Inducción del estro

La inducción de estro mediante fármacos aún no se puede utilizar en forma rutinaria, sólo se ha hecho en investigaciones donde se controlan los niveles hormonales que ocurren con los tratamientos. Cuando no se tiene la facilidad de este intenso seguimiento, el uso inadecuado de hormonas puede producir infertilidad o piometra.

Un efecto social útil para el caso de hembras, en las cuales se presente el estro silencioso o con retrasos en la reanudación de su ciclicidad, es lo que algunos autores denominan “efecto dormitorio”, que sucede al cohabitar hembras en celo con perras que no lo están y así se induce la manifestación clínica del celo en las últimas, ello sucede quizá por las ferohormonas que producen los animales activos.

#### Efecto de la edad

En la medida en que las perras avanzan en edad, la frecuencia de los ciclos estrales disminuye, en ellas no se presenta la menopausia ya que continúan ciclando el resto de su vida, pero con menor actividad. Este hecho no significa que la perra no quede gestante, pero si esto sucediera deberá vigilarse con mayor cuidado la gestación de una perra de edad avanzada, de seis años de edad en adelante.

### **3.4 Inseminación artificial en la perra**

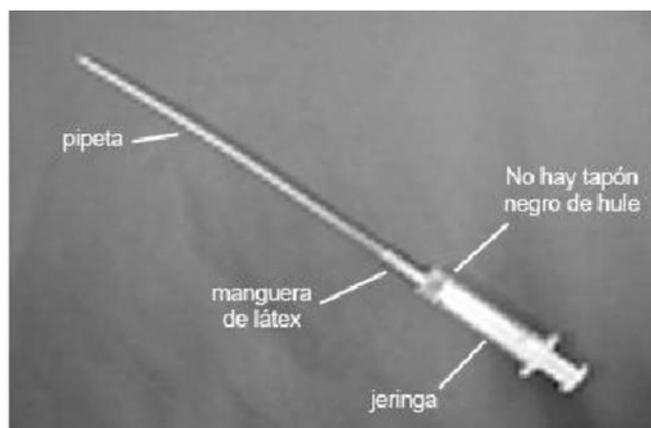
Técnica de la inseminación en la perra La inseminación artificial (IA) consiste en extraer el semen del perro para depositarlo en la parte craneal de la vagina de la perra.

Hay que puntualizar que a fin de que la inseminación tenga más probabilidades de éxito, deberá hacerse una evaluación previa del eyaculado del macho, así como haber seguido el ciclo estral mediante la citología vaginal o de la evaluación de los niveles de progesterona de la perra.

El manejo de ambos animales deberá hacerse en forma tranquila, sin que en ningún momento se les maltrate.

### Material

El material para la inseminación consiste en una jeringa sin el tapón negro que tienen algunas jeringas (para evitar posible daño al semen por contacto con este hule), a la cual se le adapta un trozo de manguera de látex de 0.5 cm de diámetro para unir la jeringa (el tamaño de ésta dependerá de la cantidad de eyaculado) con una pipeta de plástico, de las utilizadas en bovinos, cortada a la mitad (Figura 1).



**Figura 1.** Material requerido para la inseminación artificial; la pajilla de inseminación se une a la jeringa, por medio de una manguera de látex.

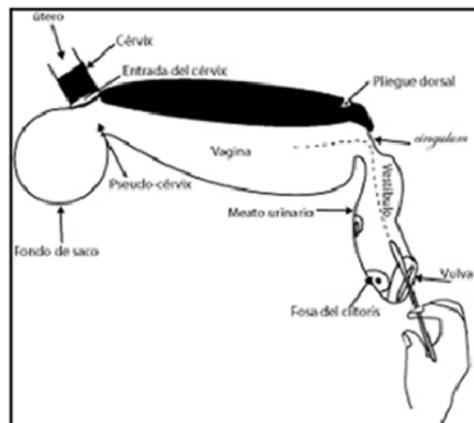
### Procedimiento para la inseminación artificial

1. La jeringa se carga previamente con poco aire, antes de introducir el eyaculado con el propósito de vaciar completamente la pajilla de inseminación.
2. Se inserta la pipeta por la parte dorsal de la vulva, en la misma forma que se introdujo el hisopo para la citología (ver capítulo “Citología vaginal”) y se introduce el eyaculado en forma suave, dentro de la vagina de la perra (Figuras 2 y 3).



**Figuras 2 y 3.** En la Figura 2 se ve la forma de sujetar la vulva de la hembra con la mano izquierda, sosteniendo con la derecha la jeringa de inseminación, nótese que se hace el manejo con guantes. El círculo en la toma derecha (Figura 3) indica el dorso de la vagina por donde se introduce la pajilla de inseminación.

3. Luego que se ha depositado el semen, se procede a levantar el tren posterior de la perra, durante uno a dos minutos (Figura 4), con el fin de que se llene el fondo de saco de la vagina (Figura 5), para que luego suba por el cérvix hasta la vagina, además se le da un ligero masaje al clítoris a fin de estimular aún más las contracciones vaginales.



**Figura 5.** Mostrando el fondo de saco y la localización del cérvix, así como el ángulo de introducción, tanto del hisopo como de la pajilla de inseminación artificial.



Figura 4. Levantando a la perra después de la inseminación.

### El comportamiento anormal o indeseable

Este comportamiento anormal se puede manifestar como agresividad o timidez y afecta a ambos sexos. La presentación más común en la hembra consiste en rehusarse a aceptar la monta del macho, pues aquella simplemente se sienta cuando se le acerca el perro. La explicación más sencilla que se da en este caso, radica en que la perra es muy

“consentida”, lo cual podría representar el caso en las hembras de razas pequeñas como French Poodle, Chihuahueños, Yorkshire Terrier, que siempre andan en brazos de sus dueños, y al quererlas cruzar perciben agresividad en el macho

### Problemas de dominancia

Sin embargo, al analizar con cuidado esta situación de rechazo del macho, podría interpretarse como un elemento de selección de la hembra hacia el macho, ya que es más frecuente el rechazo, cuando los machos no son dominantes. Conociendo el comportamiento de un animal silvestre, un macho no dominante no es capaz de defender ni proveer en forma adecuada, a su pareja y sus crías, siendo, por tanto, indeseable para la hembra. Además, en condiciones de jauría un macho beta, o sea el no dominante no se reproduce no porque no sea fértil, sino porque su organización social no se lo permite.

Esto se aplica también al problema de un dueño dominante, porque para el perro, su dueño es su alfa y él ocupa el sitio de beta, por ello algunos perros no cubren a la hembra, o no se dejan coleccionar el eyaculado, cuando su dueño o manejador están presentes.

También la inexperiencia por parte del macho impide que se reproduzcan. Esto se ve con mucha frecuencia en algunos perros que intentan montar por la cabeza o el costado de la hembra (ver el capítulo “Evaluación del macho”). En este punto los dueños o los manejadores, al utilizar un manejo agresivo o dominante, se convierten en el alfa para el perro, lo que inhibe al perro a montar en presencia de ellos.

#### Problemas anatómicos

Los problemas de anatomía son los propios de la raza en particular, los adquiridos, por exceso de peso, diferencia de tamaño, en las hembras por la estrechez vestibulo-vaginal, vulva pequeña.

#### Problemas por raza

Entre los problemas que presentan los perros por razones de raza, un ejemplo lo constituye el Bulldog o el Dashound; en estas razas lo que dificulta la monta es que el macho no puede sostenerse firmemente abrazándose sobre el tren posterior de la hembra, por lo corto de sus miembros anteriores. Cualquier macho que experimente inseguridad durante la monta no podrá penetrar a la hembra, menos eyacular. En estos casos, algunos criadores de Bulldog utilizan un potro de monta, para ayudar al macho a sostenerse sobre la hembra y llevar a cabo la monta natural (Figuras 7 y 8).



**Figuras 7 y 8.** Potro de monta para ayudar al macho Bulldog a cruzarse.

De origen adquirido

Por avanzada edad de los sementales, o con problemas artríticos, fracturas, lesiones en los miembros, fracturas de cadera, problemas de columna especialmente a nivel sacro coccígeo.

Por exceso de peso

Por lo general, los sementales son más grandes y pesados que las hembras, ello dificulta que la hembra pueda sostenerlos durante la cópula, en algunas el rechazo se manifiesta simplemente sentándose, de manera que el perro no pueda montarla

### **3.5 Gestación, parto y manejo del parto**

#### **Gestación**

Es importante conocer los eventos que ocurren durante la gestación, de manera que se adopten las medidas necesarias para que ésta ocurra en forma normal. Se inicia la gestación cuando los ovocitos han sido fecundados y se transforman en cigotos, que son transportados a través del oviducto durante los cuatro a diez días posteriores al coito y entran al útero en etapa de mórula (16 células) o blastocito. La implantación en el útero inicia 17 a 18 días después del coito y se caracteriza por la formación de áreas de edema local del endometrio uterino. No existe correlación entre el número de cuerpos lúteos y el número de fetos del cuerno uterino correspondiente, ello sugiere una migración embrionaria transuterina, que asegura una distribución adecuada de los embriones en cada cuerno.

La duración de la gestación en la perra es de  $63 \pm 5$  días, este período se puede medir de acuerdo con los siguientes eventos, 65 días post pico de LH, 63 días pos ovulación o 57 días post inicio del diestro citológico.

La progesterona que secretan los cuerpos lúteos es necesaria para mantener la gestación, y la ovariectomía realizada en cualquier momento de la gestación produce su pérdida, ya que la placenta sólo produce pequeñas cantidades de progesterona, que no son suficientes para su mantenimiento. El tamaño de la camada varía mucho, las razas de talla grande tienen entre ocho a 12 cachorros y las pequeñas sólo una a tres.

La placenta de la perra se clasifica como zonal, endotelio corial y central. El término zonal se refiere a que el corion se recubre de vellosidades y forma una banda en la zona media

del saco coriónico, que mide de 2.5 a 7 cm de ancho, es la zona de adherencia al útero materno (Figura 1). Endotelio corial significa que está formada por cuatro capas histológicas, donde el epitelio endometrial se pierde, así como el tejido conectivo uterino.

El término de central se aplica a las gestaciones en las que el feto ocupa la cavidad del lumen uterino.



Figura 1. Placenta de la perra, que muestra el área zonal.

### Seudogestación

Laseudogestación (también conocida comoseudolactancia,seudociesis,falsa preñez o galactorrea) se refiere a la fase lútea o diestro en la hembra no gestante, pero con la presentación de signos de gestación, algunos de estos signos son: crecimiento mamario, lactancia, conducta materna y formación del nido, ocurren alrededor del día 60 después de la ovulación, existiendo variación individual en la presentación e intensidad de estos cambios.

No es una situación patológica, ya que se considera normal en la hembra no esterilizada. Aún no se ha encontrado evidencia de que esta situación predisponga a la presentación de piometra o de cualquier otra enfermedad uterina. Se supone que es un vestigio de la evolución de la especie, que deriva del comportamiento de los lobos en vida silvestre, en los cuales sólo la pareja alfa procrea camada, mientras que las otras hembras, las beta, desarrollan laseudolactancia para ayudar a criar a esta camada única, ya que la hembra alfa, al ser mejor cazadora, no puede hacerse cargo de sus crías todo el tiempo.

### Manejo de la perra durante la gestación

Es importante recalcar que todo el manejo de medicina preventiva, en la hembra, como vacunaciones, desparasitaciones, se efectuarán durante el anestro, a fin de evitar la posible

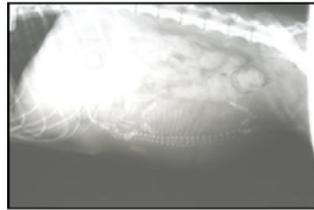


Figura 2. Posición radiológica lateral izquierda-lateral derecha. Aquí se distingue bien el tamaño del feto, lo que no se alcanza a ver es toda su colita.

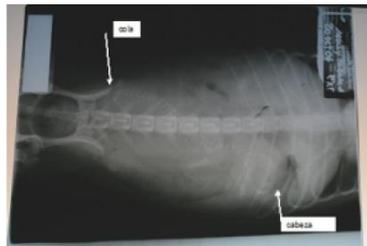


Figura 3. Posición ventro dorsal. Se observa el feto muy extendido, se vislumbra de la cabecita a la colita.

pérdida embrionaria o fetal, así como las malformaciones.

La gestación se puede determinar antes de los 40 días, o cuando no se sabe la fecha de cruce, por ultrasonido. Para el caso de que pase de 55 días se hará por radiografía (ver capítulo “Diagnóstico de gestación”), las posiciones en que se debe tomar la radiografía son: posición ventrodorsal y lateral izquierda-lateral derecha (figuras 2 y 3). Al comprobarse el estado de gestación normal, se vigilará que la hembra haga ejercicio moderado y se le proporcionará alimento de buena calidad.

### Nutrición

La nutrición de la perra gestante deberá cambiarse en forma gradual, de su dieta normal de mantenimiento, durante los primeros 30 días de la gestación, a un alimento de crecimiento, de preferencia de la misma marca que consume normalmente.

Además es aconsejable dividir su ración total en tres tomas al día, ya que al disminuir su capacidad gástrica, si se le administrara en una sola toma aun cuando consumiera la ración en su totalidad, luego la vomitará, precisamente por la falta de espacio gástrico. En este

sentido, el animal consume menos alimento cuando necesita más y de mejor calidad. Otro problema que propicia que la hembra no coma lo suficiente consiste en que la perra pierda el apetito, esto último puede suceder a las tres semanas de gestación. Para inducirlas a comer en forma adecuada se puede agregar alimento de lata a su dieta, o pequeñas cantidades de queso cottage, pollo cocido o atún. Signos anormales serían que pierda el apetito durante más de dos días, que presente polidipsia y poliuria, debilidad, desorientación o descarga vaginal de cualquier tipo.

### Ejercicio

Al momento del parto, la perra deberá pesar no más de 5% a 10% de su peso normal, antes de gestar. Hay que vigilar que no aumente demasiado de peso, pues podría tener problemas durante el parto. En este contexto, con el fin de que no aumente exageradamente de peso y se mantenga en buena condición física, es recomendable que camine o nade; asimismo, evitarle ejercicios que le provoquen estrés, como perseguir pelotas, hacer trabajo de pastoreo o entrenamiento de competencia, ya que el estrés severo puede ocasionar aborto.

### Desparasitación

En algunas perras puede presentarse problema de reactivación de parásitos por el estrés que la gestación produce; asimismo, el estado larvario de algunos parásitos, puede migrar a través del cuerpo de la madre y la placenta e infectar a los cachorros antes del nacimiento. En este contexto, se aconseja desparasitar a las perras gestantes en las últimas dos a tres semanas de la gestación sólo con fenbendazol, de preferencia después de practicarles un análisis coproparasitoscópico

### Vacunaciones

En cuanto a la aplicación de vacunas, están contraindicadas especialmente con virus modificado, a menos que exista serio peligro de exposición en un animal no vacunado, en cuyo caso se optaría por las de virus atenuado o muerto, con la advertencia de que existe el riesgo de malformación o muerte fetal, de preferencia, tanto la vacunación como la desparasitación se harán durante el periodo de anestro.

### 3.6 Proceso del parto en la perra

#### Parto

##### Preparación para el parto

Las hembras gestantes deberán familiarizarse, con anterioridad al parto, con el área designada; en especial si ese sitio no es donde viven de manera habitual, pues el estrés que se le ocasiona al animal cambiarlo a un sitio diferente, puede producirle ausencia de contracciones durante el trabajo de parto y, por tanto, distocia. Se menciona esto último, pues hay quien duerme al animal en la recámara, o en algunos casos hasta en la cama del dueño, y en el momento que inicia el parto, sacan a la perra bruscamente y la llevan al garage o a la azotea, en un lugar que el animal no conoce ello suscita una impresión de castigo y ello causa el problema.

Proveer a la hembra de un buen paridero, que esté protegido de corrientes de aire, que tenga temperatura entre 23°C a 24°C; que sea fácil de limpiar y desinfectar, que tenga altura suficiente para que los cachorros no se alejen mucho de su madre.

Previo al parto, a la hembra se le cortará el pelo alrededor del área perianal y de las glándulas mamarias, a fin de evitar que los cachorros equivocadamente mamen los mechones de pelo sucio. Para el caso de que la perra se halle sucia, hay que bañarla con agua tibia y secarla perfectamente, ello con varios días de anticipación al parto. Si después de este último queda sucia, es mejor no bañarla, sino simplemente limpiarla con un trapo húmedo y secarla bien.

##### Parto

Aproximadamente 12 horas previas al parto, la progesterona desaparece de la sangre de la hembra, ello propicia disminución de un grado de la temperatura corporal normal, de 38.5 a 39°C. Este evento se utiliza para prever la inminencia del parto, por lo que se recomienda a los propietarios de la perra, que cuando falten 3 a 4 días para el parto, le tomen la temperatura rectal en la mañana, a mediodía y durante la tarde, a fin de que se den cuenta cuando baja un grado la temperatura rectal.

##### Tres, las etapas del parto

- Primera. Preparación

El inicio del parto se indica por la actividad de la perra. Se muestra nerviosa, presenta anorexia y respiración superficial, busca un lugar tranquilo para preparar su cama o nido, con trapos o cualquier material. Para ello empieza a dar vuelta en círculo. Ocurre la dilatación cervical y las contracciones uterinas. La duración de esta primera fase es variable, pero, en general, dura entre 6 a 12 horas, incluso 36 en perras primerizas.

- Segunda. Expulsión de los cachorros

Se señala con el inicio de los esfuerzos expulsivos (contracciones abdominales). Luego sucede la ruptura de la membrana corio-alantoidea, secreción verdosa (uteroverdina), esta secreción, que se produce al desprenderse la placenta del útero materno, ocasiona que la sangre del área zonal se oxide y se torne de un color verdoso. La expulsión del primer feto puede ocupar hasta una hora o poco más, La duración de esta etapa depende del número de crías. Existe un periodo de descanso entre la expulsión de dos productos, lo cual no debe confundirse con la inercia uterina.

- Tercera. Expulsión de las membranas placentarias Para el caso de la perra, se cree que la segunda y tercera etapas son, en realidad, una sola, pues es común que los cachorros nazcan envueltos en su placenta.

### Distocia

Distocia significa parto difícil. En la perra la inercia uterina primaria, o sea falta de contracciones, se presenta con mayor frecuencia que en otra especie. Algunos autores mencionan otro tipo de inercia que llaman incompleta, en ésta nacen uno o dos cachorros, no más. Esto último podría ser lo que en otras especies se denomina inercia uterina secundaria, como resultado de fatiga por parto difícil, o prolongado.

Enseguida se mencionan signos indicativos de dificultad durante el parto.

- Salida de secreción verdosa (uteroverdina) por labios vulvares.

Ocurre durante el parto. Indica que la placenta ya se separó del útero, pero si el feto no sale inmediatamente después significa que hay problemas.

- Contracciones débiles e irregulares

Es importante evaluar si la perra es capaz de liberar oxitocina endógena, con ese propósito se estimula la vagina, se insertan los dedos y se frota suavemente, con la yema de los dedos, el techo de la vagina. Este estímulo libera oxitocina endógena y desencadena contracciones vaginales que dirigen al feto hacia el canal obstétrico, a ésta respuesta se le conoce como “reflejo de Ferguson”.

La falta de respuesta significa que la hembra ya no es capaz de tener contracciones debido a cansancio, o por inercia uterina incompleta o secundaria. En este caso, lo indicado es efectuar la cesárea. Es importante destacar que la inercia puede ser hereditaria, por ello al seleccionar hembras reproductoras, deben eliminarse las hijas de las perras que han tenido dicho problema.

Tratar de forzar contracciones en un animal cansado, sin energía y deshidratado es contraproducente. Se aconseja que se le proporcione a la perra agua, luego un batido de leche deslactosada con una yema de huevo y un poco miel. La doctora Root Kustriz utiliza helado de vainilla para ese fin.

#### Contracciones fuertes sin presencia de producto

Aquí el problema incluye la posibilidad de que el feto esté en mala posición, que sea muy grande, que tenga malformaciones, o que la pelvis de la madre sea estrecha.

#### Algunos cuidados de los cachorros.

Los principales enemigos de los cachorros recién nacidos son la hipotermia e hipoglucemia. Si un cachorro se enfría, baja su motilidad intestinal, disminuye su apetito y pierde calor; esta situación se vuelve círculo vicioso ya que si el animal no come se enfría y si se enfría no come.

Los cachorros deben mantenerse, secos, tibios. La fuente de calor que tengan cerca no debe ser directa, como lámparas, sino por irradiación, como la de los calentadores de aceite o botellas de agua caliente envueltas en una toalla.

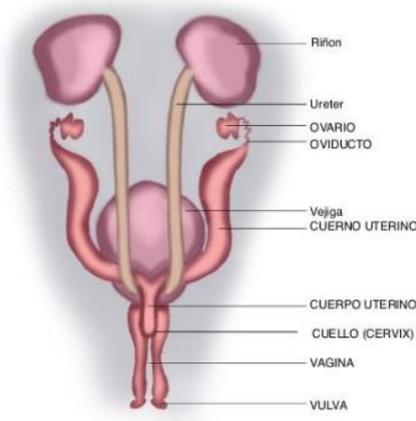
La persona que atiende el parto no debe introducir los dedos en la boca de los cachorros, pues éstos, al no haber mamado calostro aún, no tienen inmunidad para defenderse de cualquier infección que pudieran adquirir por cualquier vía.

Es de importancia el diagnóstico de gestación en perras, pues el proestro y el estro en algunos ejemplares abarcan desde seis hasta 40 días; en ese tiempo suceden varias montas además de que los espermatozoides pueden tener vida prolongada en el aparato reproductor de la hembra (de tres a nueve días). Como consecuencia se dificulta conocer la fecha exacta de gestación, se tiene conocimiento de que ésta sucede como promedio a los  $63 \pm 5$  días después de la última monta. Por tanto, al tener control del manejo reproductivo es importante comprender y correlacionar los eventos de ovulación, fertilización y desarrollo fetal. Esto último propicia la toma de decisiones correctas para el caso de fallas en la concepción, cesáreas programadas o problemas de distocias. Existen varios métodos para diagnosticar con exactitud la gestación en perras, entre éstos:

- Palpación abdominal.
- Detección relaxina plasmática.
- Ultrasonografía.
- Estudio Radiográfico.

### 3.7 Aparato reproductor de la gata

Los órganos reproductores femeninos comprenden el par de gónadas femeninas u ovarios, los cuales producen los gametos femeninos (óvulos) y hormonas (Gráfico 1); los oviductos, en número par, que capturan los óvulos cuando se desprenden de los ovarios y los transportan al útero, en el cual los óvulos fecundados (fertilizados) son retenidos y alimentados hasta que finaliza el desarrollo prenatal; la vagina, que sirve tanto como órgano de la copula como canal del parto; y el vestíbulo que continúa como conducto urinario



**Gráfico 1.** Anatomía del aparato reproductor de la gata (vista ventral).

**Fuente:** Martínez, (2014)

(Dyce, Sack, & Wensing, 2012).

#### Ovarios.

En la gata los ovarios son pequeños, tienen forma oval alargada y su longitud media es de 1 cm. Cada ovario está situado, comúnmente a corta distancia (1 a 2 cm) caudal o bien en contacto con el polo caudal de su correspondiente riñón, por lo tanto, se asientan a la altura de las vértebras L3 o L4 o la mitad del recorrido existente entre la última costilla y la cresta del ilion (Getty, 2000). El ovario derecho se encuentra más craneal que el izquierdo y está dorsal al duodeno descendente, en cambio el ovario izquierdo se encuentra dorsal al colon descendente y lateral al bazo (Fossum, 2009).

En la gata cada ovario está parcialmente envuelto por una bolsa peritoneal, la bolsa ovárica, que tiene una hendidura que se abre ventralmente. Las dos capas que forman esta bolsa contienen gran cantidad de grasa y músculo liso. Se continúan por el cuerno del útero para constituir el mesosalpinx y el ligamento propio del ovario. La superficie presenta las prominencias de los folículos, muchos de los cuales contienen varios ovocitos (Getty, 2000).

Cada ovario se une al cuerno uterino por medio del ligamento propio del mismo y a la última o dos últimas costillas a través del ligamento suspensor de la fascia transversa medial (Fossum, 2009).

El mesovario o pedículo ovárico está conformado por el ligamento suspensor con su arteria y vena, las ováricas y una cantidad variable de grasa y tejido conjuntivo (Fossum, 2009). Los vasos ováricos realizan un camino tortuoso dentro del pedículo. La arteria aorta es el origen de las arterias ováricas. La vena ovárica izquierda desemboca en la vena renal izquierda; a diferencia de la vena ovárica derecha que desemboca en la vena cava caudal. El ligamento suspensor es una tira de tejido blanquecina y resistente, que diverge en su transcurso entre el ovario y su unión en las dos últimas costillas (Fossum, 2009).

Útero y cuernos uterinos. Los cuernos uterinos presentan un trayecto flexuoso; su longitud es de 4- 6 cm y su diámetro es de 1-1.5 mm. El útero está formado por 2 cuernos, un cuerpo y un cuello. Los cuernos tienen una longitud de 9-11 cm de longitud y de 3-4mm de diámetro, siendo de superficie lisa y de color rosado. A medida que la hembra se vuelve sexualmente receptiva, los cuernos incrementan su diámetro de 5-7mm aproximadamente y su apariencia se hace turgente y de color grisáceo. El cuerpo del útero mide aproximadamente 2 cm de largo mientras que el cuello tiene una longitud de 5-8 mm (Corrada & Gobello, 2004). La membrana mucosa del útero de la gata tiene pliegues longitudinales radiales o espirales (Getty, 2000).

El útero, en su parte media presenta un segmento de paredes muy gruesas y el cuello uterino que posee un esfínter que controla el acceso a la vagina. Una parte del cuello (parte vaginal) suele proyectarse dentro de la luz vaginal, con la que se comunica al orificio externo. La luz del cuello está constreñida y con frecuencia casi ocluida por los pliegues mucosos; se abre dentro del cuerpo uterino en el orificio uterino (Dyce et al., 2012). Posee tunicas serosas, muscular y mucosa que se conocen, respectivamente como perimetrio, miometrio y endometrio. La cubierta serosa alcanza el útero por una extensión del ligamento ancho del útero. La parte muscular está dispuesta en dos capas, una longitudinal externa débil y otra circular interna más gruesa, que están separadas por un estrato muy vascular de tejido conectivo (Dyce et al., 2012). El ligamento ancho es el pliegue peritoneal del cual se suspende el útero y los cuernos uterinos (Fossum, 2009).

A diferencia de los caninos los ligamentos anchos de la gata no contienen mucha grasa y musculo liso. Son más anchos en la mitad que en los extremos. La parte caudal está unida a la craneal de la vagina. Los ligamentos redondos están contenidos en el borde libre de los pliegues, proceden de la cara lateral de los ligamentos anchos, se trata de bandas de musculo liso y grasa (Getty, 2000).

Cada uno pasa a través de canal inguinal, envuelta por un pliegue peritoneal (apófisis vaginal). Un pliegue de ligamentos se extiende cranealmente a partir de la bolsa ovárica lateral al riñón y está unida a la pared abdominal hacia la mitad de la última costilla (Getty, 2000).

### **3.8 Ciclo estral de la gata**

La gata doméstica es poliéstrica estacional, con ovulación inducida por el coito. Sin embargo, la ovulación espontánea puede ocurrir en algunas hembras. El celo ocurre con un intervalo de 14 a 19 días en aquellas gatas expuestas a un fotoperíodo largo (14 horas luz diarias). El ciclo estral felino se divide en cuatro períodos: proestro, estro, interestro y anestro. Cada etapa presenta ciertas particularidades que diferencian una de otra. Existen evidencias que sugieren una producción espermática estacional en el gato al igual que lo que ocurre en otras especies. Esta producción espermática estacional estaría relacionada con la estacionalidad reproductiva de la hembra. En este trabajo se describen las particularidades fisiológicas del *Felis catus* y se analiza su implicancia en la reproducción.

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 (Vieytez, 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) (Vieytez, 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 estadios: proestro, estro, interestro y anestro. El proestro, es el estadio 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<sub>2</sub>]), 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 estadio (Esteve, 1992). Los E<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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.

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 prerequisite 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.

Si ocurre ovulación pero los ovocitos no son fertilizados, los folículos se luteinizan y se forman cuerpos lúteos que secretan P4. La fase luteal es más corta que la gestación, y se denomina pseudogestación (Verstegen, 1998). En esta etapa, la concentración de P4 sérica llega a niveles de más de 20 ng/mL (Wildt y col., 1980; Schmidt y col., 1983). Sin embargo, la concentración de P4 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 preprogramados 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 E2 y P4 (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.

### **3.9 Biología de la gestación en la gata doméstica**

En las últimas décadas se ha generado una gran cantidad de información respecto a fenómeno biológico relacionado con la gestación de los carnívoros domésticos; aspectos sobre fecundación, embriogénesis y endocrinología merecen especial atención por cuanto se ha observado que estas especies difieren de los herbívoros, modelos reproductivos más estudiados en ciencias veterinarias.

En general, los mamíferos son vivíparos; es decir, su desarrollo embrionario y fetal se completa dentro del útero. Este período se denomina gestación y en él ocurren principalmente la nutrición del feto en crecimiento y las adaptaciones maternas con este propósito (Jainudeen y Hafez, 1987). Se ha demostrado en la gata la necesidad de varias cópulas para aumentar los niveles séricos de LH y asegurar la ovulación (Concannon y col., 1980; Root y col., 1995), la cual por lo general ocurre 48 a 52 horas después del alza de LH (Concannon y col., 1980; Wildt y col., 1981; Lein y Concannon, 1983).

En caso de monta no fértil la gata experimenta un período de pseudogestación, durante el cual toda o casi la totalidad de la P4 medible en plasma es producto de la actividad luteal. Este período tiene una duración de entre 30 y 45 días (Tsutsui y Stabenfeldt, 1993). En la gata después de la ovulación, los ovocitos en metafase II permanecen en el oviducto, lugar

donde ocurre la fecundación dentro de 30 horas posteriores a la ovulación (Swanson y col., 1994). Se ha descrito que la tasa de ovulación en la gata sería de 2 - 11 ovocitos con promedios que varían entre  $4.5 \pm 0.4$  (Chaffaux, 1993) y  $5.6 \pm 1.9$  (Tsutsui y col., 1989). Cinco a seis días después de la fecundación, luego de migrar a través del oviducto, los embriones ingresan al útero e ingresan al mismo en estado de mórula compacta (Herron y Sis, 1974; Swanson y col., 1994). Al octavo día el blastocisto tiene un diámetro de 500-600  $\mu\text{m}$  y en el décimo día algunos han completado su expansión alcanzando un diámetro de 2300  $\mu\text{m}$  (Tsutsui y Stabenfeldt, 1993).

Antes de la implantación los blastocistos se mueven libremente entre ambos cuernos uterinos, asegurando de esa manera una distribución equitativa de los fetos entre ellos (Tsutsui y col., 1989; Swanson y col., 1994). La implantación se inicia entre 12 y 13 días después de la cópula (la primera monta se considera como el estímulo ovulatorio) (Denker y col., 1978; Tsutsui y Stabenfeldt, 1993). La posición de los blastocistos en la cavidad uterina es central y la orientación del disco embrionario respecto al mesometrio es antimesometrial (Guillimot y col., 1993).

Una vez que se ha establecido la orientación de los blastocistos, estos invaden la mucosa uterina. En una primera fase ocurre la aposición entre el trofoectodermo y el epitelio del lumen uterino, luego se inicia la fase de adhesión por interdigitación de microvellosidades uterinas con la membrana trofoblástica y finalmente ocurre la invasión de la mucosa uterina (Faber y Thornburg, 1983). La invasión del endometrio implica la penetración de la lámina basal epitelial por el trofoblasto, el cual rodeará los vasos sanguíneos del estroma. La invasión es intrusiva, es decir, proyecciones del sincicio trofoblástico penetran en el espacio intercelular del endometrio sin lisis celular (Schlafke y Enders, 1975).

De acuerdo a la clasificación descrita por Faber y Thornburg (1983), basada en el número de capas de tejido materno que separan el corion embrionario de la sangre materna, la gata posee una placenta endoteliochorial y desde un punto vista macroscópico es zonaria (o zonal) completa. Según Faber y Thornburg (1983), la relación anatómica entre los microvasos maternos y fetales es fisiológicamente importante, ya que la microvasculatura abastece aquellas áreas de la placenta donde ocurre el intercambio difusional.

En la gata, vellosidades muy vascularizadas de la superficie del corion se introducen ampliamente entre las criptas endometriales hasta descansar en el endotelio de los vasos

uterinos. Este tipo de distribución de la microvasculatura se conoce como laberíntica; además, a lo largo de ambos bordes de la zona placentaria ocurre ruptura de vasos sanguíneos maternos, acumulándose sangre en la periferia de la placenta, lo que se denomina borde hemocorial o hematoma marginal (Jorquera, 1983). El peso de la placenta fluctúa entre  $10.75 \pm 0.47$  y  $20.25 \pm 0.47$  g en los días 32 y 58 después del apareamiento respectivamente (Malassiné y Ferré, 1979). Según Evans y Sack (1973) el período fetal en gatos comienza entre 28 y 30 días después del coito.

El desarrollo del feto ha sido evaluado a través de la medición del largo occipitococcígeo y el peso de fetos en varias etapas de la gestación: día 33, largo 3.7 – 4.9 cm y peso de 3.8 – 6.8 g; día 42, largo 7.4 – 8.2 cm y peso 30.8 – 66.5 g; día 51, largo 9.2 – 10.4 cm y peso 78.3 – 86.5 g y finalmente en el día del parto, largo 10 – 15 cm y peso 85 – 105 g (Dawson, 1950; Boyd, 1971; Munday y Davidson, 1993; Tsutsui y Stabenfeldt, 1993). En general se acepta que la duración de la gestación en la gata varía entre 64 y 67 días, describiéndose valores promedio de  $64.2 \pm 0.4$  (Schmidt y col., 1983),  $65 \pm 4$  (Scott, 1970),  $66 \pm 1$  (Tsutsui y Stabenfeldt, 1993),  $65.8 \pm 2.5$  (Munday y Davidson, 1993),  $63 \pm 0.7$  (Verstegen y col., 1993) y  $66.9 \pm 2.9$  (Root y col., 1995). No se observó correlación significativa entre la duración de la gestación y el tamaño de camada (Root y col., 1995). El tamaño de la camada varía entre 1 y 5, con promedios de 3,3 (Schmidt y col., 1983; Munday y Davidson, 1993) y 3.5 (Root y col., 1995) gatitos por camada, sin que estos últimos autores observaran correlación significativa entre el tamaño de camada y el peso de la madre al momento de la cópula, así como tampoco con la edad de la madre al momento de la cópula.

### **3.10 Parto en la gata**

La duración de la gestación es de 56-59 días. El diagnóstico por palpación puede lograrse a los 17-25 días de gestación, por ecografía los fetos en desarrollo pueden verse desde los 11-14 días de gestación y la actividad cardiaca fetal entre los días 22-24, radiología entre los días 38-43.

El comportamiento de anidamiento puede ser evidente durante 12-48h antes del parto. La  $T^a$  rectal menor de  $37.2^{\circ}$  C implica que el parto ha comenzado y que las contracciones uterinas evidentes se iniciarán dentro de 12-36h

- ESTADIO I Puede persistir durante 2-24h y se caracteriza por inquietud acicalamiento frecuente, ambulación, jadeo, vómitos y vocalización. No se observa contracción uterina ni abdominal evidente, aunque se pueden ver pequeñas cantidades de moco transparente en la vulva. Hacia el final del estadio I, la hembra puede acomodarse en el nido y ronronear ruidosamente. Durante el parto la gata puede estar anoréxica o inapetente.
- ESTADIO II. Expulsión del neonato. Se asocia a contracciones uterinas muy poderosas y visibles. Todo el proceso de alumbramiento de una camada por lo regular se completa entre las 2 y 6 h. después del nacimiento del primer gatito aunque podría durar hasta 12h. Los gatitos pueden nacer rápidamente, con minutos de diferencia entre ellos o a intervalos de 30-60 minutos.

El primer gatito puede aparecer después de unas pocas contracciones evidentes o demorar 30-60 minutos. Entre los nacimientos la gata elimina y come todo el tejido placentario, desgarrar el cordón, limpia al recién nacido y lame su área vulvar. Algunas gatas alimentan a sus cachorros mientras continúan con el parto. En raras ocasiones el parto puede verse interrumpido durante 1 o 2 días debido a factores ambientales perturbadores. Las gatas continúan alimentando a sus cachorros, comen, descansan, como si el parto hubiera acabado. El resto de las crías nacen vivas y sin dificultades cuando el parto se inicia nuevamente.

Este fenómeno no se considera anormal aunque sí poco frecuente y se debe de distinguir del parto distócico.

- ESTADIO III Las membranas fetales por lo regular son expulsadas de una a una, poco después del nacimiento de cada gatito, o dos placentas luego de dos gatitos. Muchas gatas ingieren las membranas fetales después de su expulsión. No hay datos de que este material sea nocivo o beneficioso para la gata, por lo que se les puede retirar con cuidado de la caja. La gata por lo general tiene escasas dificultades en el alumbramiento.

La mayoría busca un lugar aislado para el parto. Es prudente proporcionar a la gata un lugar cálido, tranquilo y seco con material para la anidación (como tiras de pañales desechables de bebe) de 4 a 7 días antes de la fecha prevista para el alumbramiento. El lugar seleccionado no debe albergar otros gatos, ni una excesiva actividad humana. Si interaccionamos excesivamente con la gata puede retrasar el comienzo del parto.

Las barreras visuales como sábana, toallas o cajas de cartón suelen proporcionar la reclusión necesaria. Un pequeño número de gatas pueden buscar al propietario, quien, en esta situación, debería mantenerse junto a ella hasta que los recién nacidos demanden la atención de la madre.

Diversos problemas pueden generar la muerte de los gatitos recién nacidos. Varios gatitos pueden nacer en un lapso breve, si la gata no logra separarlos de sus membranas pueden quedar enredados. Varios cachorros pueden compartir un cordón umbilical, que también puede redundar en un embrollo. Estos dos problemas se evitan supervisando de cerca el alumbramiento

Escasas cantidades de secreción vaginal roja o negruzca en la gata, pueden observarse durante los siguientes 3 días hasta 3 semanas después del parto. Ante cualquier duda o secreción excesiva, consultar con el veterinario. Una gata que no muestra deseos de criar a su camada requiere atención cercana. Esta conducta puede ser debida a situaciones de disturbios ambientales. La utilización de feromonas ambientales o tranquilización superficial puede mejorar su disposición. Algunas gatas no toleraran a sus gatitos en ningún ambiente.

La gata suele permanecer junto a su cachorrada durante 24-48 horas cuando el parto se ha completado y les proporciona 1ml de leche por hora. Los gatitos consumen de 5 a 7 ml de leche por ingesta en la segunda semana de vida y pesan el doble que al nacer. Sus ojos se abren entre los 8-10 días de edad.

### **3.11 Etapas de crecimiento felino**

Como todos los animales, los gatos pasan por diferentes etapas a lo largo de su vida. Nos centramos más en lo que les afecta a nivel emocional y de comportamiento, para que podamos entender estas fases y por lo que pasa el gato. Los gatos no nacen “en blanco”, genéticamente y como Ser único que es, al nacer ya es diferente a los demás, tiene una base

para un carácter que se irá formando poco a poco según sus experiencias. Esta base puede ser equilibrada o puede ser más sensible a cualquier experiencia. Los gatos que ya nacen con un carácter equilibrado, pueden vivir situaciones que perjudicarían a otro gato y no les afecta.

Pero la gran mayoría de los gatos no nacen con este equilibrio, por eso insistimos en ciertos temas que ayudan a nuestros gatos a estar bien y a no perjudicarles. El carácter y reacciones de sus padres le afectan, sobre todo el de su madre o los gatos con los que se cría desde que nace. La impronta del primer mes es muy importante para el gato. Si su madre se asusta ante la presencia de personas, como lo hacen las gatas asilvestradas, o se muestra muy a la defensiva ante otros gatos, es información que la madre da a sus bebés y ellos aprenden de ella. El primer mes permanece la camada junta, se alimentan de su madre y apenas tienen actividad, es más comer y dormir.

En esta etapa es vital para el gato permanecer con su madre y hermanos. Empieza a destetar de su madre pero eso no significa que ya nos lo podamos llevar a casa. Ahora comienza la etapa más importante de su vida: el aprendizaje. Ya ha sobrevivido, pero ahora, empieza a aprender. Es por eso que a partir de esta edad, el mes y medio aproximadamente, comienzan los juegos entre ellos, cuerpo a cuerpo, comienzan a explorar, jugar con objetos, la madre les trae presas aturdidas para que practiquen. Hasta los 3 meses de edad, deben permanecer todos juntos y aprender juntos, deben jugar mucho para aprender el autocontrol, su fuerza, sus capacidades de caza, mordida, su lenguaje corporal, por prueba, instinto y también por imitación. Todo esto forma un carácter equilibrado, capaz de relacionarse con otros gatos en su edad adulta de una forma más coherente, adaptarse mejor a las situaciones de estrés y sufrir menos en consecuencia.

#### De los 4 meses a los 18 meses

A los 4 meses ya son muy activos, y según van pasando los meses, se encuentran cada vez más fuertes y ágiles, por lo que su actividad aumenta. Dependiendo del carácter, unos gatos son más nerviosos e hiperactivos, sobre todo los machos, y otros son algo más tranquilos, pero todos los gatitos deben estar jugando y explorando, no es normal un gatito de 4 o 6 meses que se pase el día durmiendo y no quiera jugar.

Hay un cambio también sobre los 4 meses, a veces algo antes, en que los gatos comienzan a ser más precavidos, tener miedo de algunas cosas o ser más sensibles, les afectan más las

cosas. Se nota más hacia los 6 meses, cuando ya están preparados para reproducirse y comienzan a tener reacciones más adultas, territoriales, y su lenguaje corporal hacia otros gatos puede ir cambiando. Se empieza a medir con otros gatos, e incluso puede haber juegos que acaben siendo algo más serio. Aquí es cuando el gato empieza a entrar en una fase adulta, que durará hasta el año y medio. Con 18 meses se considera que el gato es adulto, pero es cierto que físicamente no vas a notarlo adulto hasta casi los dos años, y que su hiperactividad de cachorro le puede durar hasta los 3 años. Por ejemplo si un gato adulto bufa a un gatito de 2 meses, éste apenas se asusta, pero si tiene ya 4 meses, puede devolver el bufido o ponerse en posición amenazante.

### A partir de los 18 meses

Un gato puede vivir una media de 15 años, y durante todos estos años se mantiene estable, desde el año y medio o dos años es un gato adulto. A partir de los 5 o 6 años es algo más maduro, y a partir de los 10 años se le empieza a considerar “Senior” o un gato mayor. Es por esto, que a partir de los 10 años conviene hacerle controles veterinarios periódicos, especialmente renales/ urinarios, revisar su alimentación, etc., al menos un control geriátrico cada año si muestra algún síntoma, o cada pocos meses si tiene alguna enfermedad ya diagnosticada.

A partir de los 10 años, dependiendo de su estado de salud y vitalidad, puede mostrar signos de vejez o permanecer muy bien durante algunos años más. A los 15 años si se considera al gato anciano, y cualquier cosa que somatiza tiene que ver con su edad. Por ejemplo, maullidos insistentes no dirigidos a la persona pueden darse por pérdida de visión o audición típicos de la edad, se desubican, o empiezan a orinar fuera del arenero porque tienen problemas renales. Por eso es importante un control veterinario periódico y conocer el estado de salud de nuestro gato anciano.

En resumen podemos clasificar las etapas de vida del felino, en los siguientes puntos:

- Gatito (de nacimiento a los 6 meses)

En esta etapa de su vida se debe verificar si el gatito padece enfermedades congénitas, como paladar hendido o hernia. También es el momento indicado para considerar su estilo de vida, dieta, castración, vacunación y control de parásitos. Es importante

asegurarse de que el ambiente físico y social del hogar cumple con las necesidades del gatito para prevenir el desarrollo de problemas de comportamiento.

- Joven (de 7 meses a 2 años)

Los problemas de salud más comunes en los gatos jóvenes o junior pueden ser las enfermedades infecciosas (es importante mantener su vacunación al día) y los problemas relacionados con peleas, caza y traumatismos –¡los gatos jóvenes son exploradores y muy activos! Además, a medida que el gato madura física y emocionalmente, es importante prestar atención permanente al ambiente dónde vive y al exterior también (si es que se le permite tener acceso al exterior). Se debe controlar su dieta y su peso, especialmente prestar atención a que no engorde luego de la castración.

- Adulto (de 3 a 6 años)

Durante la adultez, muchos gatos que tienen acceso al exterior continúan siendo activos cazadores, por eso es importante controlar su vacunación y control de parásitos. La mayoría de los gatos adultos tiene problemas dentales o de encías, que pueden causarle dolor y pérdida de piezas dentales. Es importante consultar a los/as veterinarios/as sobre la limpieza dental de los gatos. Otros problemas habituales en esta etapa pueden ser obesidad, cistitis (inflamación de la vejiga), enfermedades intestinales, problemas cardíacos y también problemas de comportamiento.

- Maduro (7 a 10 años)

A partir de los 7 años, si bien muchos gatos se ven jóvenes y se mantienen activos, aumentan los riesgos de desarrollar problemas de salud relacionados con la edad. Los ejemplos típicos incluyen diabetes, problemas renales, presión arterial elevada, hipertiroidismo y cáncer. Es importante controlar su salud, prestando especial atención a los síntomas comunes de enfermedad en gatos mayores que pueden ser: mal estado del pelo, letargia, pérdida de peso, vómitos, diarrea, constipación, cambios en sus hábitos de comida o bebida, problemas urinarios y falta de actividad. El riesgo de obesidad es mayor en esta etapa, por eso es necesario controlar su alimentación. El control de su condición física general y su peso es fundamental.

- Adulto mayor (11 a 14 años)

En esta etapa, los cambios a veces pasan desapercibidos, como por ejemplo que duerman más de lo habitual o disminuyan su actividad. No se deben atribuir todos los cambios a que “está viejo”, ignorándolos. A medida que envejecen, los gatos se vuelven propensos a sufrir problemas como hiperactividad de las glándulas tiroideas, presión arterial elevada, trastornos renales, artritis, diabetes y cáncer. Los gatos mayores pasan menos tiempo acicalándose, lo cual puede generar problemas en la piel y el pelaje. Sus uñas pueden crecer demasiado y causarles molestias. Es posible que su sentido del olfato ya no sea tan bueno o que tengan problemas en sus dientes o encías y por esas razones dejen de comer bien. Se puede aprender a brindarles una buena calidad de vida, tratando adecuadamente estos cambios y problemas de salud.

- Geronte (15 años en adelante)

Cuando el gato es un geronte puede sufrir varios problemas de salud al mismo tiempo. Aumenta su riesgo de padecer enfermedades relacionadas con la edad, como cáncer, trastornos renales, enfermedades cardíacas, hiperactividad de las glándulas tiroideas, presión arterial elevada, pérdida de peso por problemas digestivos y artritis. Sin embargo, muchas de estas enfermedades son tratables, aún en esta etapa de su vida, por esa razón no deben ser atribuidas a la edad y ser desatendidas. Es importante prestarle atención, los gatos pueden manifestar signos del equivalente felino de la demencia senil, mostrándose confundidos, retraídos, vagando sin rumbo y maullando sin parar. Sin embargo, muchos de estos cambios y enfermedades siguen siendo tratables muy efectivamente, mejorando su calidad de vida, a pesar de la edad.

### 3.12 Etapas de crecimiento canino

Se relacionan estrechamente con las etapas de desarrollo conductual. Se clasifica en:

- Neonatal
  - 0 -2ª. Semanas
  - Respuestas táctiles
  - Respuestas térmicas
  - Importancia de la madre
  
- Transición

- 2<sup>a</sup>. a 3<sup>a</sup> semanas
- Abren los ojos, pueden escuchar sonidos.
- Mayor coordinación de movimiento
  
- Socialización primaria
  - 4 a la 8<sup>a</sup> semanas.
  - Identificación de especie
  - Parada de mordida
  - Impronta alimenticia
  - Conducta sexual
  
- Socialización secundaria
  - 8<sup>a</sup>. a la 12<sup>a</sup> semanas
  - Reconocimiento y habituación al ambiente social y físico
  
- Juvenil
  - 12 semanas hasta madurez sexual.
  - Ajustes para llegar a establecerse socialmente
  
- Madurez sexual
  - Más rápida en animales y razas pequeñas y tardía en grandes
  - Cambios importantes por efecto hormonal
  
- Madurez social
  - Derivada de la madurez sexual, se presenta entre el 1 y medio años y los 3 de edad depende de la raza y tamaño.
  -

### **3.13 Enfermedades reproductivas de la perra**

Es de gran importancia conocer las causa de las consultas en las clínicas veterinarias el cual se considera de gran importancia el estudio de las patologías reproductivas en hembras caninas para el adecuado abordaje clínico y médico, el cual se conoce que los trastornos reproductivos alteran el ciclo estral o también llamado ciclo sexual de las hembras caninas,

generando retraso en la pubertad, infertilidad, menor número de crías por camada e incluso puede generar hasta la muerte, las patologías más consultadas en reproducción canina son piometra con 31%, endometritis 23%, complejo hiperplasia endometrial quística (HEQ) 15%, quistes ováricos 15%, distocias 12%, tumores ováricos 3% y síndrome remanente ovárico con 1% (Bays & Scally, 2019).

Mientras que un estudio en Uruguay en este mismo año, mostró que las patologías más frecuentes sigue siendo piometra de primero seguido de síndrome de ovario remanente, hiperplasia endometrial y tumores uterinos (Zedadra et al., 2019). Con este artículo se busca realizar una revisión de literatura a partir de artículos científicos que nos permita identificar las principales patologías reproductivas que pueden afectar a las hembras caninas. Con el pasar de los años se han notado diversos cambios patológicos del tracto reproductivo que alteran el desarrollo normal de ciclo sexual (Riquelme & Ruiz., 2017).

### Quiste ovárico

Los quistes ováricos se describen como sacos de contenido líquido o semisólido, con tamaño entre 1 a 20 cm de diámetro y se encuentran dos tipos: foliculares y luteales como se explica en la tabla 2 (Ortega Camacho., 2014).

Clasificación:

- Los quistes foliculares
  - Suelen tener paredes delgadas, revestidos con una capa de células de la granulosa y contienen un líquido acuoso transparente. Por tanto, se parecen a los folículos de Graaf.
  - Se desarrolla como consecuencia de un folículo ovárico que no llega a ovular, pero que siguen creciendo y produciendo estrógenos en altas concentraciones, los folículos quísticos, miden más de 8.0 mm de diámetro, (Luz et al., 2017). Los quistes foliculares surgen debido a una falla en la liberación de la hormona luteinizante o una falta de respuesta de un folículo de Graaf a la LH (Arlt & Haimerl, 2016).
- Quistes luteales

- Son folículos anovulatorios luteinizados, secretan progesterona, induciendo largos periodos de anestro. En algunos casos puede presentar alopecia bilateral (Picardo et al, 2019).
- Se forman cuando el pico de la hormona luteinizante (LH) no es suficiente para estimular la ovulación de todos los folículos dominantes o la capacidad de respuesta de los receptores de LH presentes en el folículo (Luz et al., 2017). Sin embargo, el uso de esteroides sexuales para inducir el aborto y suprimir el estro también puede conducir a la formación de quistes ováricos.

### Síndrome ovarios remanente (SRO)

Se define como la presencia de tejido ovárico funcional en hembras caninas previamente esterilizadas (Allan., 2016). Causas. Dentro de la primeras causas están error del cirujano porque muchas veces han realizado este tipo de cirugías y los hacen de forma muy rápida y no se aseguran de haber cortado el tejido de forma correcta, se describen tres posibles causas de SRO, la primera y más aceptada explicación es extirpación quirúrgica incompleta de uno o ambos ovarios como error quirúrgico, sin embargo se ha generado una hipótesis el pedículo del ovario derecho es debido a la posición anatómica ya que este es más profundo que el izquierdo (De Sousa Oliveira et al., 2012) por este motivo resulta en una falta de exposición del órgano durante la esterilización esto también puede deberse a que el cirujano realice una incisión muy pequeña en la pared abdominal, inadecuada de las pinzas hemostáticas o ligaduras, la segunda causa es la caída de algo de tejido ovárico en el abdomen durante la cirugía, y la tercera posible causa es la presencia de un ovario accesorio o de tejido ovárico (ectópico) que se localiza en el ligamento ancho y la presencia de tejido ovárico ectópico o accesorio que se vuelve funcional después de la extirpación del ovario principal; Se ha informado la presencia de dicho tejido en humanos, vacas y gatos y se considera muy poco común en animales domésticos.

### Piometra

Es una acumulación de un exudado inflamatorio en la luz uterina, se desarrolla sobre la fase lútea (Antonov et al., 2015). Epidemiología. El piometra es una enfermedad del tracto reproductivo que se da en países donde la tasa de esterilización es muy baja afectando en promedio el 19% a todas las hembras sin esterilización antes de los 10 años, así mismo

aproximadamente el 20% se diagnostica en una edad avanzada , la incidencia de presentar la enfermedad aumenta con la edad desde 2- 10 años de edad con una media de 7 años (Hagman, 2018), la tasa de incidencia es de 199 por cada 10.000 perros expuestos, así mismo la presentación de la enfermedad está relacionado con algunas razas en las cuales hay predisposición como lo son raza Collie, Rottweilers, Cavalier, Bernes de la montaña, Cocker inglés y Spaniels, Bullmastiff, Golden retriever, tienden a presentar piometra de cuello abierto, así mismo los perros de raza mediana tienden a tener piometra de cuello cerrado, sin embargo se han realizado varios estudios donde concluyen que los perros de razas pequeñas(6-10 meses) pueden alcanzar la madurez sexual antes que los perros de raza grandes(18-24meses) (Hui et al., 2017).

Las bacterias comúnmente aisladas de útero en casos de piometra canina incluyen *Klebsiella spp.*, *Streptococcus spp.*, *Enterobacter spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Proteus spp.* y *Citrobacter spp* (Tabla 3). (Hagman., 2018)

Tabla 3. Principales bacterias que se encuentran en piometra en perra.

ORGANISMO	% BACTERIA PRESENTE EN PERRAS
<i>Escherichia coli</i>	65-90
<i>Staphylococcus spp</i>	2-15
<i>Streptococcus spp</i>	4-23
<i>Pseudomonas spp</i>	1-8
<i>Proteus spp</i>	1-4
<i>Enterobacter spp</i>	1-3
<i>Nocardia spp</i>	1
<i>Pasteurella spp</i>	1-2
<i>Klebsiella spp</i>	1-14
Mixto	4-16
Otras	10-26

Las enfermedades reproductivas en hembras son comunes en las consultas y las patologías que más se presentan es piometra sin embargo este tiene dos tipos cerrado y abierto en los cuales el que más se presenta es el abierto.

Realizar ovariectomía a una adecuada ayuda a prevenir patologías reproductivas como lo son piometra, quistes ováricos, neoplasias entre otras, estas patologías pueden aparecer por administración exógena de hormonas como estrógenos, progesterona o por los mismos procesos fisiológicos del cuerpo. A la hora de realizar una ovariectomía se debe tener cuidado y verificar que se haya realizado de la forma correcta que no queden tejidos ya que pueden seguir produciendo hormonas y generar patologías reproductivas en las perras.

Las enfermedades reproductivas la mayoría presentan signos clínicos muy parecidos por esto se deben buscar ayudas diagnósticas como la ecografía, citología y biopsias para poder dar con un diagnóstico más preciso y poder realizar así el tratamiento indicado.

La edad, la raza son factores que predisponen a los pacientes a tener mayor probabilidad de presentar patologías reproductivas en edades medias de 6 a 10 años, las razas pequeñas presentan ciclo estral a menor tiempo que las razas grandes esto las hace predisponentes.

El tratamiento indicado para piometra es ovariectomía ya que solo la administración de antibióticos de amplio espectro no tiene un resultado exitoso, así mismo el paciente puede volver a presentar la patología.

### **3.14 Enfermedades reproductivas de la gata**

#### Patologías uterinas

- Torsión uterina.

La torsión uterina es la rotación de uno o ambos cuernos uterinos alrededor de su eje longitudinal asociado con vasos sanguíneos comprometidos que pueden causar una necrosis y a complicaciones metabólicas y hematológicas, raramente se reporta en gatos esta patología. Sus causas aún no han sido establecidas pero han sido mayormente asociadas con el embarazo, aunque también ocurren en gatas no gestantes con enfermedades uterinas.

- Piometra.

La piometra es un problema clínico de gran relevancia en los gatos, siendo su presentación clínica similar a los perros, con síntomas como descarga vaginal, anorexia y letargia. También se percibe que su etiología es similar con la influencia de progesterona predisponiendo al útero a infecciones bacterianas, las cuales pueden representar peligro de muerte (Hagman, Holst, Moller y Egenvall, 2014, p. 114). La manera más efectiva y recomendable para el tratamiento de una piometra es la cirugía, extrayendo todo el útero incluyendo ovarios y cuernos. Estudios han probado la efectividad de proteínas en fase aguda y agentes oxidativos como un medio de diagnóstico de piometra y tratamiento postquirúrgico por medio de un suero con contenido de haptoglobina, albumina, tioril y antioxidantes, probando que

estos compuestos tienden a regresar los valores fisiológicos a la normalidad a las gatas que se recuperan después de la cirugía (Vilhena et al, 2018, p. 30, 31).

- Hidrometra.

Se podría definir a una hidrometra como fluido sin características purulentas que también pueden distender el útero así como la piometra, lo cual no es una patología frecuente en gatos. La hidrometra evoluciona silenciosamente y son encontradas por casualidad durante el examen clínico o por medio de ultrasonido o exploración radiológica del abdomen. Además la hidrometra generalmente no incluye cambios en la hematología de la sangre.

- Hiperplasia endometrial cística.

La hiperplasia endometrial quística es una respuesta uterina anormal, que ocurre en período de producción ovárica de progesterona endógena o exógena excesiva y por tiempo prolongado, resultando en tejido uterino glandular cístico, edematoso, espesado e infiltrado por linfocitos y células plasmáticas. En consecuencia, el fluido se acumula en las glándulas endometriales y en el lumen uterino. La progesterona inhibe la contractilidad del miometrio e impide el drenaje uterino, que permite la colonización bacteriana y la instalación de la piometra (Fossum, 2008, citado por Silva, 2015, p. 16).

### Quistes ováricos

- Quistes de la red ovárica. La morfología celular de estos quistes varía porque la red ovárica normal en el gato consiste en tres partes distintas anatómicamente. Los quistes surgen en la medula ovárica o en la extremidad tubal del ovario, se expande hasta el estroma ovárico en vez que al mesovario, y se alienan a manera de columna ciliar a epitelio plano, su función es desconocida (Gelberg, McEntee y Heath, 1984, p. 304).
- Quistes foliculares. La mayoría de estos quistes tienen una pared delgada y marcada por una capa de células planas cubicas. Algunos de estos quistes en especial los más largos, han resultado en atrofia por presión de las capas ováricas adyacentes (Tawfik, Oda, El-Neweshy y El-Manakhly, 2015, p. 77).

- Quistes del cuerpo lúteo. Microscópicamente, estos quistes tienen una pared irregular que está cubierta por pocas capas de células luteínicas de granulosa. Fluido eosinofílico homogéneo se puede ver en el centro del cuerpo lúteo junto con congestión severa (Tawfik et al., 2015, p. 77).

### 3.15 Enfermedades virales que afectan a la reproducción de la gata

- Herpesvirus felino tipo I (FHV-1).  
Es un miembro de la familia Hepersviridae, subfamilia Alphaherpesviridae, genero Varicellovirus que produce una enfermedad conocida como rinotraqueitis viral felina (Franco et al., 2012, citado por Silva, 2017, p. 14). El virus del herpes felino puede provocar rinitis y neumonía intersticial, queratitis ulcerativa, necrosis hepática, demacración y abortos y fetos muertos (López, 2007, citado por Silva, 2017, p. 14).
- Virus de la panleucopenia felina (FPV). Es una enfermedad viral cuyo principal síntoma es una gastroenteritis hemorrágica acompañada de linfopenia masiva (Selbitz y Moos, 1997, citado por Verástegui, 2018, p. 21). Por la placenta de la madre se puede hacer el contagio a los fetos durante cualquier momento del embarazo (Verde y Marca, 1987, citado por Verástegui, 2018, p. 22).
- Virus de inmunodeficiencia felina (FIV). Es una enfermedad infecciosa causada por un retrovirus, del genero Gammaretrovirus, que causa inmunodeficiencia y enfermedad neoplásica en gatos domesticos (Barr, 2008, citado por de Paula, de Alvarenga, Cassioli, Bartoli y Barbosa, 2014, p. 2). Dentro de las manifestaciones no neoplásicas del virus de inmunodeficiencia felina están: anemias, citopenias, mielodisplasia, aplasia de medula ósea, linfadenopatía, abortos, muerte fetal e infertilidad (Souza y Teixeira, 2003, citado por Nascimento et al., 2014, p. 12,13).

## UNIDAD 4 VACUNACIÓN, DESPARASITACIÓN Y ZONOSIS

### 4.1 Inmunología general

---

El organismo animal contiene todos los componentes necesarios para mantener la vida. Es cálido, húmedo y rico en muchos nutrientes diferentes. Por ello, los tejidos animales son sumamente atractivos para los microorganismos que buscan invadirlos y explotar esos recursos en su beneficio. La magnitud de este ataque microbiano puede verse con facilidad cuando muere un animal. A las pocas horas, especialmente si hace calor, un organismo se descompone rápidamente conforme los microbios invaden sus tejidos. Por otra parte, los tejidos de los animales vivos y sanos son muy resistentes a la invasión microbiana. De hecho, la supervivencia de un animal depende del éxito de sus defensas frente a los invasores microbianos. Esta resistencia se debe a múltiples mecanismos de defensa interrelacionados. La defensa del organismo está incluida en la disciplina de la inmunología y constituye el tema de esta antología.

Dado que la resistencia eficaz a la infección es esencial, el organismo no puede depender de un único mecanismo de defensa, sino que deben estar disponibles varios mecanismos de defensa para que esta sea efectiva y segura.

Algunos son eficaces frente a muchos invasores diferentes, y otros solo destruyen organismos específicos. Algunos actúan a nivel de la superficie corporal para rechazar a los invasores, y otros actúan en el interior del organismo para destruir los microorganismos que han superado la defensa exterior. Algunos protegen frente a bacterias, otros frente a virus que viven en el interior de las células, y algunos frente a patógenos grandes como hongos o parásitos helmintos e insectos. La protección del organismo proviene de un complejo sistema de mecanismos defensivos que se superponen e interrelacionan de modo que puedan, en conjunto, destruir o controlar a casi cualquier patógeno. El fracaso de estas defensas ya sea por la destrucción del sistema inmune (como sucede en el síndrome de inmunodeficiencia adquirida; SIDA) o a causa de que los microorganismos superan o evaden las defensas, da lugar a la enfermedad y posible muerte. Un sistema inmunitario eficaz no es solo útil, es esencial para la vida misma.

### La invasión microbiana

En el mundo existe una amplia y muy diversa serie de microorganismos, incluyendo bacterias, virus, hongos, protozoos y parásitos helmintos. En su intento por sobrevivir, muchos de estos microorganismos ven al organismo de los animales como una rica fuente de nutrientes y un lugar donde cobijarse. Por tanto, buscarán formas de invadir los tejidos

animales, lo que, generalmente, nuestro sistema inmune evita o al menos controla. Si estos microorganismos son capaces de vencer nuestras defensas, pueden producir enfermedad. Algunos microorganismos han evolucionado para conseguir invadir a los animales. Estos agentes infecciosos solo pueden sobrevivir si son capaces de evitar el sistema inmune durante el tiempo suficiente para replicarse y transmitir su progenie a un nuevo hospedador. Mientras que para un animal resulta esencial poder controlar a los agentes infecciosos, estos se encuentran bajo una presión selectiva mucho mayor, ya que deben encontrar un hospedador o morirán. Los microorganismos que no pueden eludir o superar las defensas inmunes no podrán sobrevivir en un hospedador y serán eliminados.

A un microorganismo capaz de producir enfermedad se le denomina patógeno. Es importante señalar que, en cualquier caso, solo una pequeña proporción de los microorganismos presentes en el mundo están asociados a los animales, y tan solo una proporción aún menor de estos tienen la capacidad de evadir las defensas inmunes y convertirse en patógenos. Los microorganismos varían mucho en su capacidad de causar enfermedad (o de eludir las defensas del hospedador). Esta capacidad se conoce como virulencia.

Por tanto, un microorganismo muy virulento tiene una capacidad mayor de derrotar al sistema inmune y producir enfermedad que otro microorganismo con baja virulencia. Si una bacteria puede causar enfermedad en casi todos los casos en que invade a un individuo sano, incluso si lo hace en bajo número, entonces se le conoce como patógeno primario. Ejemplos de patógenos primarios podrían ser el virus del moquillo canino, el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), que produce el SIDA; y *Brucella abortus*, que causa abortos transmisibles en el ganado bovino. Otros patógenos pueden poseer una virulencia baja y producir enfermedad solo si son administrados en cantidades muy altas o si las defensas del hospedador se encuentran alteradas con anterioridad. Estos son los llamados patógenos oportunistas, y ejemplos de ellos podrían ser bacterias como *Mannheimia hemolytica* y hongos como *Pneumocystis carinii*. Estos microorganismos raramente, si acaso, producen enfermedades en individuos sanos.

## LAS DEFENSAS DEL ORGANISMO

### Barreras físicas

La protección más efectiva del organismo es el rechazo a la entrada, ya que sin esta barrera una buena defensa es prácticamente imposible. Puesto que la exclusión de los invasores microbianos resulta esencial para la supervivencia, no es sorprendente que los animales utilicen muchas estrategias de defensa distintas. De hecho, el organismo utiliza muchas líneas de defensa superpuestas. Como resultado, un organismo que haya conseguido atravesar la primera línea deberá enfrentarse a una segunda barrera de grado superior, y así sucesivamente. La primera y más obvia de estas capas son las barreras físicas a la invasión. Por ejemplo, la piel intacta proporciona una barrera efectiva frente a la invasión microbiana. Si estuviera dañada, las infecciones pueden tener éxito, sin embargo, la cicatrización asegura que esta barrera se repara rápidamente. En otras superficies corporales, como en los tractos respiratorio y gastrointestinal, las defensas físicas simples incluyen los procesos de «autolimpieza»: tos, estornudos y el flujo mucoso en el tracto respiratorio; vómito y diarrea en el gastrointestinal; y el flujo de la orina en el sistema urinario. La presencia de una microbiota normal establecida en la piel y el intestino también excluye a muchos invasores potenciales. Los microorganismos comensales bien adaptados a vivir sobre las superficies corporales pueden excluir por competición a microorganismos patógenos menos adaptados.

#### Inmunidad innata

Las barreras físicas, aunque esenciales para excluir a los patógenos, no son completamente efectivas por sí mismas, y con tiempo y persistencia suficientes un microorganismo invasor podría finalmente sobrepasar obstáculos meramente físicos. Pero los animales no están continuamente enfermos, probablemente porque muchos de los intentos de invasión microbianos son bloqueados antes de dar lugar a enfermedad. Esta es la misión del sistema inmune innato. Por tanto, este segundo nivel de defensas consiste en mecanismos tanto químicos como celulares de respuesta rápida. La inmunidad innata se basa en el hecho de que los microorganismos invasores son químicamente distintos de los componentes normales del organismo, de manera que los animales tienen enzimas que pueden digerir la pared celular bacteriana y acelerar su destrucción. Los animales también tienen células que pueden reconocer las moléculas habitualmente asociadas con microorganismos invasores y destruirlos.

El organismo animal puede concentrar sus mecanismos innatos de defensa en los lugares de invasión microbiana en el complejo conjunto de reacciones que denominamos inflamación. Durante la inflamación, los cambios o daños en los tejidos producidos por la invasión microbiana dan lugar a un incremento del flujo sanguíneo y a la acumulación de células que pueden atacar y destruir al patógeno. Estas células, llamadas neutrófilos y macrófagos, pueden destruir a la mayoría de organismos invasores y así evitar su diseminación a lugares no infectados del organismo. El organismo también utiliza enzimas que son activadas por la presencia de un patógeno y que van a dar lugar a la destrucción microbiana. Estas enzimas forman lo que es conocido como sistema del complemento. Algunas de las células involucradas en la inflamación también pueden reparar los tejidos dañados una vez los patógenos han sido destruidos.

Los animales también poseen moléculas antimicrobianas naturales como la lisozima, una enzima capaz de digerir carbohidratos, y numerosas proteínas de unión a carbohidratos. Algunas de estas moléculas circulan constantemente, mientras que otras son inducidas por la presencia de bacterias o tejidos dañados. Estas proteínas pueden unirse a los microorganismos invasores y acelerar su destrucción. El sistema inmune innato no tiene ningún tipo de memoria, y cada infección es tratada de la misma manera.

Por tanto, la intensidad y duración de procesos como la inflamación se mantienen inalteradas, independientemente de lo frecuente que se encuentre a un patógeno determinado. Pero, por otra parte, siempre está listo para actuar inmediatamente en cuanto se detecte un patógeno.

#### Inmunidad adquirida

La inflamación y otros componentes de la inmunidad innata resultan esenciales para la defensa del organismo, y los animales que no pueden desarrollar una respuesta innata eficaz morirán por una infección incontenible. No obstante, estos mecanismos innatos no pueden ofrecer la solución definitiva para la defensa del organismo. Lo que se necesita realmente es un sistema de defensa que pueda reconocer y destruir a los patógenos y aprender de ese proceso, de manera que, en el caso de que volvieran a invadir el organismo, se pudieran destruir de forma más eficiente. En este sistema, cuanto más frecuentemente se encuentre un individuo con un patógeno, más efectivas serán sus defensas frente a ese microorganismo. Este tipo de respuesta adaptada es función de la inmunidad adquirida. La

inmunidad adquirida tarda al menos varios días en ser eficaz, pero, a pesar de que se desarrolla lentamente resulta increíblemente efectiva. Cuando un animal al final desarrolla una respuesta adquirida frente a un patógeno, las posibilidades de una infección exitosa se reducen considerablemente, y de hecho, el animal puede ser completamente inmune. La inmunidad adquirida es un sistema complejo y sofisticado que proporciona el último nivel de defensa del organismo, cuya importancia se aprecia realmente cuando es destruido. Así, en pacientes humanos de SIDA, la pérdida de inmunidad adquirida lleva inevitablemente a no poder controlar las infecciones y a la muerte.

Una diferencia clave entre la inmunidad innata y adquirida reside en el uso de los receptores para reconocer microorganismos invasores extraños. La inmunidad innata utiliza receptores pre-existentes que pueden unirse a moléculas y patrones moleculares que se encuentran habitualmente en muchos microorganismos distintos.

Por el contrario, las células de la inmunidad adquirida producen de forma aleatoria un enorme número de receptores estructurales únicos. Estos receptores pueden combinarse con una ingente serie de moléculas extrañas. Debido a que la capacidad de unión de estos receptores se genera al azar, no están predestinados para reconocer una determinada molécula extraña, pero colectivamente pueden reconocer casi a cualquier microorganismo invasor.

La inmunidad adquirida puede reconocer a los patógenos externos, destruirlos y desarrollar una memoria de este encuentro, de manera que, si el animal vuelve a encontrarse con el mismo organismo una segunda vez, la inmunidad adquirida responderá más rápidamente y de forma más eficaz. Tal sofisticado sistema debe ser complejo, entre otras razones, por la variedad de potenciales patógenos.

Los invasores microbianos pueden dividirse en dos amplias categorías: una incluye a los microorganismos que se generan fuera del organismo, incluyendo a la mayoría de bacterias y hongos, así como muchos protozoos y parásitos helmintos; la segunda categoría incluye a los microorganismos que se originan o viven dentro de las propias células del organismo, es decir, virus y bacterias o protozoos intracelulares. Por tanto, la inmunidad adquirida posee dos ramas principales que protegen frente a cada una de estas dos categorías de patógenos. Así, una rama del sistema inmune se dirige contra los patógenos extracelulares o exógenos. Las proteínas denominadas anticuerpos favorecen la destrucción de estos

patógenos. Este tipo de respuesta inmune se denomina humoral, puesto que los anticuerpos se encuentran en los fluidos orgánicos (o «humores»). La otra rama principal del sistema inmune se dirige contra los patógenos intracelulares o endógenos, que invaden las células. Las células especializadas destruyen estas células infectadas o anómalas. Este tipo de res-

#### **4.2 Respuesta inmune mediada por anticuerpos**

Poco después de que Pasteur descubriera que era posible conseguir inmunidad frente a los agentes infecciosos mediante la vacunación, se descubrió que las sustancias que proporcionaban esta inmunidad podían encontrarse en el suero sanguíneo. Por ejemplo, si se tomaba suero de un caballo que había sido vacunado frente al tétanos (o que se había recuperado de la enfermedad) y se inoculaba a un caballo normal, el animal receptor se convertía en resistente al tétanos durante varias semanas.

Las moléculas protectoras encontradas en el suero de un animal inmunizado son proteínas denominadas anticuerpos. Los anticuerpos frente a la toxina tetánica no se encuentran en el suero de caballos normales, pero se producen tras la exposición a la toxina tetánica como resultado de la infección o la vacunación. La toxina tetánica es un ejemplo de sustancia extraña que estimula una respuesta inmune, y el nombre general que designa a estas sustancias es antígeno. Si se inocula un antígeno en un animal, se producirán anticuerpos capaces de unirse al mismo y asegurar su destrucción. Los anticuerpos son específicos y solo se unirán al antígeno que estimula su producción. Por ejemplo, los anticuerpos producidos en respuesta a la toxina tetánica solo se unen a esta. Cuando los anticuerpos se unen, «neutralizan» la toxina de forma que deja de ser tóxica para el animal. De esta manera, los anticuerpos protegen a los animales frente a los efectos letales del tétanos.

La evolución de la respuesta de anticuerpos a la toxina tetánica puede seguirse tomando muestras de sangre de un caballo a intervalos determinados tras la inoculación de la toxina (o de la toxina químicamente detoxificada, conocida como toxoide tetánico, un procedimiento mucho más seguro). La sangre se deja coagular y se recoge el suero limpio. La cantidad de anticuerpos en el suero se puede estimar por su capacidad de neutralizar una cantidad estándar de toxina. Tras una única inoculación de toxina a un caballo que nunca antes se había expuesto a ella no se detectan anticuerpos hasta transcurridos varios días (fig. 1-7), aproximadamente una semana. Cuando al fin aparecen los anticuerpos en el suero, sus niveles se incrementan hasta alcanzar un pico entre los días 10 al 20 antes de

volver a disminuir y desaparecer en unas pocas semanas. Durante esta primera respuesta o respuesta primaria la cantidad de anticuerpos producidos, y por tanto, la cantidad de protección conferida, es relativamente escasa.

Si algún tiempo después se inocula una segunda dosis de toxina o toxoide al mismo caballo y se sigue la respuesta de anticuerpos, el tiempo hasta que se detectan los anticuerpos no dura más de 2 o 3 días. La cantidad de anticuerpos en el suero entonces se incrementa rápidamente hasta niveles superiores a la primera vez y luego descienden lentamente. Los anticuerpos pueden detectarse durante meses o incluso años después de esta segunda inoculación. Una tercera dosis del antígeno administrada al mismo animal daría lugar a una respuesta inmune caracterizada por un menor tiempo necesario para producir los anticuerpos y una mayor y más prolongada respuesta de anticuerpos. Como se describirá más adelante en este libro, los anticuerpos producidos tras repetidas inoculaciones son más capaces de unirse y neutralizar la toxina que los producidos al inicio de la respuesta inmune. El incremento de la respuesta inmune a los agentes infecciosos mediante la inoculación repetida de un antígeno constituye la base de la vacunación.

Comparada con la respuesta a la primera dosis, la respuesta del animal a una segunda dosis del antígeno ocurre mucho más rápidamente, los anticuerpos alcanzan niveles más altos y duran mucho más tiempo. Esta respuesta secundaria es específica, ya que solo puede ser inducida por una segunda dosis de un antígeno. Una respuesta secundaria puede inducirse varios meses o incluso años tras la primera inoculación del antígeno, aunque su intensidad tiende a reducirse con el tiempo. Una respuesta secundaria puede inducirse también incluso en aquellos casos en los que la respuesta del animal a la primera inoculación fuera tan débil que no pudiera detectarse.

Estas características de la respuesta secundaria indican que el sistema productor de anticuerpos tiene la capacidad de «recordar» exposiciones anteriores a un antígeno. Por ello, la respuesta inmune secundaria es también conocida como respuesta anamnésica (del griego anamnesis que significa memoria). Sin embargo, debe señalarse que repetidas inoculaciones del antígeno no conducen a reacciones cada vez mayores de forma indefinida.

Los niveles de anticuerpos en el suero están regulados de forma que su incremento tiende a detenerse incluso tras múltiples dosis de antígeno o tras la exposición a muchos antígenos diferentes.

## 4.3 Los anticuerpos

### INMUNOGLOBULINAS

Las moléculas de anticuerpo son glucoproteínas denominadas inmunoglobulinas (Ig). El término inmunoglobulina se utiliza para describir todos los BCR solubles. Hay cinco clases (o isotipos) diferentes de inmunoglobulinas, que se diferencian en la cadena pesada. La clase que se encuentra en concentraciones más elevadas en el suero se denomina inmunoglobulina G (IgG). La sigue en concentración (en la mayoría de los mamíferos) la IgM.

La tercera en la mayoría de los mamíferos es la inmunoglobulina A (IgA). La IgA es, sin embargo, la inmunoglobulina predominante en secreciones tales como la saliva, la leche y los fluidos intestinales. La inmunoglobulina D (IgD) es principalmente un BCR y, por tanto, se localiza raramente en los fluidos corporales. La inmunoglobulina E (IgE) se encuentra en concentraciones muy bajas en el suero y participa en las reacciones alérgicas.

#### Inmunoglobulina G

La IgG está formada y secretada por las células plasmáticas del bazo, los nódulos linfáticos y la médula ósea. Es la inmunoglobulina que alcanza mayor concentración en la sangre y por esta razón juega un papel primordial en los mecanismos de defensa mediados por anticuerpos.

#### Inmunoglobulina M

La IgM está también producida por las células plasmáticas en el bazo, los nódulos linfáticos y la médula ósea. En el suero de la mayoría de los mamíferos representa la segunda clase en cuanto concentración se refiere, tras la IgG.

#### Inmunoglobulina A

La IgA es secretada por las células plasmáticas localizadas bajo las superficies corporales. Por tanto, se produce en las paredes del intestino, el tracto respiratorio, el ceptor de inmunoglobulina polimérica (pIgR) o «componente secretor». El componente secretor se une a los dímeros de IgA para formar una molécula compleja llamada IgA secretora (SIgA), protegiendo a la IgA de la digestión por las proteasas intestinales.

#### Inmunoglobulina E

La IgE, como la IgA, es producida por las células plasmáticas localizadas bajo las superficies corporales. Tiene forma típica de Y, cuatro cadenas de inmunoglobulinas con cuatro dominios constantes en sus cadenas pesadas E y un peso molecular de 190 kDa. La IgE está presente en concentraciones extraordinariamente bajas en el suero, por lo que no puede actuar uniendo y recubriendo antígenos, como lo hacen las otras inmunoglobulinas.

### Inmunoglobulina D

La IgD se ha encontrado en caballos, bóvidos, ovejas, cerdos, perros, roedores y primates, pero todavía no se ha hallado en conejos o gatos. Se ha identificado en muchos peces teleósteos (pez gato, platija, halibut, carpa, salmón, trucha arco iris, fugu, pez cebra y bacalao) pero no se ha detectado en aves. La IgD es un BCR que se detecta principalmente unido a los linfocitos B y apenas se secreta a la sangre.

#### **4.4 Inmunidad adquirida en el feto y el cachorro**

Cuando un mamífero nace, surge del útero estéril a un ambiente en donde se expone inmediatamente a un sinnúmero de microorganismos. Sus superficies, como el tracto gastrointestinal, adquieren con el tiempo una microbiota densa y compleja. Por tanto, para poder sobrevivir el animal recién nacido debe ser capaz de controlar esta invasión microbiana. En la práctica, el sistema inmune adquirido tarda un tiempo en alcanzar una funcionalidad total y los mecanismos innatos son responsables de la resistencia inicial a la infección.

En algunas especies con un corto período de gestación, como los ratones, el sistema inmune adquirido está totalmente desarrollado en el momento del nacimiento, pero no puede funcionar al nivel del de los adultos hasta transcurridas varias semanas. El desarrollo completo de la inmunidad adquirida depende del estímulo antigénico. Los linfocitos B y la diversidad del receptor de antígeno de los linfocitos B (BCR) no se desarrollan adecuadamente hasta que tiene lugar la selección clonal y la multiplicación celular dependiente del antígeno. De esta forma, los mamíferos recién nacidos son vulnerables a la infección durante las primeras semanas de vida, y necesitan ayuda para protegerse durante este tiempo.

El desarrollo del sistema inmune de los fetos de los mamíferos sigue un patrón constante. El timo es el primer órgano linfoide que se desarrolla, seguido de cerca por los órganos linfoides secundarios. Los linfocitos B aparecen pronto después del desarrollo del bazo y de los nódulos linfáticos, pero los anticuerpos no se sintetizan hasta el final de la etapa fetal, si es que lo hacen. La capacidad del feto para responder a los antígenos se desarrolla muy rápidamente tras la formación de los órganos linfoides, pero no todos los antígenos son igualmente capaces de estimular el tejido linfoide fetal. El sistema inmune se desarrolla en una serie de etapas y en cada una se capacita al feto para responder a más antígenos. Estas etapas dependen del incremento gradual en el uso de la conversión génica o mutación somática para incrementar la diversidad de anticuerpos. La capacidad para desarrollar una respuesta inmune mediada por células surge al mismo tiempo que la producción de anticuerpos. En seres humanos los datos sugieren que en el feto y en el neonato la diversidad del receptor de los linfocitos T es limitada y que la producción de citoquinas puede ser baja. Esto puede ser debido a su falta de exposición a antígenos extraños.

#### Desarrollo de la inmunidad innata

El sistema inmune adquirido es completamente virgen en el momento del nacimiento y, en consecuencia, es muy lento en responder a los agentes invasores. Por tanto, las respuestas inmunes innatas son críticas para la supervivencia durante las primeras semanas de vida. Los recién nacidos producen una variedad de moléculas antimicrobianas, incluyendo componentes del complemento en bajas concentraciones, lectinas tales como pentraxinas y colectinas, y péptidos como defensinas, lactoferrina, y lisozima. esteroides. Tras el nacimiento, los macrófagos muestran respuestas quimiotácticas deprimidas y, a diferencia de los adultos, también son capaces de tolerar el crecimiento de algunos virus. La actividad virucida se adquiere gradualmente.

### **4.5 Transferencia de inmunidad de la madre a la descendencia**

La vía por la que los anticuerpos maternos llegan al feto viene determinada por la estructura de la placenta. En los seres humanos y en otros primates la placenta es hemocorial, es decir, la sangre materna está en contacto directo con el trofoblasto. Este tipo de placenta permite

la transferencia hacia el feto de las IgG maternas, pero no de las IgM, IgA o IgE. Las IgG maternas por tanto, penetran en la circulación fetal y el recién nacido humano tiene niveles de IgG comparables a los de su madre.

Los perros y los gatos tienen placenta endoteliocorial, en la que el epitelio coriónico está en contacto con el endotelio de los capilares maternos. En estas especies, del 5 al 10% de la IgG puede transferirse de la madre al cachorro de perro o de gato, pero la mayor parte debe adquirirse a través del calostro.

La placenta de los rumiantes es sindesmocorial, es decir, el epitelio coriónico está en contacto directo con los tejidos uterinos, mientras que la placenta de los caballos y la de los cerdos es epiteliocorial, estando el epitelio coriónico fetal en contacto con el epitelio uterino intacto. En los animales con estos tipos de placenta no hay paso transplacentario de moléculas de inmunoglobulina, y los recién nacidos dependen totalmente de los anticuerpos recibidos a través del calostro.

La absorción de IgG del calostro es necesaria para la protección del recién nacido frente a las enfermedades septicémicas. La protección frente a enfermedades entéricas requiere ingesta continua de IgA o IgG1 de la leche. Si no se cumplen estos requisitos, el animal joven está más predispuesto a la infección.

Hay tres razones principales por las que la transferencia pasiva a través del calostro puede fracasar:

- (a) La madre puede producir calostro insuficiente o de baja calidad (fallo en la producción)
- (b) Puede producirse suficiente calostro pero haber una ingestión inadecuada por el recién nacido (fallo en la ingestión)
- (c) Puede haber un fallo en la absorción intestinal, a pesar de una ingesta adecuada de calostro (fallo en la absorción).

#### **4.6 Vacunación preventiva en el perro**

Muchas enfermedades se pueden evitar vacunando a su perro. Escoger el tipo adecuado de vacuna en el momento oportuno resulta primordial. Aquí se facilitan

enlaces que describen con detalle las enfermedades para las que actualmente existen disponibles vacunas comercializadas para perros.

La vacunación tiene como finalidad prevenir algunas de las enfermedades infecciosas más graves o más contagiosas entre las que afectan a los perros. Éstas pueden resultar mortales o muy debilitantes. En muchos casos no existe tratamiento o resulta muy difícil, largo o poco fiable, por lo que la vacunación es, en estos casos en concreto, la única herramienta para controlarlas y asegurar el bienestar de las mascotas.

Para muchas personas del mundo desarrollado, los sufrimientos y la gran mortandad provocados por el brote de una enfermedad infecciosa son cosa del pasado y, para los jóvenes, resultan difíciles de imaginar. Hoy en día, las vacunas se han convertido en la base fundamental de la medicina preventiva y han cosechado un enorme éxito en cuanto a calidad sanitaria en las poblaciones. El número de enfermedades que es posible prevenir con la vacunación de los perros ha aumentado considerablemente con el paso de los años.

La eficacia y la escasa incidencia de efectos secundarios (particularmente si se comparan con los enormes beneficios en cuanto a nivel de salud que proporcionan las vacunas) han hecho que este procedimiento se haya instaurado como herramienta fundamental para asegurar el estatus sanitario de las poblaciones caninas y felinas en todo el mundo. Estos resultados han mejorado más aún recientemente, con la mejora de las tecnologías de producción y estandarización de los procesos con los que se elaboran las vacunas. Una vez que un determinado porcentaje de la población está inmunizada, ya sea por haber padecido la enfermedad o gracias a la vacunación, éstas antaño temibles enfermedades pierden gran parte de su virulencia. Algunos propietarios de mascotas pueden caer en una falsa sensación de seguridad. Pero los brotes de la enfermedad aparecen de vez en cuando sin remedio y pueden poner en peligro a un perro mal vacunados o directamente sin vacunar.

Enfermedad	Otros nombres tradicionales	Microorganismo responsable
Moquillo	Distemper, Enfermedad de Carré	Virus del moquillo canino
Hepatitis viral	Hepatitis infecciosa canina, enfermedad de Rubarth	Adenovirus canino 1 (CAV-1)

A continuación se enumeran las enfermedades para las que se dispone de una vacuna de aplicación común. Puede obtener más información de cada enfermedad haciendo clic en el enlace facilitado.

Leptospirosis		<i>Leptospira icterohaemorrhagiae, L. canicola, L. Pomona y L. gripotiphosa</i>
Parvovirus		Parvovirus canino
Bronquitis infecciosa	Tos de las perreras	Uno o varios de los siguientes: adenovirus caninos (CAV 1 y CAV 2), virus de la parainfluenza, reovirus canino, herpesvirus canino, coronavirus respiratorio canino, <i>Bordetella bronchiseptica</i> .
Rabia	Hidrofobia	Virus de la rabia

En realidad, las vacunas no son útiles por sí mismas, sino porque estimulan los mecanismos de defensa del cuerpo, que son los que realmente combaten la enfermedad. Cada vacuna contiene como mínimo una parte de la partícula infecciosa, viva modificada o inactivada, que es frente a la que el organismo reacciona.

Tras administrar la vacuna, el cuerpo del animal reacciona como si se tratase de la infección real (aunque los virus y bacterias contenidos en la vacuna han sido previamente inhabilitados para que no puedan producir enfermedad) y, en el plazo aproximado de 2 semanas, desarrolla una inmunidad específica contra ese microorganismo. Esta demora es inevitable y puede ser necesaria una segunda vacunación al cabo de 2 a 4 semanas, sobre todo si se trata de una vacuna inactivada. Esto es necesario para conseguir una protección potente y duradera. Algunas veces, el microorganismo patógeno causante de una enfermedad también proporciona protección contra otras enfermedades. Un ejemplo son los adenovirus caninos CAV1 y CAV2.

El objetivo de la vacunación consiste en proporcionar protección antes de que el animal contraiga la enfermedad. Vacunar después de sufrir la enfermedad, en líneas generales, no sirve de nada; la prevención lo es todo. La fabricación de vacunas es extremadamente compleja, y los distintos sistemas disponibles presentan ciertas ventajas e inconvenientes. El veterinario escogerá la vacuna y el calendario de vacunación más adecuados para su animal, su situación familiar y el riesgo de enfermedades en su entorno.

El veterinario puede recomendarle un programa de vacunación adecuado para su mascota, y asesorarle sobre los peligros que suponen las enfermedades presentes en su región o las regiones a las que habitualmente viaja. Vacunar regularmente con las dosis de refuerzo es esencial para mantener la protección que su mascota necesita. Existen muchos factores, bien definidos en la literatura científica, que pueden afectar la eficacia de las vacunas. Por ejemplo, la edad a la que se inicia la pauta vacunal (primovacunación), el estado inmunitario de la madre y la calidad del calostro (influyen en la vacunación de los cachorros o gatitos) y el estado de salud de la mascota en el momento de proceder a la vacunación.

Se sabe que los animales debilitados, inmunodeprimidos o con otras enfermedades concomitantes, como por ejemplo los parásitos intestinales, tienen las defensas bajas y no se inmunizan adecuadamente a pesar de vacunarlos con una pauta adecuada. Por eso, siempre es necesaria una exploración general, una valoración clínica general y la confirmación de una desparasitación interna adecuada por parte del veterinario, antes de proceder a administrar la vacuna.

#### **4.7 Parasitosis comunes del perro**

Los protozoarios *Giardia* sp, *Entamoeba histolytica*, *Cyclospora* y *Cryptosporidium* sp son los parásitos intestinales más comúnmente encontrados en la población mundial y están asociados a desordenes gastrointestinales y diarrea en personas sanas o inmunológicamente comprometidas, siendo las giardiasis y las amebiasis las principales causas de diarrea asociada a parásitos en el mundo (Haque, 2007). Las parasitosis intestinales son consideradas un problema de salud pública mundial, que además de afectar la salud humana, tienen efectos sociales, económicos y culturales asociados con la perpetuación de la pobreza y la desigualdad de los pueblos.

Nuestros perros pueden infectarse con varios tipos de parásitos intestinales. Los *Áscaris*, *Tricurideos* y *Ancylostomas*, que pertenecen al grupo de los nematodos (gusanos redondos), son ejemplos de parásitos intestinales. Además, a veces se presentan infecciones de cestodos (gusanos planos o tenias) y por parásitos unicelulares (*Giardias*, *Coccidios*). En el grupo de cestodos se incluyen, entre otros, la tenia del zorro (*Echinococcus multilocularis*), la tenia del perro (*Echinococcus granulosus* o tenia del quiste hidatídico) y el *Dipylidium caninum*.

##### **Nematodos**

Las lombrices intestinales (*Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*), son habituales sobre todo en perros jóvenes. Los perros infectados con estos parásitos pueden sufrir vómitos, diarrea y/o pérdida de peso. Los cachorros pueden adquirirlo a través de una hembra infectada, ya sea en el útero o después del nacimiento a través de la leche materna. Muchos perros se contagian mediante las heces de otros ejemplares o de presas

también infectadas. Las lombrices intestinales miden 10 cm aproximadamente y en ocasiones pueden distinguirse cuando vomita el perro.

#### Cestodos

La infección por cestodos es relativamente común, aunque muchas veces el animal infectado no manifiesta síntomas. En los perros se presentan varias especies de cestodos. Estos pueden parecerse a pequeños granos de arroz y se muestran en solitario o formando una cadena, pudiendo encontrarlos en las heces. No se transmiten de perro a perro, sino a través de hospedadores intermediarios, tales como presas, pulgas, pescado crudo o despojos de carnicería. El más común es el *Dipylidium caninum*.

Las giardias y los coccidios.

Las giardias y los coccidios son pequeños parásitos que infectan la mucosa intestinal del perro. Estos parásitos son relativamente comunes y pueden producir diarrea en perros de corta edad. La giardia es muy contagiosa y difícil de expulsar del entorno, exigiendo un minucioso saneamiento. Por el contrario, los coccidios son relativamente fáciles de sanear.

#### **4.8 Vacunación preventiva en el gato**

La vacunación como rama de la Medicina Preventiva, es una de las armas más eficaces y seguras que tenemos para prevenir enfermedades. Cuando se aplica una vacuna, se introduce al cuerpo virus o bacterias que han sido modificados para que no causen enfermedad al organismo y su función principal es preparar al cuerpo para que pueda combatir a ese virus o bacteria. En otras palabras, cuando vacunamos a nuestras mascotas prevenimos enfermedades infecciosas, y conferimos inmunidad (anticuerpos) a un individuo sin el riesgo y las secuelas de una infección natural, y también ofrecemos beneficios para la salud de la población en general.

En los gatitos el calendario de vacunación inicia de las ocho a 12 semanas de edad; se recomienda aplicar: a) Vacuna triple felina la cual nos brinda inmunidad contra panleucopenia viral felina, calcivirus felino, rinotraqueitis viral felina, b) Vacuna de leucemia viral felina y c) Vacuna de rabia. Existen vacunas que todos los gatitos deben recibir, ya que éstas se encargarán de armar su sistema inmunológico contra los virus infecciosos más

comunes que habitan incluso en el aire. La protección que recibe le servirá para toda su vida, aunque es necesario ponerle un refuerzo anual de la dosis en algunos casos.

- Rabia, aplicar esta vacuna es un requisito legal en algunos países debido a que es mortal y puede transmitirse a humanos con una mordedura. Conoce más acerca de la rabia con nuestro artículo “Mitos y realidades de la rabia”. La vacuna de la rabia es una de las vacunas para gatos adultos que deben recibir refuerzos de manera anual.
- Trivalente contra rinotraqueitis, calicivirus y panleucopenia. Se suele aplicar, según el calendario de vacunación, entre la octava y la novena semana de vida del gatito y precisa una revacunación tres o cuatro semanas después de la primera dosis.
- Rinotraqueitis es provocada por el virus del herpes felino común. Los síntomas incluyen estornudos, secreción nasal y babeo. Los ojos de tu gato pueden tener costras mucosas, que provocarán mucho más molestias y a la vez, lo harán comer mucho menos de lo normal. Si no se trata esta enfermedad puede causar deshidratación, inanición y, finalmente, la muerte.
- Calicivirus tiene síntomas similares que afectan el sistema respiratorio y también causan úlceras en la boca. Puede provocar neumonía si no se trata: los gatitos y los gatos mayores son especialmente vulnerables.
- La panleucopenia también se conoce como moquillo y se transmite fácilmente de un gato a otro. El moquillo es tan común que casi todos los gatos, independientemente de su raza o condiciones de vida, estarán expuestos a él durante toda su vida. Es especialmente común en los gatitos que aún no han sido vacunados contra él y los síntomas incluyen fiebre, vómitos y diarrea con sangre. Esta enfermedad progresa rápidamente y requiere atención médica inmediata. Sin intervención, un gato puede morir dentro de las 12 horas de contraer la enfermedad.
- Leucemia felina, si algún gato en tu hogar pasa tiempo al aire libre o es de los que escapa a menudo, también debes vacunarlos contra el virus.

### Vacunas para gatos mayores

Si piensas que un gato por ser mayor ya no necesita vacunas, y que esto es exclusivo para protección de enfermedades en gatitos, debes saber que no hay nada más equivocado que esa idea. A medida que los gatos envejecen y se estresan, su inmunidad se debilita considerablemente. Por ejemplo, los cambios en el entorno, como una mudanza, o un gato

nuevo que llega a casa, pueden ser un gran estrés para los gatos mayores. Tal estrés y envejecimiento pueden desencadenar la activación de virus durmientes. Algunos virus como el calicivirus y el herpesvirus felino están activos. Es posible que se pueda desarrollar alguna enfermedad con la edad.

Para gatos mayores y gatos cuyo entorno cambia, debes asegurarte de darles una vacuna triple con regularidad; recuerda que esto debe ser supervisado por un médico veterinario.

Al aplicar un biológico tenemos riesgos inherentes, las reacciones adversas pueden aparecer uno a dos días después de la aplicación de la vacuna, las más comunes son letargia (adormecimiento) y aumento de temperatura, es importante aclarar que estas reacciones son transitorias por lo tanto no es necesario administrar medicamentos. También podemos encontrar reacciones cutáneas locales, como es un aumento de volumen en la zona donde se aplicó el biológico. En raras ocasiones se dan reacciones alérgicas a las vacunas.

#### **4.9 Parasitosis comunes en el gato**

Los parásitos son organismos patógenos que se alimentan a partir de otro ser vivo. Algunos de ellos pueden afectar a los gatos, causándoles patologías más o menos graves. En este artículo hablamos sobre los principales parásitos en gatos, su detección y eliminación.

Tipos de parásitos en gatos. Existen dos tipos de parásitos en gatos:

- Parásitos internos: viven en el interior del animal, normalmente en su intestino.
- Parásitos externos: viven en la piel o el pelo de los felinos, desde donde les sustraen nutrientes.

La mayor parte de los parásitos internos en gatos se contagian a través de la ingestión de tierra contaminada con las heces de otros gatos infectados. Los más frecuentes son:

- Gusanos intestinales: el más común entre los parásitos intestinales en gatos es *Toxocara cati*, un pequeño gusano nematodo.

- Protozoos intestinales: los más comunes son *Cystoisospora felis* y *Giardia* spp., otros de los principales parásitos intestinales en gatos.
- *Toxoplasma gondii*: aunque no es muy frecuente, este protozoo invade y destruye muchos tipos de tejidos, resultando muy dañino y peligroso.
- *Dirofilaria*: es un gusano que llega a la sangre del gato mediante la picadura de mosquitos del género *Culex*. Desde allí, coloniza la piel, si se trata de *D. repens*, o bien los pulmones y el corazón si es *D. immitis*. Es poco común en gatos.

#### Parásitos externos en gatos

Los parásitos externos en gatos que aparecen con más frecuencia son los ácaros del oído, las pulgas y las garrapatas. Estos animales se alimentan de la piel o la sangre del gato. Al hacerlo, pueden transmitirle enfermedades bacterianas y parásitos internos. Los ácaros, además, favorecen la infección por hongos y la aparición de otros parásitos externos.

#### Síntomas de parásitos internos en gatos

Los síntomas de parásitos en gatos dependen del patógeno y del sistema inmune del animal. Sin embargo, dado que la mayor parte de los parásitos internos en gatos son intestinales, el cuadro clínico es similar. Estos son los síntomas más frecuentes:

- Diarrea
- Vómitos
- Anorexia
- Pérdida de peso
- Apatía

En cuanto a la filariosis y la toxoplasmosis, cursan de manera asintomática o con síntomas muy tardíos. Los más frecuentes son tos, asfixia, fatiga, vómitos y pérdida de peso.

### 4.10 Zoonosis más comunes del perro

¿Qué es la zoonosis y qué enfermedades se incluyen en esta categoría?

La zoonosis es, sencillamente, cualquier enfermedad que se transmite naturalmente de los animales a las personas, y viceversa, y su contagio puede darse por estas vías:

- Directas: cuando se transmiten a través del aire, de la saliva o de picaduras.
- Indirectas: cuando para transmitir la enfermedad es necesaria la intermediación de un vector - otra especie, como un mosquito - que transporta el patógeno.

Hay multitud de enfermedades que se pueden dar entre personas y animales con distinta sintomatología y consecuencias (¡en algunos casos, letales!). Estas son algunas de las más conocidas:

- Priónicas: mal de las vacas locas.
- Víricas: fiebre amarilla, gripe aviar, rabia, ébola.
- Bacterianas: borreliosis o enfermedad de lyme, brucelosis, leptospirosis, peste bubónica, psitacosis, salmonelosis, tuberculosis.
- Fúngicas: histoplasmosis, tiña.
- Parasitarias: anisakiasis, babesiosis, hidatidosis, leishmaniosis, sarna, toxoplasmosis, triquinosis.

¿Cuáles son las enfermedades que pueden transmitirnos nuestros perros?

Nuestros fieles amigos están expuestos a los parásitos externos (mosquitos, moscas, garrapatas...) Que pueden actuar como transmisores de ciertas enfermedades, como por ejemplo estas: La enfermedad de lyme está causada por una bacteria que se llama borrelia burgdorferi y produce en la persona afectada fiebre, anorexia, poliartritis, miopatías, etc. Para que un ser humano contraiga esta enfermedad es necesaria la acción de un vector, en este caso la garrapata.

Los mosquitos también pueden provocar enfermedades zoonóticas, como la dirofilariasis canina o enfermedad del gusano del corazón. Se trata de un parásito que viaja entre huéspedes a través de las picaduras de mosquitos. El gusano se ubica en el corazón del afectado llegando incluso a provocarle una parada cardíaca.

La leishmaniosis es otra enfermedad grave que se transmite a través de un vector llamado flebotomo, un insecto parecido a un mosquito, de ahí el nombre con el que se conoce

popularmente: enfermedad del mosquito. Los síntomas clínicos van desde úlceras cutáneas hasta casos más complicados en los que se inflaman el hígado y el bazo.

¿Cómo se pueden mantener alejados a los parásitos del perro?

Realmente, las posibilidades de que tu mascota te contagie una enfermedad son pocas, sobre todo si tienes una buena higiene, si mantienes limpias las áreas que frecuenta tu mejor amigo, si tienes su calendario de vacunación al día y si le administras los productos antiparasitarios recomendados por la comunidad veterinaria. En el mercado podemos encontrar diferentes productos que nos pueden ayudar a tener protegidos a nuestros perros. Frontline triact es un antiparasitario externo en pipeta de aplicación tópica mensual y uso exclusivo en perros que elimina pulgas, y repele y elimina garrapatas y flebotomos.

El gran impacto de las zoonosis en la salud humana hace pertinente y oportuno la realización de estudios que ayuden a comprender y definir los posibles riesgos de transmisión de estas patologías, más aún cuando involucran mascotas como perros y gatos que conviven tan íntimamente con las personas.

#### **4.11 Zoonosis más comunes del gato**

Las enfermedades zoonóticas (zoonosis) son enfermedades que a veces se desarrollan después de la exposición a organismos infecciosos que se transmiten entre los animales y las personas. Algunas bacterias, virus, parásitos, priones (proteínas mal plegadas) y hongos pueden ser zoonóticos y enfermar a las personas. Hay muchas precauciones que usted puede tomar para minimizar el riesgo de exposición a los organismos zoonóticos. Es importante tener en cuenta que un gato puede ser portador de uno de estos organismos pero no mostrar ningún signo visible de la enfermedad. En algunas situaciones, las personas pueden ser la fuente de infección para el gato (zoonosis inversa).

## EJEMPLOS DE POSIBLES ZONOSIS ASOCIADAS A GATOS

Hay muchos organismos zoonóticos que se pueden propagar entre gatos y personas. Algunos ejemplos son: Enfermedad por arañazo del gato La Bartonella spp. es la bacteria que causa la fiebre y el agrandamiento de los ganglios linfáticos que frecuentemente se desarrollan cerca de la mordedura o el arañazo de un gato. Los organismos se transmiten a través de las heces de las pulgas, que pueden contaminar el pelo, las garras o la boca del gato. Este agente también puede causar otras enfermedades inflamatorias similares a las causadas por la enfermedad de Lyme. Esta zoonosis se evita controlando las pulgas de manera estricta y evitando las mordeduras y arañazos de los gatos.

Agentes gastrointestinales (GI) A través de las heces se transmiten una serie de parásitos (por ejemplo, algunas tenias, lombrices redondas, anquilostomas o algunas cepas de Giardia) y bacterias (por ejemplo, Salmonella). El riesgo zoonótico es mayor si el gato tiene diarrea. Estos agentes se pueden evitar en gran medida:

- Desparasitando en forma habitual al gato
- Lavándose las manos con frecuencia después de tocar gatos
- Limpiando la caja de arena todos los días
- Evitando manipular tierra o productos que puedan estar contaminados con heces de gato
- No permitiendo que su gato cace presas vivas
- Alimentando a su gato con alimentos comerciales de alta calidad

Tiña → Este hongo puede infectar el tallo del pelo del gato, el cual puede contaminar el medio ambiente o infectar a un ser humano. Los gatos infectados pueden o no tener problemas con el pelo o la piel. Si un miembro de la familia desarrolla lesiones cutáneas, su gato debe ser evaluado por su veterinario para detectar esta infección.

Rabia → Este virus mortal se esparce a través de la saliva de los animales infectados, incluidos los gatos. La rabia suele transmitirse por mordeduras, y se puede prevenir en un 100 % mediante la vacunación. Las nuevas vacunas contra la rabia felina tienen efectos secundarios mínimos y pueden proteger a su gato y a su familia.

Toxoplasmosis → Sólo los gatos pueden transmitir el parásito *Toxoplasma gondii* a través de las heces. El parásito se vuelve infeccioso después de unas 24 horas en el medio ambiente, por lo que se recomienda limpiar la caja de arena todos los días para reducir el riesgo. La mayoría de los gatos sólo eliminan este organismo durante unos 10 días y, por lo general, no dejan heces en su cuerpo, por lo que el riesgo de contraer esta infección al tocar al gato es extremadamente bajo. La mayoría de las exposiciones humanas ocurren por la ingestión del parásito en el medio ambiente, donde puede vivir hasta 18 meses.

Esta es la razón por la que debe lavarse las manos después de hacer jardinería, lavar bien los vegetales y evitar beber agua no filtrada del medio ambiente. La toxoplasmosis también se puede adquirir comiendo carne poco cocida. La mayoría de las personas expuestas al parásito nunca desarrollan signos de toxoplasmosis. El mayor riesgo es para el feto en las mujeres embarazadas y para aquellas personas con inmunodeficiencia severa. **DISMINUYA SU RIESGO** Los gatos enfermos son más propensos que los gatos sanos a transmitir agentes zoonóticos. Por lo tanto, lo más importante que puede hacer para evitar que se propaguen las enfermedades zoonóticas es llevar a su gato al veterinario si está enfermo, para que se someta a pruebas de diagnóstico y tratamientos. Los chequeos físicos anuales y las visitas de bienestar son imprescindibles para que usted y su veterinario puedan desarrollar un plan individualizado para optimizar la salud de su gato y reducir el riesgo de que usted y su familia adquieran una zoonosis. He aquí un resumen de las cosas más importantes que puede hacer para disminuir el riesgo de contraer una enfermedad zoonótica: Administre los productos óptimos contra parásitos internos que recomiende su veterinario a todos los gatos, incluidos los que viven en interiores. Las moscas, cucarachas y mosquitos pueden seguir ingresando incluso en la casa más segura.

## Bibliografía

Hutter, E. R. (1991). *Nutrición en caninos y felinos*. Buenos Aires: VeterinariosenWEB.

Lacroix, M. M. (2014). *Sistema Reproductor*. MVZ MPA Carlos Esquivel Lacroix.

Martínez, M. S. (2014). *Los beneficios del gato en la depresión. Mito o realidad*. Universidad de les Illes Balears.

Pierson, D. L. (2013). *La alimentación de su gato: Conozca los fundamentos de nutrición felina*. CATINFO.

Tizard, I. R. (2009). *Introducción a la Inmunología veterinaria 8va edición*. Texas A&M University: ELSEVIER.