

**Universidad Nacional de Río Negro**

**Sede Alto Valle y Valle Medio**

**Medicina Veterinaria**

**Choele Choel, Río Negro**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL**

Plan de trabajo final de grado:

**“Implementación de bloqueos locorregionales  
como opción multimodal en procedimientos  
odontológicos”**

**Autor:** Conti, Matías German

**Directora:** Beker, María Pía

## Prólogo

La Veterinaria es la especialidad médica enfocada en la prevención, detección, manejo y resolución de los padecimientos y desórdenes que impactan a los seres vivos. Además, juega un rol esencial en la salud colectiva, abordando, por ejemplo, las enfermedades transmitidas de animales a humanos, entre otros aspectos.

El profesional en el campo de la Medicina Veterinaria se esfuerza por preservar la salud de los animales, en sintonía con la de los individuos de la especie humana.

En Choele Choel, provincia de Río Negro, se dicta la carrera de Medicina Veterinaria, ofrecida por la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), la cual tiene una duración de 6 (seis) años y busca lograr los siguientes propósitos: brindar una formación de carácter general que permita al profesional desempeñar la actividad y perseguir programas de especialización; instruir científica y tecnológicamente al profesional para abordar y resolver cuestiones en los ámbitos de la salud, el bienestar y la producción de las distintas especies animales; abordar aspectos relacionados con la protección, calidad, tecnología e inocuidad de los productos alimenticios de origen animal; y preparar al veterinario en la investigación, desarrollo y transferencia, con el objetivo de promover la salud, mejorar la calidad de vida de los animales y las personas, y fomentar la producción eficiente en el contexto de un desarrollo sostenible.

El Plan de Estudios de dicha carrera cuenta con cuatro orientaciones: Medicina de Pequeños Animales; Medicina de Grandes Animales; Producción Animal y Medicina Preventiva, Salud Pública y Bromatología.

El egresado presenta una formación de carácter general para ejercer su profesión dentro de un marco legal y ético, con un fuerte compromiso hacia la sociedad y la promoción de prácticas sostenibles en diversas áreas de producción. Dispone de conocimientos tanto teóricos como prácticos para abordar los desafíos de la producción regional y elaborar soluciones alternativas. Finalmente, ha adquirido una preparación profesional que le permite desempeñar un rol como promotor de la salud, experto en higiene y control de alimentos de origen animal, gestión del saneamiento ambiental y prevención de enfermedades.

La carrera de Medicina Veterinaria en la Universidad Nacional de Río Negro consta de un plan de estudios de seis años de duración, en el cual durante el segundo cuatrimestre del último año los alumnos eligen una Orientación Práctica Profesional (OPP) para desarrollar.

Además, deben realizar un Trabajo Final de Grado como requisito de egreso. Dicho informe debe ser presentado de manera escrita y posteriormente se defenderá oralmente ante un tribunal evaluador designado por la Dirección de la carrera.

Particularmente se eligió la OPP en Medicina de pequeños animales y el trabajo final tendrá como eje principal la anestesia.

Cómo se planteó en la introducción y en el título el trabajo se va a desarrollar en el marco de la anestesia en una limpieza bucal, teniendo en cuenta que las mismas pueden terminar en la exodoncia de algunas piezas dentales, en animales con patologías crónicas y gerontes.

## *Agradecimientos*

A mi familia, por el respaldo durante esta extensa travesía.

A todo aquel que compartió conmigo todos los conocimientos adquiridos. Por proporcionarnos un entorno de aprendizaje seguro, sus saberes y vivencias.

Al personal docente y no docente, que estuvo a nuestro lado y respondió a nuestras curiosidades y necesidades en todo momento.

A mi tutora, quien me acompañó y orientó en este proceso con mucha paciencia.

A mis compañeros y amigos, por las extensas horas que compartimos juntos dentro y fuera del ámbito académico.

Al personal de CLIVEPA por todos los conocimientos y asesoría brindados.

A UNISAN 24, no solo por brindarme el espacio para realizar mis prácticas profesionalizantes, sino por los conocimientos y el espacio que me otorgaron para la recolección de datos y llevar a cabo la intervención que se verá posteriormente en el trabajo final.

Sin ustedes, nada de esto habría sido posible. ¡Agradezco profundamente!

## Índice

Introducción .....	6
Objetivos .....	8
Relevancia .....	8
Descripción anatómico-fisiológico de la dentición .....	9
Formulas dentales .....	10
Anatomía dental .....	12
Tejidos periodontales .....	13
Periodontitis .....	14
Placa bacteriana dental .....	16
Acumulación de sarro .....	19
Gingivitis .....	20
Periodontitis .....	20
Cuatro etapas de la afección bucal .....	21
Riesgo asociado a la periodontitis .....	22
Afección de otros órganos .....	23
Manejo de la enfermedad periodontal .....	24
Terapia profesional para el manejo de la enfermedad periodontal .....	24
Mantenimiento de la higiene en el domicilio .....	26
Anestesia .....	27
Examen preanestésico .....	29
Riesgo anestésico .....	30
Estabilización pre anestésica y peri operatoria .....	31
Monitoreo .....	30
Medicación preanestésica (MPA) .....	36
Bloqueos .....	39
Mecanismo de acción de los anestésicos locales .....	40
Drogas a utilizar .....	40
Toxicidad de los anestésicos locales .....	42
bloqueos de los nervios craneanos .....	44
Caso clínico .....	46
Conclusión .....	54
Bibliografía .....	55

## Introducción

Hoy en día, los caninos y felinos se han convertido en compañeros muy apreciados por los individuos. Con regularidad, los dueños llevan a sus mascotas a la clínica por diversas razones, y una de ellas es la presencia de problemas en la cavidad bucal. Dado que se detectan y diagnostican afecciones bucales con frecuencia en la práctica profesional, en una variedad muy grande de animales, se identifica como un tema significativo para investigar la anestesia en el procedimiento de limpieza bucal.

A pesar de que la Periodontitis no suele ser una razón de consulta en sí misma, es una afección que el veterinario identifica con regularidad en la clínica, ya sea debido a que el dueño narra que el perro tiene "aliento desagradable", exceso de saliva o pérdida de apetito. Además, se observan complicaciones secundarias que esta enfermedad puede causar, y muchas de estas complicaciones son prevenibles.

Cada canino o felino debería someterse a una evaluación bucal al menos una vez al año para contribuir al mantenimiento de una óptima salud. Y si lo amerita una limpieza dental.

La periodontitis y posterior gingivitis se suele dar de forma progresiva, generando inflamación de las estructuras de soporte de los dientes, afección de encías, que también puede generar lesión en la mandíbula, pérdida de piezas dentales y factor de riesgo para las enfermedades de corazón y pulmón, entre otros órganos (Pieri, 2012. Pág. 133).

Los procedimientos odontológicos se llevan a cabo con frecuencia en la clínica, considerándola de algún modo casi un procedimiento de rutina, ya que el mismo muchas veces se realiza tanto en felinos como en caninos en diferentes edades, obviamente teniendo en cuenta que hay ciertos biotipos que dan más predisposición que otros.

No debemos perder de vista los distintos objetivos que tienen este tipo de intervenciones, ya que no es solo estético tanto por aspecto u olor, sino que también, específicamente como tratamiento debido a que esta patología trae en sí mismo diversas complicaciones en distintos órganos como son el hígado, el riñón, el corazón y

pulmones. Por ende, debemos retirar esta afección de forma preventiva o ya con alguna patología de base. Y por esta razón aumentó mi atracción por los procedimientos anestésicos he decidido realizar mi trabajo final de grado sobre este tema

En este trabajo final de grado se hablará no solo de diversos protocolos anestésicos y sus razones de las distintas variaciones, sino que también se hablará previamente de la enfermedad, sus complicaciones y se presentará un caso.

Siempre hay que tener en cuenta que no hay un protocolo anestésico que se pueda utilizar en cualquier situación en todos los pacientes y que no tenga ningún tipo de riesgo, por ende, se debe tener en cuenta todo el contexto del caso, la disponibilidad de drogas y equipamiento del establecimiento, el personal y la capacitación con la que cuenta, y lo que sería ajeno al establecimiento que sería la condición y clasificación que le demos a nuestro paciente. Estos factores son en lo que nos basamos para planificar y llevar a cabo nuestro protocolo, por esto es que no existe un protocolo único.

La anestesia regional como parte del manejo del dolor antes, durante y post quirúrgico empezó a considerarse cada vez más en el manejo de los pequeños animales en los últimos tiempos. Según Phillip Lerche (2016) pág. 2 *“Las razones para esto incluyen el hecho de que muchos de los bloqueos regionales son sencillos de realizar, pero requiere moderada familiaridad técnica con la anatomía del paciente.”* También afirma que este tipo de tratamiento se enfoca en dos de los principios más importantes de la analgesia que son la analgesia preventiva y multimodal.

También está demostrado que la analgesia preventiva con la anestesia regional disminuye significativamente porque se reduce la estimulación de receptores nociceptivos (del dolor), por lo tanto, al disminuir la cantidad de fármacos disminuye el riesgo de la anestesia, de los efectos secundarios de estos y mejora la experiencia de los pacientes durante y posterior a la intervención.

Como recordatorio de la vía del dolor sabemos que el dolor es captado por los nociceptores estos captan estímulos nocivos, estos viajan hacia la médula espinal donde según su intensidad son suprimidos o pasan al encéfalo donde se hacen conscientes. teniendo en cuenta que la mayoría de los fármacos analgésicos disminuyen la cantidad de neurotransmisores excitatorios o aumentan los inhibidores de las vías nociceptivas no evitan completamente la transmisión de los impulsos, a diferencia de estos los fármacos que se utilizan para realizar la anestesia locorregional bloquean completamente los canales de sodio así evitan completamente la transmisión de la

información. Por este motivo es que se combina con distintos tipos de fármacos, ya que poseen distintos mecanismos de acción y así se complementan. permitiéndonos así que con una dosis mínima de anestésicos logremos los mismos resultados o mejores que con dosis máximas, lo que también disminuye los efectos secundarios y mejora la seguridad del procedimiento.

## **Objetivos:**

### **General:**

Propiciar información que le permita a médicos veterinarios tener un protocolo anestésico más completo y abarcativo, comprender cuándo, dónde y porqué utilizar los bloqueos, identificar las ventajas que trae este tipo de manejo, acercar a los distintos profesionales a este tipo de maniobras.

### **Específicos:**

- Establecer un protocolo anestésico para cada situación.
- Identificar las ventajas que nos trae este tipo de maniobras.
- Brindar herramientas al médico veterinario para multimodal de la anestesia.

### **Relevancia del trabajo:**

La importancia de este Trabajo Final de Grado (TFG) radica en poder reconocer la utilidad y la importancia de un buen manejo anestésico, conocer cuáles son los bloqueos y combinación de drogas útiles para cada caso, cómo llevar a cabo un protocolo anestésico apropiado. El trabajo pretende brindar al médico veterinario clínico las herramientas necesarias para aplicar un protocolo anestésico eficiente y así generar un bienestar en nuestros pacientes.



### *Descripción anatómico-fisiológico de la dentición*

Los caninos y felinos poseen una dentición difiodonte, que quiere decir esto, que poseen dos juegos de dientes distintos, unos temporales, de leche o deciduos y uno permanente o deciduos. Los cachorros, al venir al mundo, no tienen dientes durante sus primeras tres semanas de existencia. Entre la tercera y sexta semanas comienzan a crecer los incisivos, caninos y premolares. Los dientes temporales están completamente formados al alcanzar los dos meses de vida. Estos son útiles para el animal durante su etapa de mayor actividad como cachorro. A medida que el individuo crece, sus mandíbulas se ensanchan y alargan, lo que hace que sus dientes temporales ya no sean apropiados y deban ser sustituidos por los dientes permanentes. Estos últimos perduran de por vida, ya que proporcionan una dentición funcional que se adapta al tamaño de sus mandíbulas (Evans y Christensen, 1979; Hernández y Negro, 2009; citado en Toriggia 2014. Pág. 21).

La forma de sus dientes está directamente vinculada con su estilo de vida y la dieta de esta especie, ya que se utilizan para adquirir, partir y desgarrar la comida, además de funcionar como herramientas ofensivas y defensivas contra posibles depredadores o competidores en su entorno social (Evans y Christensen, 1979 citado en Toriggia, 2014. Pág. 23).

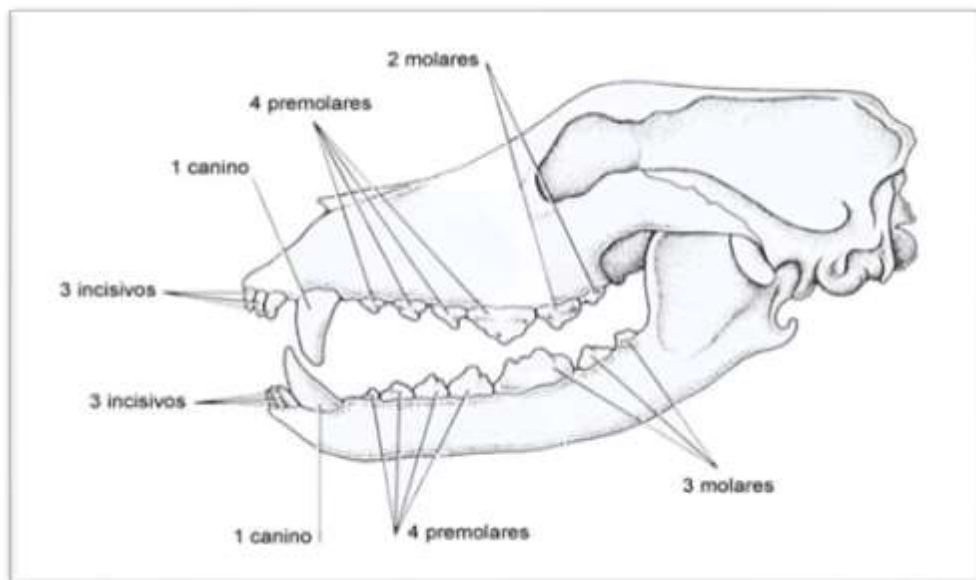
Los dientes se encuentran en dos juegos uno por cada arcada, la superior y la inferior. Por su anatomía, se dividen en cuatro categorías: los incisivos, los caninos, los premolares y los molares, cada uno cumpliendo roles distintos.

## *Fórmulas dentales*

- **Canino:**

**Tabla 1:** Formula dentaria del canino

Dentición	Arcada	Incisivos	Caninos	Premolares	Molares	Total
Decidua	Superior	3	1	3	–	28
	Inferior	3	1	3	–	
Permanente	Superior	3	1	4	2	42
	Inferior	3	1	4	3	

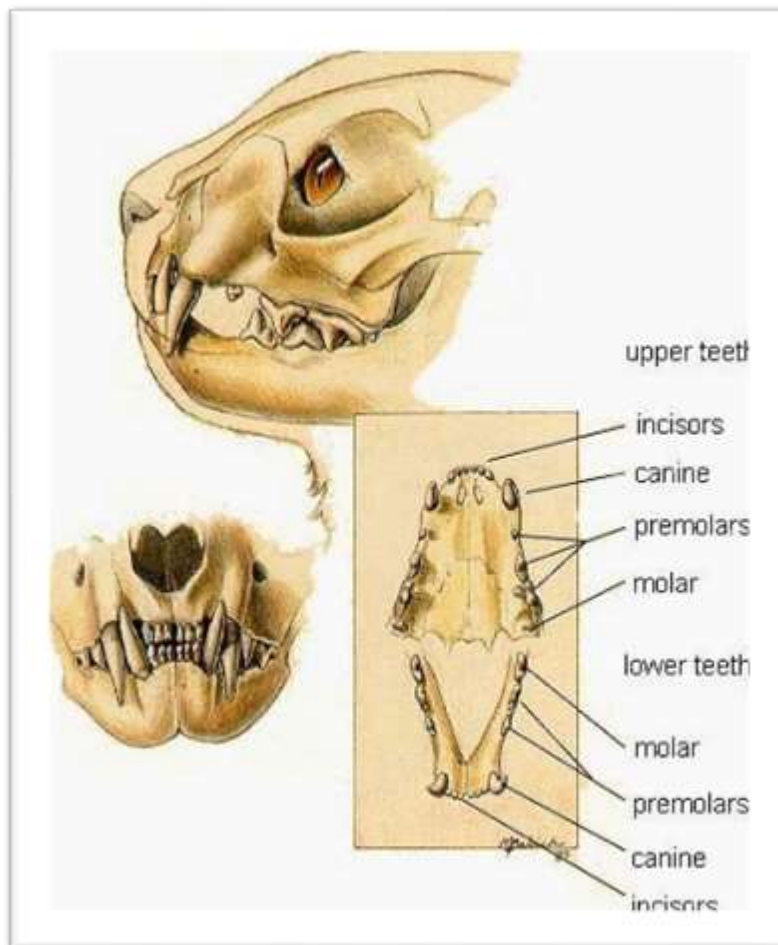


**Figura 1.** Dentición permanente del perro. Fuente: Universidad de Washington (adaptada)

- **Felino**

**Tabla 2:** formula dentaria del felino

Dentición	Arcada	Incisivos	Caninos	Premolares	Molares	Total
Decidua	Superior	3	1	3	–	26
	Inferior	3	1	2	–	
Permanente	Superior	3	1	3	1	30
	Inferior	3	1	2	1	



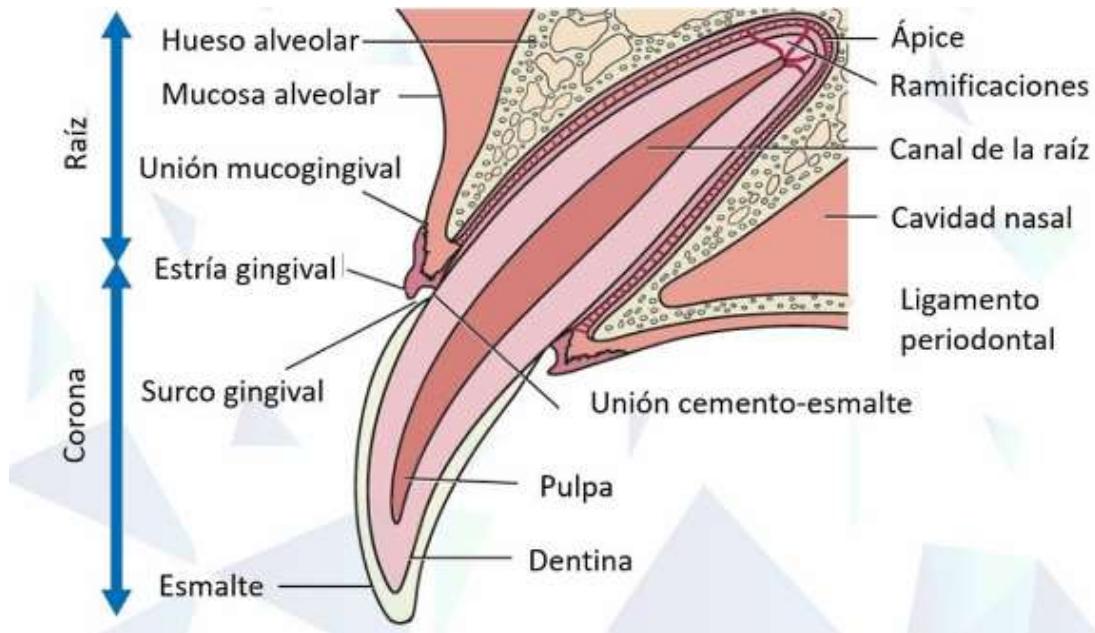
**Figura 2.** Dentición del felino. Recuperado de: [Dentición de felino](#)

### **Anatomía dental**

Cada uno de los dientes del canino posee las siguientes componentes:

- **Corona:** es la parte superior y porción visible cuando se examina la cavidad bucal.
- **Cuello:** o línea cervical representa el límite entre la corona y la raíz.
- **Raíz:** o porción radicular es la parte del diente que se encuentra dentro del hueso alveolar de la mandíbula o el maxilar.
- **Esmalte:** Representa el tejido más rígido y altamente mineralizado del organismo. No cuenta con vascularización ni inervación, y carece de la capacidad de autorreparación. En los depredadores, engloba toda la superficie visible del diente y su función primordial radica en la protección del diente contra el desgaste.
- **Dentina:** Constituye la parte más extensa del diente, abarcando desde la parte interna de la corona hasta la raíz, donde alberga la cavidad pulpar. Presenta una menor concentración de calcio en comparación con el esmalte y se manifiesta inicialmente durante la erupción dental. Tras la erupción, los odontoblastos, ubicados en la superficie de la dentina pulpar, continúan generando dentina secundaria a lo largo de toda la vida del individuo, lo que resulta en un engrosamiento de la pared radicular y la reducción del canal radicular, posibilitando procesos reparativos siempre y cuando la pulpa se encuentre en buen estado. Por último, se desarrolla una dentina terciaria o de reparación en respuesta a irritaciones crónicas de leve intensidad provenientes de la unidad pulpa-dentina.
- **Pulpa dental:** Es la responsable de la vitalidad del diente y está compuesta por un tejido conectivo altamente especializado. Este tejido incluye una variedad de células como fibroblastos, histiocitos, leucocitos y odontoblastos, así como fibras de colágeno, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios.

Para obtener una comprensión más completa de la Periodontitis, es fundamental adquirir conocimientos adicionales acerca de un conjunto de estructuras que conforman el periodonto, que constituye la unión entre el hueso alveolar y los dientes.



**Figura 3.** Anatomía dental y tejidos periodontales. Fernández, 2017

### Tejidos periodontales

El término periodonto tiene su origen en la lengua latina y su traducción literal es "*alrededor del diente*".

Desde una perspectiva anatómica, el periodonto se compone del tejido conectivo que se encuentra entre el hueso alveolar y el diente; no obstante, desde un punto de vista clínico, se refiere al conjunto de tejidos que constituyen el sistema de soporte y protección del diente. Los tejidos periodontales se componen de cuatro estructuras distintas: encía, cemento, cuerpo o hueso alveolar, y el ligamento periodontal. En un individuo sano, la encía es la única de estas estructuras que se observa de manera visible. Estas formaciones pueden experimentar variaciones tanto en su morfología como en su función, y también pueden cambiar a lo largo del tiempo debido al proceso de envejecimiento, la actividad de masticación y las condiciones de la cavidad bucal. De este modo, el periodonto se adapta constantemente a las modificaciones que surgen debido al envejecimiento, la función masticatoria y las condiciones bucales cambiantes.

La encía forma parte de la mucosa oral que rodea la porción del diente en su base y se extiende sobre las estructuras alveolares. Su función primordial radica en salvaguardar las estructuras circundantes al diente, constituyendo la primera barrera defensiva contra enfermedades periodontales. Esta se subdivide en dos áreas: la encía libre o marginal y la encía adherida. En el espacio entre la encía libre y el diente, se crea

un surco conocido como surco gingival, que normalmente mide entre 0.5 mm y 1 mm en gatos, y entre 0.5 mm y 3 mm en perros. Este surco está revestido por un epitelio que produce un líquido gingival, que contiene células relacionadas con la respuesta inflamatoria, inmunoglobulinas y compuestos antibacterianos. En el fondo del surco se encuentra el epitelio de unión, compuesto por células aplanadas y alargadas que se adhieren al esmalte dental mediante hemidesmosomas, estableciendo la conexión entre la encía y el diente. En situaciones inflamatorias, el epitelio de unión puede retroceder hacia abajo o la encía puede aumentar su tamaño, en ambos casos generando una mayor profundidad en el surco gingival. Si se produce una pérdida de la unión, el surco recibe la denominación de bolsa periodontal.

El tejido periodontal es una formación de fibras de colágeno en el cuerpo. Establece la conexión entre el diente y el espacio alveolar, manteniéndolo en su posición. Incluye fibras nerviosas responsables de la sensibilidad y la propiocepción, y recibe un rico suministro sanguíneo a través de vasos procedentes de la arteria maxilar en la parte superior y de la arteria alveolar en la mandíbula (Pieri, 2012. Pág. 121).

El diente requiere que el tejido periodontal esté en óptimas condiciones, con un suministro de sangre independiente y una apropiada sensibilidad nerviosa, para asegurar una unión sólida (Lobprise, 2019. Pág. 14).

### **Periodontitis**

Van Dyke et al., 1993 citado en Toriggia, 2014. Pág 34. al respecto, señala que *“es un proceso infeccioso en los tejidos que rodean y sostienen los dientes, que puede concluir con la destrucción de tejido conectivo con pérdida subsiguiente de inserción periodontal y reabsorción de hueso alveolar. Los responsables de estos procesos son las bacterias anaerobias Gram negativas y sus productos, tales como los lipopolisacáridos”*.

La Periodontitis es un trastorno infeccioso de la boca que afecta a aproximadamente el 80 % de los perros que superan los cuatro años de edad, en diferentes fases de su progresión. De este modo, se cataloga como la afección más común en caninos (Pieri, 2012. Pág. 123).

Los indicios más habituales engloban complicaciones al comer, hipersensibilidad o malestar durante la alimentación, enrojecimiento o sangrado en las encías, y la presencia de dientes flojos o ausentes. En ocasiones, la periodontitis pasa

inadvertida debido a lo que se denomina "dolor silencioso". Los caninos no tienen la tendencia natural de expresar su malestar. Por esta razón, los problemas dentales a menudo pasan desapercibidos. Es necesario explorar con los cuidadores en busca de otros síntomas que puedan sugerir incomodidad en el paciente, tales como: alteraciones en los patrones alimenticios, ya que los perros tienden a evitar ingerir alimentos sobre la zona más afectada de la boca, así como evitan alimentos crujientes pero no los blandos; apatía; dilatación de las pupilas; pelaje erizado en algunas áreas; orejas aplastadas; inquietud, manifestada a través de movimientos constantes, jadeo excesivo, rascado persistente de una zona, o una actitud general de malestar (Loden, 2018. Pág. 6). La periodontitis no solo se manifiesta con signos locales en la cavidad bucal, sino que también ha sido vinculada con afecciones sistémicas que afectan a órganos como el corazón, riñones e hígado, por mencionar algunos ejemplos.

Las afecciones de salud que impactan la boca deben ser detectadas en sus primeras fases para permitir el tratamiento temprano en los animales, evitando así el desarrollo de complicaciones sistémicas graves derivadas de la desnutrición y/o infecciones. Es igualmente importante comprender las medidas para prevenir esta enfermedad.

La Periodontitis se caracteriza como una afección de origen múltiple, donde la placa bacteriana, la composición de la microflora oral, la respuesta inmunológica, la producción de saliva, la especie y raza del animal, su genética, edad, hábitos de higiene bucal en el hogar, dieta, estado de salud general, patrones de masticación y factores irritantes locales, son algunos de los elementos más comúnmente relacionados con la susceptibilidad y desarrollo de la periodontitis.

No obstante, la placa bacteriana (ver **Tabla 1**) representa el factor etiológico primordial, y se encuentra asociada predominantemente con bacterias Gram positivas en su fase inicial de infección, mientras que, en etapas posteriores de la afección, se vincula mayormente con bacterias Gram negativas y anaerobias, que, además, son móviles (Pieri, 2012. Pág. 124).

*“Algunos factores contribuyen a la acumulación de placa dental -dientes supernumerarios, retención de dientes deciduales, maloclusiones, dieta blanda, ausencia de higiene oral- o a una disminución en la resistencia a la infección – enfermedad metabólica, trastornos nutricionales e inmunodeficiencia” (Tatakis y Kumar, 2005, Harvey, 1998 citado en Toriggia, 2014, p.34).*

La patología se origina debido a la acumulación de placa bacteriana en la superficie de los dientes y las encías, generada por los productos metabólicos perjudiciales producidos por estos microorganismos, y la reacción inmunológica del organismo frente a la infección, desencadenando así el proceso inflamatorio. En sus etapas iniciales, este proceso afecta exclusivamente al tejido de las encías, lo que se define como gingivitis, que posteriormente puede agravarse y transformarse en una afección de periodontitis que conlleva alteraciones en otras estructuras periodontales como el hueso, el ligamento periodontal, el cemento e incluso puede resultar en la pérdida de piezas dentales.

Los organismos microscópicos implicados en el trastorno periodontal en los caninos pueden variar según la fase de la enfermedad que experimente el paciente, no obstante, los más comunes se describen a continuación.

**Tabla 3.** Microorganismos aerobios y anaerobios facultativos presentes en la enfermedad periodontal incipiente en el perro (Toriggia, 2014)

<b>Aerobios y anaerobios facultativos</b>			
Gram – positivos		Gram – negativos	
<i>Streptococcus sp.</i>	Cocos	<i>Neisseria sp.</i>	Cocos
<i>Actinomyces sp.</i>	Bacilos	<i>Coliformes</i>	Bacilos
<i>Lactobacillus sp.</i>	Bacilos	<i>Campylobacter</i>	Bacilos
		<i>Eikenella sp.</i>	Bacilos
		<i>Actinobacillus sp.</i>	Bacilos
		<i>Capnocytophaga sp.</i>	Bacilos

#### **Placa bacteriana dental:**

La película bacteriana consiste en una estructura adhesiva compuesta por componentes orgánicos, como glicoproteínas salivares, bacterias orales y polisacáridos extracelulares, que se adhiere a la superficie de los dientes. También contiene componentes inorgánicos, principalmente proporcionados por la alimentación y la saliva, que incluyen calcio, fósforo y pequeñas cantidades de magnesio, potasio y sodio. Estos componentes inorgánicos inicialmente están presentes en una cantidad limitada, pero su concentración aumenta a medida que la película bacteriana se convierte en cálculo. Este material, que es adhesivo y suele ser de color amarillo, puede extenderse



por toda la cavidad bucal, incluyendo las diversas caras de los dientes, el esmalte y el surco gingival.

En su fase inicial, se forma una "película adherida" sobre las superficies de los dientes y otras áreas bucales, que es una película orgánica derivada de la saliva y que, en sus primeras etapas, no contiene microorganismos. Sin embargo, con el tiempo, esta estructura evoluciona hacia un "biofilm bacteriano", que está compuesto por una comunidad altamente organizada de microorganismos que cooperan entre sí. En este ambiente, los microorganismos están protegidos contra agentes perjudiciales y tienen condiciones óptimas para su alimentación y reproducción. Este biofilm adherido a la superficie dental se considera la causa principal de la enfermedad en perros.

En encías clínicamente sanas, la placa bacteriana se forma inicialmente mediante la adhesión de bacterias aeróbicas y facultativas anaeróbicas a la película, y tarda aproximadamente 24 horas en estabilizarse. Una vez estabilizada, puede comenzar a depositar minerales dentro de las primeras 4 horas, alcanzando hasta un 90 % de mineralización en tan solo 12 días. La placa se mineraliza para formar cálculos, que migran hacia el surco gingival, causando inflamación adicional, pérdida del ligamento periodontal, pérdida ósea y, finalmente, pérdida de dientes.

La mayoría de estas bacterias son Gram positivas, aeróbicas, cocáceas, inmóviles y no patógenas, como *Streptococcus sanguis*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus* sp. Estas bacterias son también productoras de polisacáridos, una sustancia que actúa como "pegamento", facilitando su adhesión a las superficies dentales, especialmente en áreas con pequeñas irregularidades, grietas o rugosidades.

A medida que la población bacteriana crece y se acumula, consume más oxígeno, lo que altera el gradiente de oxígeno en las capas más profundas del biofilm. Esto permite que los anaerobios estrictos prosperen en ausencia de oxígeno, lo que cambia la composición bacteriana del biofilm hacia Gram negativos, bacilos, espiroquetas móviles y patógenos.

En perros con encías sanas, los microorganismos anaerobios constituyen el 25 % de las bacterias subgingivales, pero en animales con periodontitis, representan hasta el 95 % de la flora.

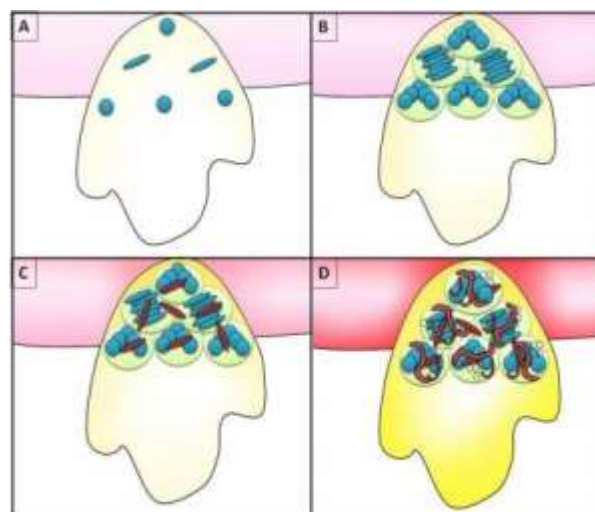
Los microorganismos se adhieren a toda la superficie dental, principalmente en el surco gingival, donde el flujo de saliva, la lengua, la acción abrasiva de los alimentos y los labios no proporcionan una limpieza eficaz.

A medida que la placa se desarrolla, se produce una nueva fase en la que las cepas microbianas con menor capacidad de adherencia a la superficie dental tienden a unirse a la placa ya formada, lo que da lugar a nuevas microcolonias y aumenta la biodiversidad de la placa. Interrumpir esta formación de placa puede detener e incluso revertir el proceso de desarrollo de la misma. Sin interferencia en la formación de placa, puede desarrollarse una inflamación conocida como gingivitis, que marca el inicio de la periodontitis y crea un entorno propicio para un cambio en la composición bacteriana de la placa, convirtiéndola en una biopelícula con características más patógenas, lo que continúa en las etapas posteriores de la enfermedad.

El cálculo dental se forma cuando las sales de carbonato y fosfato de calcio presentes en la saliva se precipitan sobre la superficie dental, materializando así la placa bacteriana. Este puede acumularse tanto por encima como por debajo de la encía, aumentando de tamaño con el tiempo. Este proceso es común en los perros suele tener una coloración amarilla, café o incluso verdosa.

La boca de los perros tiende a ser ligeramente alcalina, con un pH oral de alrededor de 7,5, lo que los hace más propensos a depositar sales de calcio y formar cálculos en comparación con otras especies. Estos cálculos contribuyen a la periodontitis al proporcionar una superficie rugosa para la adhesión de más placa bacteriana.

Los cálculos dentales pueden ser supragingivales, es decir, visibles en la superficie dental, o subgingivales, depositándose en las bolsas periodontales o el surco gingival.



**Figura 4.** Fases de formación de la placa dental: A) Adhesión de cocos y bastoncillos Gram

positivos; B) proliferación celular y producción de exopolisacáridos; C) adhesión de bacterias Gramnegativas; D) maduración de la placa con aumento de la biodiversidad bacteriana (Pieri, 2012)

### **Acumulación de Sarro**

La acumulación de sarro se produce cuando los minerales de carbonato y fosfato de calcio presentes en la saliva se precipitan en la superficie dental y mineralizan la película bacteriana, lo cual es un fenómeno común en los perros. Este depósito de sarro se acumula tanto por encima como por debajo de la encía y aumenta su grosor con el tiempo, y suele presentar una tonalidad que puede ser amarilla, marrón o incluso verdosa.

La boca de los perros tiende a tener un carácter ligeramente alcalino, con un pH oral de alrededor de 7.5, lo que los hace más propensos a la formación de depósitos de sarro en comparación con otras especies. Estos depósitos de sarro contribuyen al desarrollo de la periodontitis al proporcionar una superficie rugosa que favorece la adhesión de más placa bacteriana.

La acumulación de sarro puede manifestarse en dos formas: supragingival, es decir, visible en la superficie dental, o subgingival, depositándose en las bolsas periodontales o el surco gingival.

### **Progresión de la Afección**

La enfermedad periodontal es un proceso que avanza gradualmente y se divide en dos etapas fundamentales: la gingivitis, que constituye la fase inicial y es reversible, y la periodontitis propiamente dicha, que es irreversible, pero a menudo puede ser controlada. Ambas se desarrollarán a continuación.

### **Gingivitis**

Kinane, 2001 citado en Toriggia 2014 pág. 39 al respecto, señala que *“La encía sana, se inflama debido a la presencia constante de placa microbiana, presentando un infiltrado de leucocitos con predominio de neutrófilos y fagocitos que migran desde los tejidos al surco gingival o al bolsillo periodontal. Los neutrófilos son atraídos a esta zona por péptidos quimiotácticos bacterianos o por las mismas células epiteliales dañadas que liberan citoquinas que atraen más aún a los neutrófilos al surco gingival. El neutrófilo fagocita la bacteria, pero si su capacidad se ve sobrepasada se degranulan*

*y liberan enzimas tóxicas que dañan el tejido. Cuando la placa microbiana se exagera, los neutrófilos y la barrera de células epiteliales no son capaces de controlar la infección. En estas condiciones la gingiva se inflama, lo que se evidencia clínicamente como gingivitis”.*

En consecuencia, la gingivitis se origina a raíz de una respuesta inmunológica directa frente a la presencia de placa microbiana que se acumula en el diente. Este proceso se caracteriza por la inflamación, la dilatación de los vasos sanguíneos, la acumulación de leucocitos en los márgenes de la encía, la migración de células, la producción de prostaglandinas, la aparición de enrojecimiento, la formación de edema, la presencia de dolor, el sangrado e incluso la posibilidad de ulceración en la encía. En esta etapa, la gingivitis es reversible siempre y cuando se elimine la placa microbiana.

### **Periodontitis**

La inflamación de las encías, conocida como gingivitis, precede a la periodontitis y conlleva a la deterioración del periodonto. La placa microbiana anaeróbica tiene la capacidad de generar enzimas y toxinas que ocasionan daño e inducen una respuesta inflamatoria. Esto a su vez desencadena una respuesta inmunológica que involucra la producción de mediadores de la inflamación, tales como IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$  y PGE2, entre otros. Estas citoquinas tienen la capacidad de estimular principalmente a las células residentes en el tejido, como fibroblastos y osteoblastos, para que generen enzimas proteolíticas, como metaloproteasas y serin proteasas, que pueden degradar la matriz conectiva y ósea. Como resultado, esto conduce finalmente a la pérdida de inserción dental.

A medida que las proteasas descomponen las estructuras de colágeno, creando espacio adicional para la infiltración de leucocitos, las células epiteliales proliferan hacia abajo a lo largo de la superficie de la raíz, y el bolsillo gingival se vuelve más profundo. El tejido inflamatorio infiltrado progresa a medida que el bolsillo se profundiza aún más, la flora se vuelve más anaeróbica y la respuesta del individuo se vuelve cada vez más destructiva y crónica.

Esta respuesta, que conlleva a la destrucción de las estructuras de soporte del diente, resulta en la retracción de la encía y la reabsorción ósea, lo que hace que este proceso sea irreversible. En última instancia, esto puede llevar a la pérdida del diente, que actúa como un mecanismo de defensa para prevenir infecciones más profundas, como la osteomielitis.

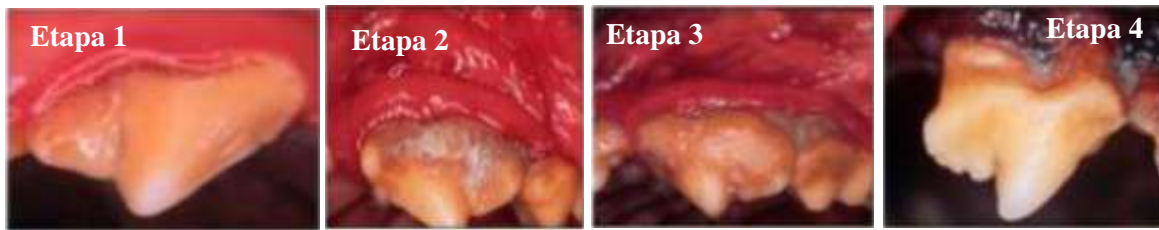
### ***Cuatro etapas de la afección bucal:***

**Etapas 1:** Gingivitis: Se presenta inflamación y aumento de tamaño en el margen de la encía adherida (encía) junto con la presencia de placa en los dientes. Esta condición es reversible mediante tratamiento.

**Etapas 2:** Periodontitis temprana: Se evidencia inflamación en toda la encía adherida, dolor y un inicio de mal aliento perceptible. Aunque la encía mantiene su forma normal, puede mostrar una leve retracción en ciertas razas y sangrar al tacto debido al dolor. Se observa una leve inflamación en el ligamento periodontal y una mínima pérdida ósea. Esta etapa se caracteriza por una intensa halitosis. Es una fase en la que la inflamación se extiende al periodonto de soporte, lo que lleva a una progresiva degradación de los tejidos circundantes. El tratamiento profesional y el cuidado bucal en casa pueden prevenir que esta etapa se vuelva irreversible.

**Etapas 3:** Periodontitis moderada: Las encías presentan un color rojo cereza y sangran debido a la infección y la acumulación de cálculos (sarro). El dolor bucal afecta la alimentación y el comportamiento del animal. El mal aliento es evidente. La pérdida de soporte del periodonto oscila entre el 25 % y el 50 % (según Pieri, 2012. Pág. 139) y puede enmascarse en algunos animales debido a una hiperplasia gingival significativa. Aunque aún puede ser reversible, en la mayoría de los casos ya no lo es.

**Etapas 4:** Periodontitis avanzada: La infección bacteriana crónica está causando daño en la encía, los dientes y el hueso. Se ha perdido más del 50% del tejido de soporte del periodonto, y en dientes multirradiculares, la raíz puede quedar expuesta. Esto a menudo resulta en la pérdida de dientes. Las bacterias pueden ingresar al torrente sanguíneo y afectar órganos como los riñones, el hígado y el corazón. A medida que avanza la enfermedad periodontal, se produce la fractura de las raíces de los dientes, una mayor pérdida ósea y, en última instancia, la pérdida de los dientes. Este proceso es doloroso para el perro, por lo que la prevención, el cuidado y el tratamiento para eliminar la placa y reducir la acumulación de sarro son fundamentales.



**Figura 5.** Etapas de la afección bucal

### **Riesgos asociados a la Periodontitis**

Además del aliento desagradable, un animal con periodontitis corre el riesgo de sufrir pérdida de tejido óseo y de las estructuras que rodean el diente, caída de piezas dentales, debilitamiento del hueso de la mandíbula que puede dar lugar a fracturas, y las bacterias presentes en la boca pueden ingresar al torrente sanguíneo, lo que puede desencadenar bacteriemias que afectan al corazón, hígado, riñón, pulmones, entre otros órganos.

Las enfermedades bucodentales no solo generan problemas en la cavidad oral, sino que también tienen repercusiones directas o indirectas en el organismo en su conjunto. En este último caso, esto se manifiesta en la dificultad para alimentarse adecuadamente, generalmente debido al dolor. También puede haber afectación de estructuras cercanas por contigüidad, como complicaciones oftálmicas debido a procesos periapicales que involucran los premolares y molares superiores, así como efectos a distancia en otros órganos debido a las bacteremias resultantes de infecciones bucodentales. Las bacterias implicadas en las enfermedades periodontales pueden acceder al torrente sanguíneo y migrar a otras partes del cuerpo a través de la bacteriemia, lo que puede desencadenar diversas enfermedades como endocarditis, nefritis, hepatitis, miocarditis y neumonías.

### ***Afectación en otros órganos***

Aunque el dolor causado por la periodontitis es motivo de preocupación, existen otros efectos secundarios que representan un problema significativo. Los microorganismos relacionados con las enfermedades dentales pueden propagarse a varios órganos del cuerpo, impactando en el corazón, los riñones, el hígado, entre otros (Loden, 2018. Pág. 7).

- ***Riñón***

Cuando las bacterias y sus toxinas asociadas a la periodontitis llegan a los riñones, afectan las membranas de los glomérulos, cuya función es filtrar el plasma para producir el filtrado glomerular. Este filtrado luego desciende por el túbulo de la nefrona para formar la orina. Las bacterias provocan un mal funcionamiento de estas membranas. El resultado puede ser la insuficiencia renal aguda (Loden, 2018. Pág. 18).

- ***Corazón***

Existe una fuerte relación entre la periodontitis y la endocarditis, que involucra la inflamación de las válvulas cardíacas tanto en seres humanos como en perros. El deterioro del tejido de las encías facilita el ingreso de bacterias bucales al torrente sanguíneo. Estas bacterias pueden engrosar las paredes de las arterias, lo que lleva a la formación de arterias estrechas u obstruidas. También se sospecha que las bacterias generan coágulos sanguíneos y dañan el revestimiento del corazón (Loden, 2018. Pág. 18).

- ***Hígado***

Las bacterias ocasionan cambios en el funcionamiento del hígado de los perros, lo que resulta en la degeneración de los tejidos de este órgano. Se sospecha que las bacterias relacionadas con la periodontitis provocan trastornos hepáticos como hepatitis y cicatrización del hígado en perros (Loden, 2018. Pág. 18).

- ***Otros Sistemas***

Las bacterias que se acumulan en la boca tienen un acceso directo al sistema respiratorio, lo que sugiere que pueden desencadenar enfermedades respiratorias. La presencia bacteriana en los pulmones puede causar neumonía bacteriana. La exposición prolongada a las bacterias periodontales daña la función mucociliar y el sistema linfático, lo que conduce a una inflamación crónica de la tráquea y los bronquios (Loden, 2018. Pág. 18).

### **Manejo de la enfermedad periodontal**

Cuando nos referimos al manejo de la periodontitis, estamos hablando tanto de las medidas de cuidado en el hogar llevadas a cabo por los tutores de las mascotas como de la atención proporcionada por profesionales. Si bien el cuidado en el hogar es esencial para prevenir enfermedades dentales, hay procedimientos que deben ser

realizados por expertos. El cuidado en el hogar no reemplaza la atención profesional, sino que disminuye la severidad de los síntomas visibles (Loden, 2018. Pág. 5).

El tratamiento periodontal debe involucrar el mantenimiento de la higiene bucal por parte de los tutores en el hogar, junto con la atención periodontal profesional. La terapia profesional tiene beneficios a corto plazo. Sin el mantenimiento adecuado en el hogar, la placa dental se acumulará nuevamente después del tratamiento periodontal y la enfermedad continuará avanzando.

### **Terapia profesional para el manejo de la enfermedad periodontal**

#### ***Limpieza bucal bajo sedación***

Se requiere de evaluaciones de sangre y exámenes adicionales para asegurar que el perro esté lo suficientemente sano para el procedimiento bajo sedación. Una vez que los exámenes y análisis de sangre se completan, el perro es sometido a sedación y se le monitorea durante el resto del procedimiento.

La limpieza dental debe llevarse a cabo bajo sedación y con intubación endotraqueal. Se colocan gasas entre las mandíbulas para evitar que el agua y los desechos entren en los pulmones, lo que permite una evaluación y tratamiento adecuados del paciente. No hacerlo se considera una práctica inaceptable (Loden, 2018. Pág. 8).

Este procedimiento puede durar alrededor de 2 a 3 horas en casos más avanzados. La mayoría de los perros mayores de tres años deben someterse a una limpieza bucal profesional cada año.

Previo al procedimiento, se realiza una desinfección de la boca utilizando soluciones de gluconato de clorhexidina al 0,12 % para reducir la presencia de microorganismos (Gorrel y Robinson, 1995 citado en Toriggia 2014. Pág. 46).

#### ***Los procedimientos dentro de la terapia periodontal profesional incluyen:***

- Curetaje supragingival: Implica la eliminación de la placa y el cálculo dental que se acumulan sobre el margen de las encías. La eliminación inicial del cálculo grueso se realiza con un fórceps dental, teniendo precaución para no dañar los tejidos blandos circundantes. Luego, se realiza el raspado con curetas manuales o instrumentales (limpiadores sónicos o ultrasónicos) (Fig. 3). Estos instrumentos deben usarse siempre



por encima del margen gingival y no deben introducirse en el surco para evitar posibles daños térmicos (Wiggs y Lobprise, 1997 citado en Toriggia 2014. Pág. 46).

- Curetaje subgingival y alisado radicular: Implica la eliminación de placa, cálculo y detritus de la superficie dental que se encuentra debajo del margen gingival, en el surco gingival o en el bolsillo periodontal. El alisado radicular consiste en la eliminación de la capa superficial del cemento que está cargada de toxinas en las superficies radiculares, creando una superficie lisa que retrasa la acumulación de placa bacteriana y promueve la unión epitelial.

Para ambos procedimientos se utiliza una cureta subgingival. Además, se evalúa la profundidad del surco gingival y la presencia de bolsillos periodontales patológicos mediante el uso de una sonda periodontal (Toriggia, 2014. Pág. 47). "Si solo se realiza un curetaje supragingival, tendrá un valor principalmente estético y no evitará la progresión de la enfermedad periodontal si la placa subgingival persiste" (Gorrel y Robinson, 1995 citado en Toriggia 2014, p. 47).

- **Pulido dental:** A pesar de que el desbridamiento periodontal se realice de manera adecuada, aún puede provocar rozaduras en el esmalte dental o dejar superficies rugosas, lo que aumenta la acumulación de placa bacteriana. El pulido dental se encarga de alisar estas superficies y eliminar cualquier residuo de placa y película. Este procedimiento se lleva a cabo utilizando una copa de goma acoplada a un micromotor y pasta de pulido. Debido a que es una herramienta rotatoria, genera calor, por lo que debe realizarse con cuidado para no causar pulpitis (Gorrel y Robinson, 1995 citado en Toriggia 2014. Pág. 47). No es necesario ejercer una presión excesiva sobre el diente, y el pulido no debe exceder los 15 segundos por diente.



**Figura 6.** Ejemplo de un cavitador woodpecker Uds-b.

- **Enjuague:** Se lleva a cabo un lavado del surco gingival y el bolsillo periodontal utilizando soluciones salinas o diluciones de clorhexidina para eliminar cualquier residuo flotante. El lavado, o "flushing", se realiza con una aguja de punta roma, un catéter lagrimal o pulverizadores (Wiggs y Lobprise, 1997 citado en Toriggia 2014. Pág. 47).

- **Cirugía:** "En casos de enfermedad periodontal más severa, se realizan procedimientos invasivos como extracciones dentales o cirugía periodontal" (Harvey and Emily, 1993 citado en Toriggia 2014, p.48). "Por lo tanto, es esencial llevar a cabo una higiene bucal regular para prevenir la acumulación de placa y/o la progresión de la periodontitis" (DeBowes, 2002 citado en Toriggia 2014, p.48).

### **Mantenimiento de la Higiene en el Domicilio**

La formación del tutor en el cuidado bucal en el hogar es esencial para el éxito en la prevención, control y tratamiento de la periodontitis (Wiggs y Lobprise, 1997 citado en Toriggia 2014. Pág. 48).

El cuidado en el domicilio se refiere al control diario de la placa bacteriana con el objetivo de mantener la higiene oral y prevenir el desarrollo de gingivitis y periodontitis. El tutor debe comprender que, a pesar de mantener una buena higiene en el hogar, en la mayoría de los casos, es necesario realizar una limpieza profesional a intervalos regulares.

El cepillado diario es la forma más eficaz de eliminar la placa bacteriana y depende de la colaboración entre el tutor y el animal. Es ideal introducir el cepillado dental lo más temprano posible en la vida de las mascotas. Se pueden utilizar cepillos de uso veterinario, aunque los cepillos pediátricos de uso humano también son

adecuados, junto con pasta dental sin espuma, sin flúor y con sabor.

Gorrel y Robinson, 1995 citado en Toriggia 2014. Pág.48 , explican que:

“Técnica de cepillado: Debe realizarse en movimientos circulares, abarcando la encía y la corona de los dientes. El cepillo debe mantenerse en un ángulo de 45° para permitir que las cerdas alcancen los bolsillos superficiales y el surco gingival. Comienza por los dientes frontales y continúa gradualmente hacia los molares. Lo ideal es incorporar a la rutina diaria de la mascota, por ejemplo, después de la comida de la tarde. Puede recompensarse al animal después del cepillado, como un juego. No es necesario abrir la boca, ya que las superficies dentales vestibulares son las áreas donde se acumula más placa bacteriana.”

### Anestesia

La anestesia se define como el evento farmacológico cuya piedra angular es la elección de los fármacos que formarán parte del plan terapéutico. (Otero, 2019. Pág. 3)

La meta principal de la acción anestésica es prevenir la sensación dolorosa generada por las diversas intervenciones o maniobras, relajando la musculatura para facilitarlas y desconectar al individuo del entorno, a través de varios niveles de inhibición del sistema nervioso central.

Las moléculas anestésicas, al igual que los procedimientos realizados, generan importantes cambios en el organismo. El sistema neurovegetativo es el más influenciado por el estrés, de hecho, se considera indispensable evitar al máximo este desbalance, a fin de evitar trastornos sobre los sistemas y funciones vitales del organismo. (Otero, 2019. Pág. 3)

Es primordial realizar una rigurosa evaluación pre anestésica en los pacientes que serán anestesiados, debido a que existe una estrategia para cada paciente y para optar por la más apropiada se deben conocer todas las posibilidades. (Otero, 2019. Pág. 4)

Así, el examen previo a la anestesia busca examinar las particularidades del individuo que será anestesiado en conjunción con las demandas del procedimiento al que se someterá. En consecuencia, de este análisis, se elegirá el plan anestésico que mejor se ajuste a esta situación.

De igual manera, mediante este análisis, a cada individuo se le asigna un nivel

de riesgo establecido por la Asociación Americana de Anestesiología (ASA) que comprende 5 categorías, que oscilan desde ASA 1 para un paciente en buen estado de salud, hasta ASA 5 para un paciente moribundo con pocas posibilidades de sobrevivir sin tratamiento, y finalmente, una categoría ASA E para situaciones de emergencia. Categorizar según este criterio también posibilitará proporcionar un pronóstico.

**Tabla 4.** Categorización ASA

Estado ASA	Nivel de riesgo	Patologías
ASA 1	Riesgo mínimo	Paciente sano, que no presenta alteración
ASA 2	Riesgo ligero	Hay presencia de enfermedad sistémica leve o moderada. Presentan procesos patológicos compensados, sin signología clínica, valvulopatías compensadas, tumores cutáneos, fracturas sin traumas, gerontes, cachorros, pacientes obesos.
ASA 3	Riesgo moderado.	Presencia de alteraciones sistémicas graves, con presencia de procesos patológicos no compensados, que presentan signos clínicos, anemia, deshidratación, hipovolemia, moderada caquexia.
ASA 4	Riesgo alto.	Presencia de enfermedad sistémica con alteraciones graves, insuficiencia cardíaca, respiratoria, renal descompensada, septicemia, hipovolemia severa.
ASA 5	Riesgo grave.	paciente moribundo, con shock severo, trauma grave.
ASA E	Se agrega a los pacientes con ASA 2 a 5 cuando el procedimiento se realiza en condiciones de emergencia.	

### Examen preanestésico

El término pre anestesia describe el periodo que precede al acto anestésico. En este se obtendrá toda la información del paciente, a través de su historia clínica, un examen físico completo y estudios complementarios.

Se realiza una cuidadosa evaluación del paciente, ya que es importante para la elección de fármacos que formarán el protocolo anestésico y para determinar los requerimientos para el monitoreo y las maniobras de soporte previas al acto (Otero. 2012).

El expediente médico del individuo se compone de la reseña y anamnesis:

La reseña se ejecuta recolectando información para identificar y clasificar al sujeto. Los datos comprenden: especie, raza, edad y sexo.

Especie: Cada variante de estas puede mostrar una afección con mayor regularidad.

Raza: Algunos linajes predisponen a ciertas patologías, y esto se debe considerar al seleccionar el enfoque adecuado.

Sexo: Existen enfermedades que surgen solo o con mayor frecuencia en individuos de un género específico.

Edad: Es una consideración relevante desde el punto de vista anestésico; dependiendo de la edad, se vuelven más propensos a padecer determinadas afecciones y patologías crónicas. Por ejemplo, en los individuos ancianos, se debe tener presente la necesidad de administrar líquidos para mantener una apropiada irrigación de sus órganos.

En el interrogatorio clínico, el tutor del individuo proporciona detalles sobre enfermedades anteriores y tratamientos recibidos, toda la información que se pueda obtener y se considere pertinente para el procedimiento anestésico.

Para el estudio físico se debe prestar atención a los sistemas respiratorio y cardiovascular ya que reciben un gran impacto por parte de los fármacos, y a los sistemas renal y hepático que son los principales responsables del metabolismo de los anestésicos.

a) Sistema respiratorio: Se requiere auscultar ambos lados del tórax, medir la frecuencia respiratoria, el tipo de ventilación, observar el color de las mucosas, y si es factible, llevar a cabo una radiografía de tórax. Esta última permite identificar anomalías

como modificaciones en la forma del corazón, en el tejido pulmonar, la presencia de acumulaciones, entre otros aspectos.

b) Sistema cardiovascular: Se efectúa una auscultación cardíaca para identificar soplos y arritmias, se mide la frecuencia cardíaca, se palpa el pulso y se evalúa el tiempo de llenado capilar observando las mucosas. Además, siempre que sea posible, se debe realizar un electrocardiograma para detectar la presencia de arritmias y determinar su origen, junto a un ecocardiograma que nos va a brindar medida de las cámaras, el espesor de las mismas, nos muestra cómo se lleva a cabo a diástole y sístole junto con sus medidas si hay insuficiencias valvulares y reflujo.

c) Para evaluar la función renal y hepática, se pueden efectuar análisis de laboratorio que incluyen un conteo sanguíneo completo, analizando el hematocrito, la hemoglobina, el recuento de glóbulos rojos y blancos, las proteínas totales, el recuento de plaquetas, además de un panel de análisis bioquímicos sanguíneos, pruebas de coagulación y análisis de orina, también se podría agregar una ecografía abdominal para poder ver la morfología de los mismos.

Una vez que se ha recopilado toda la información del examen preanestésico, se puede proceder a clasificar al paciente en función de su riesgo anestésico.

### **Riesgo anestésico**

Los propósitos de un procedimiento anestésico son generar una pérdida temporal de la conciencia, olvido, alivio del dolor y la inmovilización necesaria para llevar a cabo intervenciones en el paciente.

La administración de agentes anestésicos, la posición del paciente, la inmovilización y la pérdida de conciencia pueden perturbar el equilibrio del organismo del paciente. Las complicaciones durante el periodo anestésico son impredecibles. El propósito de un seguimiento constante es cumplir con los objetivos terapéuticos y mejorar la seguridad a lo largo del procedimiento anestésico.

Es fundamental investigar los sistemas en busca de irregularidades en los pacientes.

Tras la evaluación, el estado de salud del paciente se clasificará según los criterios de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA). Esta clasificación resulta útil para la elección apropiada de los agentes anestésicos.

Este nivel de riesgo ASA se emplea para categorizar al paciente según la

gravedad de su estado de salud.

### **Estabilización pre anestésica y peri operatoria**

Es extremadamente importante estabilizar al paciente antes de proceder a sedarlos e inducirlos. Si el paciente no está compensado el procedimiento anestésico se debe retrasar, pero, desafortunadamente muchas veces esto no es posible y la anestesia general se debe inducir de todos modos, lo que aumenta el riesgo de mortalidad. Por lo tanto, la estabilización debe enfocarse en cada problema individual y en las necesidades del caso (Snyder y Johnson, 2022. Pág. 213).

También es crucial la administración de oxígeno suplementario a lo largo de todo el proceso (desde antes de la iniciación hasta la fase de recuperación).

Durante el periodo peri anestésico la manipulación farmacológica de la fisiología cardiovascular y renal puede ser beneficiosa. Cómo estos pacientes pueden estar siendo tratados para la IR, con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, IECA como Enalapril o Benazepril, pueden ser más propensos a la hipotensión durante la anestesia si estos no se suspenden 12-24Hs antes del procedimiento anestésico, incluso retirando adecuadamente estos fármacos puede ocurrir hipotensión, por lo que se recomienda monitorización de la presión sanguínea. (Snyder y Johnson, 2022. Pág.242).

### **Monitoreo del paciente**

El objetivo del acto anestésico es proporcionar las condiciones necesarias para llevar a cabo el procedimiento requerido, generando un estado de inconsciencia reversible con una profundidad adecuada, sin que llegue a ser excesiva, pudiendo comprometer las funciones vitales del paciente. Durante la anestesia los procesos fisiológicos se verán afectados, alterando así la homeostasis, pudiendo surgir complicaciones (Rioja García *et al.*, 2022. Pág. 133)

Se demostró que la mortalidad y las complicaciones perianestésicas disminuyen con la monitorización de las funciones vitales durante esta, ya que permite la detección temprana de cualquier problema que pueda surgir. (Rioja García *et al.*, 2022. Pág. 133)

La falta de monitorización incrementa el riesgo de muerte entre un 5 y un 35%.

Esta es una de las razones más importante por la que se sugiere utilizar un multiparamétrico y conocer las variable fisiológicas que se puede usar para monitorizar

al paciente.

Los propósitos del seguimiento son:

- Garantizar un nivel de anestesia apropiado y que las funciones vitales permanezcan dentro de los parámetros normales de referencia.
- Identificar de manera temprana cualquier desviación que pueda amenazar la homeostasis.
- Implementar prontamente terapias correctivas para abordar las irregularidades en las funciones.
- Mejorar la seguridad anestésica con el fin de reducir la mortalidad y las complicaciones en el periodo perioperatorio.
- Mantener un registro de los acontecimientos ocurridos durante la anestesia.

#### Monitoreo cardiovascular

El sistema cardiovascular es el responsable de que la sangre oxigenada llegue a los tejidos, a la vez este transporta productos de desecho del metabolismo a los órganos de eliminación, riñones y pulmones. Para eso es necesario que el flujo a los diferentes tejidos sea adecuado. (Rioja García, et al., 2022. Pág. 133)

Con respecto al contenido de oxígeno en sangre, es crucial asegurarse de que el animal tenga una cantidad apropiada de hemoglobina y que esta esté saturada de oxígeno. Dado que no hay ningún dispositivo que mida la entrega de oxígeno a los tejidos de manera precisa y no invasiva, se deben vigilar diversos parámetros que proporcionan una estimación aproximada e indirecta de la perfusión y oxigenación de los tejidos.

La apariencia de las membranas mucosas ofrece una indicación subjetiva de la oxigenación de la sangre arterial; estas deben tener un tono rosado. Mucosas pálidas pueden sugerir anemia o constricción de los vasos periféricos. Si se presentan congestivas, puede indicar vasodilatación periférica, que puede ser provocada por fármacos, hipercapnia, sepsis, entre otras razones. La cianosis en las mucosas señala una desaturación o desoxigenación arterial.

El tiempo de llenado capilar se evalúa al presionar las membranas mucosas con el dedo, y el retorno de la circulación debe ocurrir en menos de 2 segundos. Si el tiempo es superior a 2 segundos, puede indicar deshidratación, hipovolemia, constricción de los



vasos periféricos o disminución de la perfusión debido a un bajo gasto cardiaco. Es importante tener en cuenta que un tiempo de llenado normal no garantiza necesariamente una óptima perfusión sistémica y debe interpretarse con precaución.

El latido debe ser enérgico, regular, simétrico y en sincronía con los latidos cardíacos durante la auscultación, con una frecuencia apropiada. Puede ser palpado manualmente o medido mediante un oxímetro de pulso.

Un latido tenue puede ser ocasionado por la presencia de presiones arteriales desmesuradamente elevadas debido a la vasoconstricción periférica o muy bajas debido a una marcada disminución de la función cardíaca. Un pulso excesivamente fuerte podría ser consecuencia de hipertermia, anemia, hipovolemia o una extrema vasodilatación.

La auscultación del pecho permite analizar los sonidos del corazón y los pulmones, además de determinar la cadencia y ritmo del latido cardíaco, lo que facilita la detección de soplos.

El electrocardiograma registra la actividad eléctrica del corazón. En pacientes con afecciones renales, puede detectar alteraciones vinculadas a desequilibrios electrolíticos, incluyendo la mencionada hiperpotasemia.

La presión arterial debe mantenerse por encima de 70 a 80 mmHg. Esto se puede evaluar de forma no invasiva mediante oscilometría o Doppler, que detecta el flujo sanguíneo en una arteria. Para mediciones invasivas, se cateteriza la arteria metatarsiana dorsal, arteria auricular, arteria lingual o arteria coccígea.

### Monitoreo respiratorio:

El sistema respiratorio se encarga de oxigenar la sangre venosa y eliminar el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Se debe tener en cuenta que la mayoría de los sedantes deprimen la función respiratoria a nivel central, reduciendo la sensibilidad del centro respiratorio al CO<sub>2</sub>.

Para evaluar la función respiratoria se puede examinar el color de las membranas mucosas, aunque esta técnica no es muy precisa.

El monitor de apnea se utiliza con frecuencia, pero es menos preciso ya que solo proporciona información sobre la frecuencia respiratoria y no garantiza la adecuación de la respiración del paciente.

La auscultación a través de un estetoscopio esofágico ofrece detalles sobre la

frecuencia y profundidad de la respiración.

La pulsioximetría evalúa la saturación de hemoglobina en sangre arterial periférica de manera no invasiva. Normalmente se coloca en la lengua, aunque también puede ubicarse en el labio, prepucio, vulva y membrana interdigital. Un valor por debajo del 93% denota una disminución en la saturación de la hemoglobina y niveles bajos de oxígeno en la sangre.

La capnografía, presenta diversas interpretaciones, consiste en la medición numérica de variables tanto ventilatorias como hemodinámicas, ofreciendo una medida de la presión parcial de CO<sub>2</sub> exhalado. Dado que este CO<sub>2</sub> proviene de los alvéolos, refleja su concentración en la sangre. En pacientes bajo anestesia, esta medición se realiza en la salida del tubo endotraqueal. En animales con una respiración adecuada, los valores oscilan entre 35-45 mmHg; valores superiores a 45 mmHg indican hipercapnia y una ventilación insuficiente, mientras que valores inferiores a 35 mmHg indican hipocapnia y una hiperventilación.

### Monitoreo del Sistema Nervioso Central (SNC)

Dado que el propósito principal de la anestesia es inducir un estado temporal de inconsciencia en el paciente que permita llevar a cabo procedimientos diagnósticos o terapéuticos sin dolor ni movimientos, y sin provocar alteraciones fisiológicas perjudiciales, es esencial lograr el plano anestésico adecuado. La cantidad de anestésicos o la combinación necesaria para alcanzar este nivel de depresión del SNC variará en función del estado de salud del paciente y la naturaleza del procedimiento a realizar.

Durante la anestesia utilizamos signos clínicos y equipos de monitorización para mantener el nivel de anestesia más adecuado para cada momento. (Rioja García, et al., 2022. Pág. 146)

Fase 1: Desorientación, pero todavía en estado consciente.

Fase 2: Estado de agitación o delirio inconsciente, con reflejos presentes.

Fase 3: Plano quirúrgico:

- Plano 1: Reducción del reflejo palpebral y rotación ventral del ojo, persiste la ventilación espontánea y se observa una marcada respuesta simpática a estímulos quirúrgicos, como el aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca.

- Plano 2: Desaparición del reflejo palpebral, con una leve rotación dorsal del ojo, se visualiza un tercio del iris y de la pupila. La respiración se vuelve lenta y regular, sin respuesta a estímulos quirúrgicos.
- Plano 3: Plano quirúrgico profundo, sin reflejos, posición central del ojo, pupila de tamaño normal y respiración abdominal.

Fase 4: Sobredosis, ojo en posición central, pupila dilatada, apnea y depresión cardiovascular profunda. (Adaptado de Rioja García et al., 2022. Pág.146)

Existen situaciones en las que fármacos como la Ketamina y agonistas alfa adrenérgicos administrados de forma continua inducen estados anestésicos en los que el ojo se mantiene en posición central y el reflejo palpebral disminuye, aunque aún está presente. Debido a esto, los pacientes pueden experimentar el reflejo palpebral durante la cirugía sin manifestar una respuesta motora o autónoma evidente.

### **Monitorización adicional**

La supervisión de la temperatura es algo fundamental y esencial en el proceso de monitoreo.

Durante la anestesia, se produce una alteración en el equilibrio entre la generación de calor debido al metabolismo y la regulación del organismo en respuesta al entorno.

El metabolismo opera a un nivel básico reducido, y los medicamentos pueden ocasionar vasodilatación, lo que provoca aún más pérdida de calor.

Es probable que la disminución sea de aproximadamente 1 a 4 °C. Esta pérdida moderada no resulta en efectos graves, aunque puede dar lugar a somnolencia, reducción de los requerimientos anestésicos y una recuperación más lenta.

### **Medicación preanestésica (MPA)**

#### **Objetivos de la MPA**

Tranquilizar/sedar al paciente y así prevenir autolesiones o lesiones al operador antes y durante la inducción, proporcionar analgesia, tranquilizar al paciente en situaciones en las que se emplean técnicas de anestesia locales/regionales, y disminuir la cantidad total de anestésicos generales. Facilitar un proceso de recuperación "gentil y sereno."

### Combinaciones habituales en la MPA

#### *a. Neuroleptoanalgesia con opiáceos suaves*

- Tramadol/acepromacina: Efecto de alivio del dolor de leve a moderado. Efecto calmante moderado. Permanencia de 4-6 horas. Estabilidad en el sistema cardiovascular. Un amplio rango de seguridad.
- Butorfanol/acepromacina: Leve efecto de alivio del dolor y calmante. Permanencia de 4-6 horas. Equilibrio cardiovascular. Leve disminución de la función respiratoria. Gran margen de seguridad.
- Nalbufina/acepromacina: Nivel de sedación moderado. Insuficiente como único elemento para aliviar el dolor. Permanencia de 4-6 horas. No induce a la depresión respiratoria. Amplio margen de seguridad.
- Tramadol/xilacina (o dexmedetomidina): Alivio profundo y sostenido del dolor. Nivel de sedación 3-4. Bradicardia notable. Disminución de la fuerza de bombeo sistólico. En caso de necesidad, considerar revertir la bradicardia con yohimbina o atipamezol en dosis graduales, comenzando con 10 ug/kg por vía intravenosa.
- Butorfanol/xilacina (o dexmedetomidina): Alivio profundo y sostenido del dolor. Nivel profundo de sedación. Bradicardia notable. Disminución de la fuerza de bombeo sistólica. Si es necesario, considerar revertir la bradicardia utilizando yohimbina o atipamezol en dosis escalonadas, comenzando con 10 pg/kg por vía intravenosa.
- Nalbufina/xilacina (o dexmedetomidina): mayor alivio del dolor y sedación que con nalbufina sola. Bradicardia notoria. Ofrece un alivio significativo del dolor durante procedimientos breves. Si es necesario, considerar revertir la bradicardia utilizando yohimbina o atipamezol en dosis escalonadas, comenzando con 10 ug/kg por vía intravenosa.

En todos los casos, la analgesia puede mejorarse de la siguiente manera: La ketamina en dosis reducidas refuerza la acción analgésica y contribuye a prevenir la hiperalgesia. Los bloqueos de nervios periféricos son un complemento óptimo para estos esquemas. La administración intravenosa continua de lidocaína. La administración intravenosa continua de fentanilo (siempre que no se haya utilizado un agonista-antagonista de los receptores $\mu$ , como la nalbufina o el butorfanol, en la analgesia

multimodal). La administración continua intravenosa de remifentanilo (siempre que no se haya empleado un agonista-antagonista de los receptores  $\mu$ , como la nalbufina o el butorfanol, en la analgesia multimodal). La administración continua de dexmedetomidina (principalmente en protocolos con opioides suaves).

*b. Neuroleptoanalgesia con opiáceos fuertes*

- Morfina/acepromacina: Efecto analgésico apropiado. Efecto sedante de leve a moderado. Duración de la analgesia intraoperatoria de 2-4 horas. Estabilidad cardiovascular. Propensión a náuseas y vómitos: alta incidencia.
- Meperidina/acepromacina: Efecto analgésico apropiado. Efecto sedante moderado. Duración de la analgesia intraoperatoria de 1-2 horas. Estabilidad cardiovascular. Propensión a náuseas y vómitos: incidencia reducida.
- Metadona/acepromacina: Efecto analgésico satisfactorio. Efecto sedante de moderado a profundo. Duración de la analgesia intraoperatoria de 4 horas. Estabilidad cardiovascular. No induce náuseas ni vómitos, excepto con dosis altas (>1 mg/kg).

En todos los casos, la eficacia de la analgesia puede mejorarse mediante la ketamina, en dosis reducidas fortalece la analgesia y ayuda a prevenir la hiperalgesia. Los bloqueos de nervios periféricos son el complemento perfecto para estos protocolos. La infusión continua de lidocaína mejora la analgesia y estabiliza la función cardíaca. La infusión continua de fentanilo permite ajustar la analgesia. La infusión continua de remifentanilo permite ajustar la analgesia de manera rápida y segura. La infusión continua de dexmedetomidina se convierte en una herramienta ideal para estos protocolos.

### AINE y MPA

El uso de antiinflamatorios no esteroides (AINE) en la medicación preanestésica debe considerar siempre: El estado renal del paciente. Los mecanismos de coagulación. El nivel de hidratación. El uso previo o concurrente de corticosteroides. La administración de AINEs en pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia preoperatoria se relaciona con: Mayor alivio del dolor durante la cirugía. Menor necesidad de

medicación para el dolor en el período postoperatorio. Rara aparición de efectos secundarios (en pacientes bajo supervisión). Mejor cicatrización de heridas quirúrgicas. Todos los AINE pueden ser complementados con metamizol, tanto en perros como en gatos, cuando se usan en anestesia preoperatoria.

- Meloxicam 0.2 mg/kg SC
- Carprofeno 4,4 mg/kg SC
- Ketoprofeno 1-2 mg/kg IV.
- Firocoxib 5 mg/kg oral.
- Dipirona 25 mg/kg IV. En caso de ser necesario infusión a velocidad continua (CRI) 10 mg/kg/hora.

Protocolos de inducción (la administración de los inductores DEBE ser lenta y titulada)

- Propofol: Administrar a razón de 2-3 mg/kg/minuto.
- Alfaxalona: Caninos: 2-3 mg/kg. Felinos: 5 mg/kg.
- Tiopental: Administrar a razón de 3 mg/kg/minuto,
- Etomidato/midazolam: Administrar a razón de 2 mg/kg/minuto. No superar los 2 mg/kg totales. Midazolam: 0,3 mg/kg.
- Ketamina/midazolam: Ketamina: 5 mg/kg. Midazolam: 0,2 mg/kg.
- Cámara de inducción: Flujo de gas fresco (FGF): 5 L/minuto. Vaporizador de isoflurano al 5% (sevoflurano al 8%) hasta que el paciente adopte el decúbito lateral y rote el ojo ventralmente (5-8 minutos). Reducir vaporizador de isoflurano al 3% (sevoflurano al 5%) por 2 minutos e intubar.
- Máscara: FGF: 5 L/minuto. Vaporizador de isoflurano al 5% (sevoflurano al 8%) hasta que el paciente adopte el decúbito lateral y rote el ojo ventralmente (5-8 minutos). Garantizar que la máscara se ajuste bien al rostro para evitar la entrada de aire ambiental y la consiguiente dilución del anestésico (Otero, 2019. Pág. 27).

## *Bloqueos*

Los anestésicos locales han ido ganando cada vez más aceptación tanto como componentes de protocolos anestésicos como en el tratamiento del dolor. Los nuevos compuestos de mayor duración y selectividad, junto con su escasa toxicidad, encuentran diversas aplicaciones en las distintas especies animales.

La capacidad de bloquear la conducción de un nervio en cualquier punto de su recorrido permite desensibilizar la zona inervada por este nervio y aliviar el dolor, sin importar la causa que lo haya desencadenado. Para llevar a cabo un bloqueo nervioso, es esencial tener un conocimiento preciso de los puntos anatómicos de referencia y dominar el uso de las herramientas requeridas para su ejecución. Un sólido dominio de diversas técnicas de bloqueo, tanto periféricas como centrales, habilita al anestesiólogo para abordar el dolor en pacientes que lo experimentan y proporcionar analgesia durante el período transoperatorio en cirugías. Además, es fundamental considerar el papel que los anestésicos locales desempeñan en los enfoques de analgesia multimodal.

En todos los casos, un conocimiento completo de los principios farmacológicos de los fármacos a utilizar y una evaluación precisa de los objetivos terapéuticos permitirán seleccionar la opción más adecuada (Adaptado de Pablo Otero y Diego A. Portela, 2007. Pág. 3).

La mayoría de los anestésicos locales están compuestos de aminas terciarias que tienen una baja solubilidad en agua. Por lo general, se preparan en forma de clorhidratos para que sean solubles y puedan ser utilizados en entornos clínicos. Los miembros de esta categoría presentan variaciones en su capacidad de disolverse en grasas, su pKa y su afinidad por las proteínas.

La capacidad de disolverse en grasas es el principal factor que determina la potencia del medicamento. A mayor solubilidad en grasas, mayor es su potencia y su capacidad para provocar toxicidad sistémica. La afinidad por las proteínas está vinculada con la duración de la acción de estos compuestos: aquellos con una mayor afinidad permanecen durante más tiempo unidos a las lipoproteínas del nervio bloqueado.

### ***Mecanismo de acción de los anestésicos locales***

Los anestésicos locales provocan una interrupción temporal de la conducción nerviosa. El impulso nervioso se propaga a través del nervio en un proceso que comprende una fase de despolarización seguida de una fase de repolarización. Estos cambios en el gradiente eléctrico de la membrana celular del nervio están principalmente controlados por los iones de sodio y potasio.

Los anestésicos locales bloquean tanto la generación como la conducción del impulso nervioso, impidiendo la entrada de iones de sodio en el interior de la fibra nerviosa. Esto se logra mediante la inhibición de los canales iónicos. Para que estos fármacos surtan efecto, deben cruzar la membrana celular de la fibra nerviosa e ingresar en el axoplasma. Una vez en el interior de la célula nerviosa, el agente anestésico se ioniza y, de esta manera, adquiere su forma activa. La fracción ionizada es la que se une a un sitio hidrofílico del canal de sodio, que se encuentra en el espesor de la membrana celular.

### ***Drogas a utilizar***

- Lidocaína: A través de administración intravenosa, se utiliza como fármaco antiarrítmico y analgésico, tanto en procedimientos anestésicos como en el tratamiento del dolor crónico.

La lidocaína despliega su efecto de manera rápida y potente. Su alta capacidad de disolverse en grasas le confiere la aptitud de alcanzar el sitio de acción en diversas categorías de fibras nerviosas. La duración de su efecto se encuentra entre 40-60 minutos, y es posible extenderla hasta 90 o 120 minutos mediante la inclusión de vasoconstrictores locales, como la adrenalina. Esta última retarda la absorción del anestésico y prolonga la duración del bloqueo nervioso.

Información importante: La lidocaína es principalmente metabolizada en el hígado. La dosis máxima recomendada es de 6 mg/kg en caninos y 3 mg/kg en felinos. La dosis necesaria para inducir convulsiones es de  $22 \pm 6,7$  mg/kg (IV rápida) en caninos y  $11,7 \pm 4,6$  mg/kg (IV rápida) en felinos.

- Bupivacaína: La administración superficial de bupivacaína no es eficaz. Se utiliza para anestesia por introducción directa y para bloqueos nerviosos tanto centrales como periféricos.



Información importante: La toxicidad de la bupivacaína se manifiesta principalmente en el sistema cardiovascular. La dosis máxima recomendada es de 2 mg/kg en caninos y felinos. Una dosis de  $5 \pm 2,2$  mg/kg (IV rápida) en caninos y de  $3,8 \pm 1$  mg/kg (IV rápida) en felinos puede inducir convulsiones.

- Levobupivacaína: La levobupivacaína es el enantiómero S(-) de la bupivacaína. Se dispensa en ampollas de polipropileno como solución isotónica al 0,25, 0,5 y 0,75%. Se emplea de manera similar a la bupivacaína.
- Ropivacaína: La aplicación superficial de ropivacaína carece de eficacia. Se emplea para anestesia por infiltración y para bloqueos nerviosos tanto centrales como periféricos.
- Mepivacaína: Se expende como solución isotónica al 1 y 2% y como solución hiperbárica al 4%. La aplicación superficial de mepivacaína no es eficaz. Se emplea para anestesia por infiltración y para bloqueos nerviosos tanto centrales como periféricos. Comparada con la lidocaína, es menos irritante y tiene un mayor margen terapéutico.

Información importante: Dosis convulsiva: 29 mg/kg IV. La dosis máxima recomendada es de 6 mg/kg en caninos y 3 mg/kg en felinos.

**Tabla 5:** Periodo de latencia y duración de acción de los anestésicos locales

<b>Droga</b>	<b>Periodo de latencia (min)</b>	<b>Duración del bloqueo mixto (hs)</b>	<b>Duración del bloqueo sensitivo (hs)</b>
Lidocaína 2%	10-20	1-2	3-8
Mepivacaína 1,5%	10-20	2-3	3-5
Bupivacaína 0,5%	15-30	5-8	6-18
Ropivacaína 0,5%	15-30	4-8	5-12
Ropivacaína 0,75%	10-15	5-10	6-24
Etidocaína	10-15	5-8	6-18

Adaptado de Pablo Otero 2017. Pág. 5.

### **Toxicidad de los anestésicos locales**

La manifestación de señales de envenenamiento agudo, después de la administración de los anestésicos locales, puede deberse a la aplicación de una cantidad excesiva o a una inyección IV inadvertida. La gestión de estos incidentes requiere un diagnóstico temprano, la definición de objetivos terapéuticos específicos y una intervención rápida.

La toxicidad de los anestésicos locales se manifiesta principalmente en el sistema nervioso central, a través de síntomas como confusión, disminución de la lucidez y eventualmente convulsiones, así como en el sistema cardiovascular, provocando episodios de hipotensión severa, disminución de la contractilidad del miocardio, diversas arritmias cardíacas y asistolia. Debido a su composición química, estos compuestos pueden desencadenar reacciones de hipersensibilidad en animales sensibilizados y la formación de metahemoglobina en animales susceptibles. La metahemoglobinemia es más común en felinos.

Signos clínicos: nistagmo, obnubilación, temblores musculares, convulsiones, Alteraciones electrocardiográficas (cambios en la duración del complejo QRS, bradicardia, contracciones ventriculares prematuras, fibrilación ventricular).

#### **Prevención:**

Supervisar al paciente previamente y durante la administración del anestésico local. Evaluar el ECG, la presión arterial y la SpO<sub>2</sub>.

No exceder la dosis máxima recomendada. Emplear la dosis mínima en animales adultos, con enfermedades cardíacas o hipoproteïnemia.

Realizar una aspiración después de administrar el primer y segundo tercio del volumen a inyectar. Inyectar de manera lenta (<0,3 ml/segundo). Evitar la inyección si se encuentra resistencia en el émbolo de la jeringa o si el paciente experimenta dolor durante la inyección.

Utilizar soluciones que contengan epinefrina (5 µg/ml) como indicador farmacológico de inyección IV, especialmente al administrar grandes volúmenes.

Tener un plan de acción en caso de intoxicación, incluyendo la disponibilidad de fármacos, asignación de roles al personal y cálculo previo de las dosis.

Mantener siempre a mano una emulsión lipídica al 20%.

Considerar la implementación temprana de una infusión de lípidos para prevenir la toxicidad cardíaca.

### Tratamiento

- Suministrar oxígeno al 100%.
- Salvaguardar las vías respiratorias y aplicar ventilación con presión positiva.
- Administrar emulsión lipídica: dosis inicial de 1 mg/kg; repetir cada 5 minutos. Infusión: 0,25 ml/kg/minuto.
- Controlar las convulsiones: midazolam: 0,2 mg/kg IV, diazepam: 0,25-0,5 mg/kg IV, propofol: comenzar con 1 mg/kg y ajustar según sea necesario.
- Restaurar el volumen plasmático con soluciones electrolíticas en los animales que responden a la terapia de fluidos.
- En caso de vasoplejía, administrar agentes vasoconstrictores: vasopresina: infusión a una tasa de 0,03 UI/kg/hora, fenilefrina: carga inicial de 1-5 µg/kg IV; infusión IV a una tasa de 0,5-1 µg/kg/minuto, noradrenalina: infusión IV a una tasa de 0,1-0,5 µg/kg/minuto.
- En caso de disfunción cardíaca, administrar agentes inotrópicos: dobutamina: infusión a una tasa de 2 µg/kg/minuto, dopamina: infusión a una tasa de 2-10 µg/kg/minuto.
- En caso de bradicardia anormal, administrar anticolinérgicos: Atropina: 0,02-0,04 mg/kg IV. Glicopirrolato: 0,005-0,01 mg/kg.
- En caso de arritmia ventricular, administrar amiodarona: 5 mg/kg IV; repetir dosis de 2,5 mg/kg IV a intervalos de 3-5 minutos.
- Iniciar maniobras de resucitación cardiopulmonar en caso de hipotensión severa (PAM <45 mmHg), bradicardia extrema o taquicardia ventricular. Si es necesario, realizar desfibrilación (0,5 J/kg).
- En caso de metahemoglobinemia, administrar azul de metileno 1 mg/kg IV.
- Evitar la administración de: lidocaína, bloqueantes de los canales de calcio, bretilio, fenitoína.

## ***Bloqueo de nervios craneanos***

### **Nervio maxilar**

Los puntos de entrada son el arco cigomático y el canto lateral del ojo. La aguja se inserta a lo largo del borde ventral del arco cigomático, aproximadamente un dedo detrás del canto lateral del ojo.

El acceso se puede llevar a cabo levantando el labio y penetrando directamente por encima de la arcada dentaria. Para evitar una punción accidental, se avanza en dirección rostral y medial a una profundidad variable, hasta alcanzar la fosa pterigopalatina. Como punto de referencia para orientar la aguja, se puede utilizar el cuarto premolar del lado opuesto al de la inserción. Se administra la solución anestésica en una cantidad que varía entre 0,5 y 2 ml, dependiendo del tamaño del paciente y la concentración del anestésico local utilizada.

El bloqueo del nervio maxilar y sus ramas resulta en la insensibilización del paladar blando, la mucosa palatina, el suelo del vestíbulo nasal, el seno maxilar y la arcada dental superior.

### **Nervios oftálmico, lagrimal y cigomático**

Los nervios órbita, lagrimal y cigomático son responsables de la inervación del globo ocular, la órbita, la glándula lagrimal, los párpados y la piel circundante. La aguja se introduce por debajo del arco cigomático, aproximadamente un dedo detrás del canto lateral del ojo.

Se dirige en una dirección dorsomedial y caudal, apuntando hacia la fisura infraorbitaria. Como punto de referencia para guiar la aguja, se puede utilizar el conducto auditivo externo del hueso temporal del lado opuesto al de la inserción.

### **Nervio infraorbitario**

El nervio infraorbitario es la continuación del nervio maxilar. Es responsable de la inervación de la arcada dental y el labio superior, el paladar y la nariz. Puede ser bloqueado donde emerge del canal infraorbitario a la altura del orificio correspondiente. Este último se puede localizar fácilmente por encima del borde craneal del cuarto premolar, en el punto donde se cruzan el arco cigomático y el hueso maxilar.

La aguja puede ser insertada de forma percutánea, aunque se recomienda levantar el labio y puncionar por debajo de él. Una cantidad de 0.25-0.5 ml es suficiente para realizar un bloqueo efectivo.

### **Nervio mandibular**

La rama mandibular del nervio trigémino suministra inervación sensorial a los dientes mandibulares. Se bloquea interceptando el trayecto del nervio en el punto de entrada al orificio mandibular, que se encuentra en la región rostral del ángulo de la cara interna de la mandíbula. Este punto se puede localizar con facilidad desde el interior de la boca del paciente, caudal al último molar.

Se administra un volumen de 0,25-0,5 ml. Por lo general, la resistencia a la instilación es mayor que en otros sitios debido a las características del tejido subgingival en esa área. Para obtener más detalles sobre el acceso oral, consulte la imagen de referencia.

### **CASO CLÍNICO**

#### **Fioriti, Nina:**

El 19 de septiembre del 2023 ingresa esta paciente a UNISAN 24 (Unidad de Sanidad Animal 24) localizado en Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires), más puntualmente en la calle Belgrano 536, con motivo de consulta de “mal aliento y sarro dental”, a la inspección general se la encontró en un buen estado general y en el particular con valores fisiológicos normales pero si con halitosis, sarro, gingivitis y periodontitis, a lo cual valorando la clínica y la petición de los dueños se accede a realizar la limpieza dental, con la petición de que realice los exámenes prequirúrgicos que en este caso constaban de, un examen sanguíneo (hemograma, bioquímica sanguínea y coagulograma), y un ecocardiograma.



**Figura 7.** Paciente previo a la intervención

**Perfil sanguíneo:**

**Tabla 6:** Rutina sanguínea

HEMOGRAMA	RESULTADOS		MEDIDAS	VALOR DE REFERENCIA
<b>Hematocrito</b>	41.1		%	40-60
<b>Hemoglobina</b>	14.8		g/dl	12-20
<b>Recuento eritrocitario</b>	5,48		Millones/mm <sup>3</sup>	5-9
<b>VCM</b>	75.1		Fl	60-77
<b>HCM</b>	27		Pg	19-24
<b>CHCM</b>	36		g/dl	30-36
<b>RDW</b>	12.8		%	12-16
<b>LEUCOGRAMA</b>	Abs	%		
<b>Leucocitos</b>	18600	100	Cantidad/mm <sup>3</sup>	6000-16000
<b>Metamielocitos</b>	0	0	Cantidad/mm <sup>3</sup>	
<b>Neutrófilos en</b>	0	0	Cantidad/mm <sup>3</sup>	Hasta 300

<b>cayado</b>				
<b>Neutrófilos segmentados</b>	13950	75	Cantidad/mm <sup>3</sup>	3000-12500
<b>Eosinófilos</b>	0	0	Cantidad/mm <sup>3</sup>	100-1300
<b>Basófilos</b>	0	0	Cantidad/mm <sup>3</sup>	0-10
<b>Linfocitos</b>	1674	9	Cantidad/mm <sup>3</sup>	1000-4800
<b>Monocitos</b>	976	16	Cantidad/mm <sup>3</sup>	Hasta 1000
<b>Plaquetas</b>	343		Miles/ mm <sup>3</sup>	160-500

<b>GOT</b>	75	UI/L	10-60
<b>GPT</b>	34	UI/L	10-60
<b>Fosfatasa alcalina</b>	157	UI/L	Hasta 300
<b>Creatinina</b>	0.97	mg/dl	0.5-1.5
<b>Urea</b>	33	mg/dl	20-40
<b>Glucosa</b>	116	mg/dl	70-110

### Ecocardiograma

Las mediciones 2D

Dimensiones: Diam AI: 1.20cm y Diam AO: 0.94

Medidas: Volumen del ventrículo

**Tabla 7:** Gibson (M)

SIVd: 0.31	DIVId: 1.43
PPVId: 0.40	SIVs: 0.72
DIVIs: 0.72	PPVIs: 0.72
HR: 202 Bpm	VFD(Gibson): 7.85ml
VFS(Gibson): 1.34ml	SV(Gibson): 6.51ml

FE(Gibson): 82.90%	SI(Gibson): 40.73
CO(Gibson): 1.315 l/min	CI(Gibson): 8.23
FS(Gibson): 50.00%	

### Las mediciones Doppler

**Tabla 8:** Válvula mitral

E Vel VM: 57.24 cm/s	MV E PG: 1.31 mmHg
VM A Vel: 72.85 cm/s	MV A PG: 2.12 mmHg
E/A VM: 0.79	

Medidas TDI

E/A VM

E Vel VM: 57.24 cm/s

Comentarios:

Relación Ao/AI conservada

AI: 1,19cm, TSVI: 0,65cm, Ao: 0,77cm, SV: 1,02 cm

Dimensión de VI en diástole y sístole conservada, espesores parietales dentro de los valores normales, no evidenció anormalidades bidimensionales en cámaras cardíacas derechas.

CONCLUSIONES DEL EXAMEN: Parámetros ecocardiográficos normales.

### Elección de los fármacos

Una vez habiendo recolectado todos los análisis prequirúrgicos se le procedió a clasificar en un ASA II, no por poseer alguna patología crónica o compensada, sino porque se la considera un geronte y se evidencia leucocitosis.

Como premedicación se le administró midazolam a dosis 0.2 mg/kg, remifentanilo a



dosis de 0.5 µg/kg, ketamina a dosis de 5 mg/kg. Se eligió esta combinación ya que nos aporta buena analgesia, y, además, es útil para el manejo del dolor severo, es mejor para el manejo en animales ansiosos, tiene una duración de entre 20 a 30 minutos y conserva la hemodinamia. A esto se le suma bloqueos en los nervios mandibular y maxilar en ambos lados, con 0,25 ml de bupibacaina por bloqueo, esto nos permitirá disminuir la estimulación del dolor y por ende mejorar el rendimiento de los fármacos.

El mantenimiento se realizó con un goteo de remifentanilo a dosis de 0.25 µg/kg/minuto, se lo utiliza de esta manera ya que nos permite seguir manteniendo un buen nivel de analgesia durante todo el procedimiento y propofol a dosis de 0.1 mg/kg/minuto, ya que es un muy buen hipnótico para dar en una infusión continua, pero por sí solo no posee muy buen poder analgésico, por este motivo es que se administraron los dos. Ya que el remifentanilo y el propofol son sinergistas sumado a los bloqueos es que se puede utilizar ambos a dosis bajas.

Para el post quirúrgico se le administro inyectable meloxicam a dosis de 0,2 mg/kg tramadol a dosis de 3 mg/kg y amoxicilina a dosis 25 mg/kg, para el hogar se le indico meloxicam a dosis de 0,1 mg/kg cada 24 horas por 5 días, tramadol a dosis de 2 mg/kg cada 8 horas por 5 días y amoxicilina a dosis 25 mg/kg cada 12 horas por 7 días.

### **Imágenes de los bloqueos**



**Figura 8.** Aguja 0.42 x 88 mm / 27G x 3½”



**Figura 9.** Bloqueo del nervio mandibular



**Figura 10.** Bloqueo del nervio mandibular



**Figura 11.** Bloqueo del nervio maxilar



**Figura 12.** Bloqueo del nervio mandibular



**Figura 13.** Bloqueo del nervio maxilar

**Imágenes del procedimiento**



**Figura 14.** Momento en el que se realizaba el procedimiento



**Figura 15.** Piezas retiradas

### **Conclusiones generales del trabajo**

En este plan de trabajo que se ha presentado se desea transmitir información y herramientas para poder lograr un procedimiento anestésico multimodal adaptado a las necesidades del paciente, en este caso, una limpieza dental.

Es importante considerar y categorizar el riesgo en el que se encuentra nuestro paciente, según sea el estado fisiológico del mismo o sus patologías de base.

Es muy importante recordar que, dentro de las posibilidades, lo principal es estabilizar al paciente previo a anestesiarse. Ya que quizás nos encontraremos pacientes con patologías instauradas o gerontes.

También se debe tener en cuenta la importancia del monitoreo previo, durante y posterior al procedimiento, este debe ser constante y riguroso, para poder solucionar los inconvenientes que se puedan presentar durante la anestesia.

En lo posible, se tienen que elegir los fármacos que generan menos efectos nocivos sobre el sujeto, siempre priorizando una anestesia equilibrada y segura. Ya que con un paciente geronte se pudo realizar una anestesia segura, estabilizando

previamente, seleccionando los anestésicos y manejos que menos afecten a sus parámetros fisiológicos.

Cómo se desarrolló anteriormente se debe recordar que la mayoría de los anestésicos conllevan su propio riesgo, por ende, uno debe ser precavido no solo en la dosis que pretende utilizar, sino que también en la combinación de los mismos y el objetivo que tiene para con ese fármaco.

En este caso clínico presentado, se puede ver la importancia de tener no solo las herramientas para el manejo anestésico sino también los conocimientos del mismo y que el manejo del dolor multimodal nos da no solo la ventaja de mantener al paciente en un buen plano anestésico con valores al momento de monitorizar estables para llevar a cabo el procedimiento, sino que disminuye las dosis de los fármacos y mejora la recuperación post quirúrgica.

### **Referencias bibliográficas**

- Anjos Lopes S, Welker Biondo A, Pires dos Santos A., 2007, “Manual de Patología Clínica Veterinaria”, Santa María.
- CHAZARRETA, M (2019). Enfermedad periodontal en canino. Trabajo final de grado. Universidad Nacional de Río Negro.
- Faunt, Hay, Kraus, Lambert, Martin, Matthews, Morrison., 2018, “Anestesia y Analgesia Canina y Felina Banfield Pet Hospital”, Inter-Medica.
- Federal de Viçosa, (2012). “Periodontal Disease in Dogs” Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/221925187\\_Periodontal\\_Disease\\_in\\_Dogs](https://www.researchgate.net/publication/221925187_Periodontal_Disease_in_Dogs)
- Grimm K. A., Tranquilli W. J. y Lamont L. A., 2013, “Manual de anestesia y analgesia en pequeñas especies”, Manual Moderno.
- Grubb, T. Sager J. Gaynor J. Montgomery E. Parker J, Shafford H. tearney C., “(2020), AAHA Anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats”.
- Johnson, N. (2002) Veterinary Periodontal Disease. Londres, Reino Unido.



Recuperado de:

[https://www.rvc.ac.uk/review/dentistry/Shared\\_Media/pdfs/perio\\_print.pdf](https://www.rvc.ac.uk/review/dentistry/Shared_Media/pdfs/perio_print.pdf)

- Lobprise, H. B. (2009). “Consulta veterinaria en 5 minutos: Manual clínico. Odontología de pequeños animales”. Inter-Médica.
- Lobprise, H., Johnathon R. (2019). “Wiggs's Veterinary Dentistry: Principles and Practice, Second Edition. Wiley-Blackwell”.
- Loden, D. (2018). “Dental Disease in Dogs. Misuri, EE.UU”. Recuperado de: <https://cornerstonevet.info/wp-content/uploads/2018/09/Oral-health-Gateway-to-GoodHealth.pdf>
- Morales Vallecilla C.A., (2016), “Bases para el manejo del dolor en perros y gatos”.
- Otero P., (2019). “Protocolos anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales, Reporte de casos”, Inter-médica.
- Otero P., Portela D. (2017) “Anestesia regional en animales de compañía”, Inter-médica.
- Phillip Lerche, Turi K. AarnesGwen, Covey-Crump, Fernando Martínez Taboada (2016). “Manual de la anestesia regional de Pequeños Animales y Técnicas de analgesia”.
- Pieri, F., Moreira, M., Daibert, A. (2012) “Periodontal Disease in Dogs. Universidad”. Recuperado de: [tps://www.researchgate.net/publication/221925187\\_Periodontal\\_Disease\\_in\\_Dogs](https://www.researchgate.net/publication/221925187_Periodontal_Disease_in_Dogs)
- Pietraniec, A., Bauer, A., Stella, J., Crony, C. (2017) “Preventing Periodontal Disease in Dogs”. West Lafayette, EE.UU. Recuperado de: <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/VA/VA-20-W.pdf>
- Nelson R.W., Couto C.G. In: Small Animal Internal Medicine. 4th ed. Nelson R.W., Couto C.G., editors. Mosby Elsevier; St. Louis, MO, USA: 2009. p. 914.
- Rioja García E, Salazar Nussio V, Martínez Fernández M, Martínez Taboada F., 2022, “Manual de Anestesia y Analgesia de Pequeños Animales”, SERVET.
- Snyder L B C, Johnson R A., 2022, “Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease”, Wiley Blackwell.
- Toriggia, P. (2014). Enfermedad periodontal en el perro: Características ultramicroscópicas de dientes afectados y sus modificaciones con la terapia

periodónica. (Tesis doctoral). Facultad de ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.

- Van Nice, E. (2016) Periodontal Disease in Dogs and Cats. California, EE.UU. Recuperado de: <https://www.animaldentalservicesoc.com/wp-content/uploads/2016/10/ADSPeriodontal-Disease.pdf>
- Watson, A. (1994). Diet and periodontal disease in dogs and cats. Australian Veterinary Journal. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-0813.1994.tb00905.x>