

Medicina Veterinaria
Universidad Nacional de Río Negro
Sede Alto Valle y Valle Medio
Choele Choel, Río Negro



Trabajo Final de Grado

Diciembre 2025

“Manejo del dolor en caninos con pancreatitis aguda”

Autor: Escobar Matías Eduardo

Director: Audisio Santiago

Agradecimientos:

Quiero comenzar agradeciendo especialmente a mi madre, Graciela y a mi hermana, Lorena, quienes han estado conmigo siempre. Sin ellas yo no estaría hoy acá. Gracias por haberme criado, educado y acompañado en los buenos y en los malos momentos. Todo lo que soy, se los debo a ellas.

Gracias a toda mi familia, desde mis tíos, mis primos, mis abuelos y, sobre todo, a mi abuela Tati, a quien extraño mucho y donde sea que este, sé que está conmigo siempre.

A mis amigos de la secundaria y los que hice a lo largo de la facultad, con los que hoy y siempre he podido contar y son mi familia.

A mi compañera de la vida, Juli, con la que compartido estos años y con la quiero compartir mi vida.

A mi tutor Santiago Audisio, gracias profesor por ayudarme en todo momento, gracias por su tiempo, dedicación y comprensión.

Gracias a todo el personal de las pasantías, tanto dentro de la Universidad como en la veterinaria Unisan24, gracias a todos personalmente por la paciencia y su entrega.

No quiero dejar de mencionar a la Universidad Pública, que me ha formado no solo como profesional sino como persona. Gracias a los docentes, no docentes y a todo el personal que hace posible que sigamos estudiando, creciendo y formándonos. La educación es un derecho y todas personas deben tener la posibilidad de acceder a ella.

Gracias a todos.

Índice

Resumen:	6
1- Introducción:	7
a) Pancreatitis aguda:	7
b) Pronóstico de la enfermedad:	8
c) El Bienestar animal y su relación con el dolor:	8
2- Dolor:	8
a) Clasificación del dolor:	9
b) Componentes del dolor:	10
3- Reconocimiento del dolor en la pancreatitis aguda:	13
a) Signos clínicos:	13
b) Reconocimiento del dolor y escalas:	14
i) Escalas unidimensionales:	16
ii) Escalas multidimensionales:	17
4- Analgesia multimodal:	20
5- Fármacos utilizados en analgesia multimodal:	20
a) Opioides:	20
i) Agonistas parciales del receptor mu:	22
Buprenorfina:	22
i) Agonistas/antagonistas (receptor k):	22
ii) Agonistas puros del receptor mu (dolor moderado a intenso):	22
b) Adyuvantes:	24
i) Anestésicos locales:	24
ii) Técnicas locales y regionales:	26
iii) Antagonistas NMDA:	28
iv) Agonistas adrenérgicos alfa-2:	29
v) Antiinflamatorios no esteroideos:	33
vi) Antagonistas NK1:	34
6- Manejo multimodal del dolor en la pancreatitis:	34
7- Discusión:	38
8- Conclusión:	39
9- Anexo I: Dosis, vías de administración y duración del efecto	40
a) Tabla N°1: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los opioides	40
b) Tabla N°2: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los anestésicos locales:	43
c) Tabla N°3: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los agonistas alfa 2:	44
d) Tabla N°4: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los antagonistas NMDA:	44

e) Tabla N°5: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los AINEs:	45
f) Tabla N°6: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los antagonista NK1:	46
10- Bibliografía.....	47

Listado de abreviaturas:

PSTI: Inhibidor pancreático de tripsina

GABA: ácido gamma-amino butírico

NMDA: N-metil-D-aspartato

SIRS: Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

CID: Coagulación intravascular diseminada

EVA: Escalas visuales analógicas

DIVAS: Escalas visuales analógicas interactivas dinámicas

EDS: Escala estatal de colorado

AINEs: Antiinflamatorios no esteroideos

EV o IV: Endovenoso o Intravenoso

IM: Intramuscular

SC: Subcutáneo

CRI: infusión a velocidad continua

MLK: Morfina-Lidocaína-Ketamina

COX: Ciclooxygenasa

IECAs: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina

AIEs: Antiinflamatorio esteroideos

NK1: Neuroquinina-1

Desde que era chico soñaba con ser veterinario. No tenía mucho conocimiento sobre la profesión, pero sí sabía que quería dedicar mi vida a cuidar de los animales. Con el paso del tiempo, y una vez que comencé la carrera de Medicina veterinaria en la UNRN, descubrí que la profesión va más allá de ello. A medida que avanzaba en la carrera, fui entendiendo que ser Médico Veterinario no solo se basa en tratar enfermedades, sino que es algo más integral que comprende la salud animal, humana y ambiental, el concepto de Una Sola Salud. Avanzando en la carrera, un tema recurrente fue el estudio del dolor en los pacientes. Cada materia fue aportando más a esto, desde anatomía y fisiología, que me ayudaron a comprender la estructura y funcionamiento del organismo, la semiología me permitió reconocer sus manifestaciones y la farmacología me permitió conocer las herramientas para tratarlo. Todo este aprendizaje fue ensamblando con otro concepto como el bienestar animal. Con esto último, comprendí que como profesionales no solo debemos tratar el dolor, sino también asegurar que los animales vivan cómodos, libres de estrés y evitar o minimizar las experiencias negativas. Durante las pasantías, al estar en contacto directo con los pacientes, notaba como el dolor afecta completamente la vida del animal, como cambiaba su conducta, su postura, su estado de ánimo y la relación tanto con el ambiente como con las personas. Entre los casos que llamaron mi atención, estuvieron los cuadros de pancreatitis aguda en caninos. El verlos adoptar posturas antiálgicas, esa inquietud o dolor a la palpación e incomodidad, me hizo ver que el dolor que experimentaban los pacientes era severo. En esos momentos entendí, que el manejo adecuado del dolor repercute directamente en el bienestar animal, no solo se basa en aliviar el signo clínico. Como Médicos veterinarios tenemos la responsabilidad ética y moral, de garantizar el bienestar de los animales.

Resumen:

La pancreatitis aguda en caninos es una de las patologías que mayor dolor puede causar y generalmente requiere hospitalización por el dolor abdominal agudo. Este dolor intenso, causa no solo alteraciones metabólicas, sino que también puede generar complicaciones sistémicas que ponen en riesgo la vida del paciente. Por tal motivo el manejo del dolor en la pancreatitis es un desafío clínico. Esto es, porque los analgésicos opioides puros (que son el pilar fundamental en el tratamiento de dolor moderado a intenso), de por sí solos no son suficientes, debido a que el dolor está actuando en muchos niveles que no se pueden alcanzar con una sola droga o técnica. Por esta razón, resulta fundamental implementar una terapia analgésica multimodal. La analgesia multimodal combina diferentes mecanismos de acción y técnicas complementarias cuyo fin es controlar el dolor, disminuir el uso de opioides y reducir los efectos adversos. Para esto se combinan distintos fármacos y técnicas analgésicas, como opioides, anestésicos locales (no solo como infusión a velocidad continua sino también empleándolos en técnicas locales o regionales), agonistas alfa 2, antagonistas NMDA, antagonistas NK1 y AINEs. El objetivo de esta revisión bibliográfica es analizar y describir el manejo del dolor asociado a la pancreatitis aguda en caninos, realizando una revisión de las manifestaciones clínicas del dolor abdominal agudo, cuantificar y evaluar mediante las escalas validadas para determinar el dolor en cada paciente y por último definir el concepto de la analgesia multimodal como terapia, empleando distintos fármacos y técnicas analgésicas para actuar frente al dolor en distintos niveles. El control analgésico adecuado permite una mejor recuperación y un mejor pronóstico para el paciente. En conclusión, la evaluación continua y la analgesia multimodal, es el pilar fundamental para el manejo del dolor en la pancreatitis aguda, permitiendo un mejor pronóstico y evolución de cada paciente.

1- Introducción:

a) Pancreatitis aguda:

La pancreatitis aguda es una de las patologías digestivas que mayor dolor puede causar en los caninos, la misma ocurre cuando hay una activación temprana y desmedida del tripsinógeno en tripsina o cuando se produce una reducción de la autólisis de la tripsina (Lim, *et al.*, 2024). La importancia de este trabajo se basa en realizar un manejo efectivo del dolor, como profesionales tenemos tanto el deber ético como médico de controlar el dolor (Self, 2019). La tripsina es la principal enzima producida por el páncreas, se encuentra en su forma inactiva en las células acinares como tripsinógeno, si bien hay mecanismos para su activación, también existen formas de inactivarla en caso de su activación excesiva, como el inhibidor de la tripsina (PSTI) (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023). Sin embargo cuando estos mecanismos protectores fallan o se produce la activación desmedida de la tripsina, esta puede activar aún más tripsina y otras enzimas pancreáticas, desencadenando un proceso de autodigestión (Saima Mushtaq, Iqra Farooq, Insha Farooq, Shahzada Mudassir Rashid, 2017). Esto provoca la inflamación del tejido y de los órganos cercanos a este, pudiendo incluso causar necrosis pancreática y provocando en muchos casos peritonitis. Además, la llegada de neutrófilos y la liberación de citoquinas, desencadena una respuesta inflamatoria sistémica que, en casos más graves, puede generar fallo multiorgánico y coagulación intravascular diseminada (Lim, *et al.*, 2024).

La pancreatitis aguda puede presentarse en cualquier momento de la vida del animal y existen diversos factores que la predisponen. Dentro de estos, se ha descrito que ciertas razas, como los Terrier y los Schnauzer miniatura, presentan una predisposición genética, sin embargo, hay que remarcar que puede afectar también a otras razas e incluso a mestizos. Además, el consumo de alimentos muy ricos en grasas o la ingesta excesiva puede desencadenarla. Asimismo, algunas enfermedades endocrinas concomitantes, como la diabetes mellitus, el hipotiroidismo y el hiperadrenocorticism, incrementan el riesgo de desarrollar pancreatitis aguda. Por último, ciertos tratamientos farmacológicos, como el bromuro potásico, la azatioprina y la asparaginasa se han asociado con el desarrollo de la misma (Couto & Nelson, 2020).

b) Pronóstico de la enfermedad:

El pronóstico de la pancreatitis aguda es de favorable a reservado, esto va a depender de la gravedad, de si hay complicaciones sistémicas y de instaurar un tratamiento lo antes posible, con líquidos y electrolitos vía endovenosa, nutrición, soporte de apoyo con antieméticos y antibióticos y una buena analgesia, en estos casos mediante un manejo multimodal (Couto & Nelson, 2020). Debido a que un control inadecuado del mismo afecta el bienestar de los pacientes, además de que puede agravar la respuesta inflamatoria sistémica y prolongar su recuperación (Self, 2019).

c) El Bienestar animal y su relación con el dolor:

El bienestar animal se entiende como un estado de salud física y mental que se encuentra en equilibrio con el entorno. Se busca que los animales tengan una buena calidad de vida, a través de cinco dominios: la nutrición, el ambiente, la salud, el comportamiento y el estado mental. Buscando que aumenten las experiencias positivas y disminuyendo las negativas. En esto radica lo fundamental que es reconocer y tratar el dolor en enfermedades como en la pancreatitis aguda, ayudando a mejorar su salud y estado mental (Self, 2019).

2- Dolor:

La asociación Internacional para el Estudio del Dolor, lo define como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con, o similar a la asociada, con daño tisular real o potencial”, es decir, el dolor no solo se trata de cómo se siente, sino también como este te hace sentir, por esto mismo el dolor es una emoción subjetiva, que aunque no haya un estímulo nocivo puede experimentarse de todas formas e incluso puede verse alterado por el miedo, la ansiedad, la memoria y el estrés (Self, 2019).

El dolor afecta a los animales de forma directa en los cinco dominios del bienestar animal, reduciendo su calidad de vida. La nutrición se ve afectada ya sea comiendo menos o no comiendo e incluso reduciendo la ingesta de agua, provocando pérdida de peso y deshidratación. Un animal con dolor puede rehusarse a moverse o encontrarse incómodo. Afectar su salud, prolongando los periodos de recuperación o bien generando complicaciones sistémicas. Muchas veces afectando el comportamiento, manifestando agresividad, cambios en las posturas o incluso que descansen adecuadamente. Y por último su estado mental,

expresando emociones negativas como miedo o ansiedad. Es por esto que resulta fundamental disminuir el dolor y el sufrimiento de los animales, garantizando su bienestar (Self, 2019).

a) Clasificación del dolor:

El dolor se puede clasificar como agudo y crónico, la duración del proceso no solo determina cuando el dolor es agudo o crónico, sino que también influye la intensidad del mismo y el tipo de dolor, esto genera cambios desde un dolor agudo/adaptativo hasta un dolor crónico, desadaptativo o patológico (Self, 2019).

El dolor visceral: en este caso abdominal se da cuando hay distensión o inflamación de los órganos huecos, isquemia, agrandamiento agudo de órganos sólidos que resulta en el estiramiento de la cápsula e inflamación de cualquier órgano. Este tiende a ser de una naturaleza difusa y difícil de localizar (Self, 2019).

Dolor inflamatorio: El dolor inflamatorio es aquel dolor que sentimos cuando ocurre una lesión o daño, y este mismo desaparece cuando la injuria cesa. Sin embargo, mientras se mantenga el dolor inflamatorio este puede generar cambios en la transmisión nociceptiva, generando que el dolor sea más intenso y difícil de manejar, estos cambios generan una desconexión progresiva entre la lesión periférica y el dolor percibido, generando un dolor desadaptativo o patológico (Self, 2019).

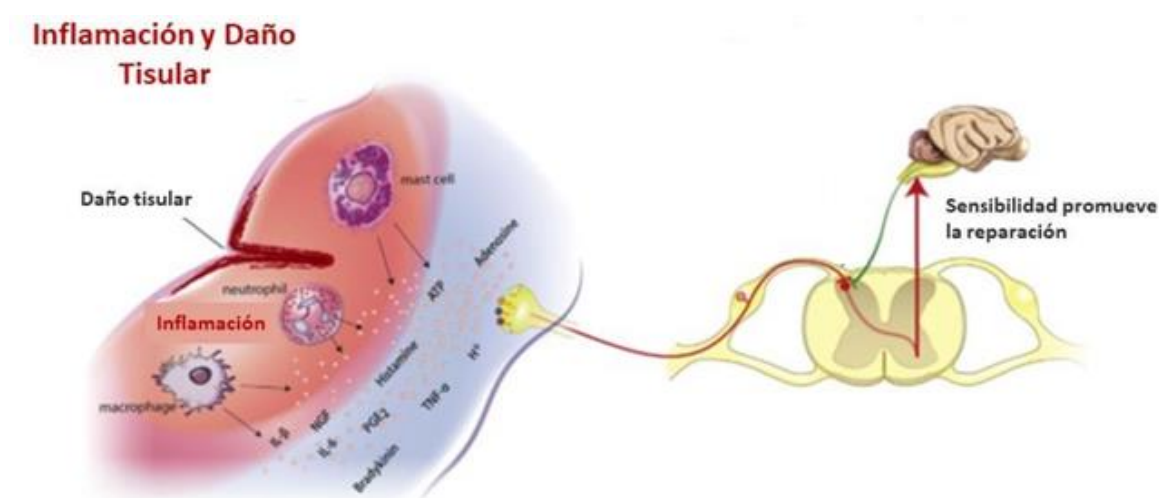


Figura 1. Dolor inflamatorio, liberación de mediadores inflamatorios como consecuencia del daño tisular. Extraído de, Self, I. (2019). BSAVA Guide to PAIN MANAGEMENT in Small

b) Componentes del dolor:

El dolor cuenta con tres componentes claves, un componente sensorial-discriminatorio, uno afectivo y evaluativo. El componente sensorial-discriminatorio involucra la capacidad de reconocer el dolor en términos de tiempo, lugar y del tipo de estímulo, pudiendo ser térmico/mecánico, el componente afectivo implica la experiencia subjetiva y emocional, expresándose a través del miedo, la tensión y las respuestas anatómicas; por último el componente evaluativo que describe la intensidad, ya sea leve o severo y el tipo de dolor, diferenciando si se trata de una sensación punzante o de golpeteo (Amundson Romich & Norkus, 2022).

El sistema somatosensorial está encargado del procesamiento de la información nociceptiva y consta de cuatro pasos, transducción, transmisión, modulación y percepción:

La transducción empieza con la activación de los nociceptores, los mismos se encuentran distribuidos en la piel, músculos, articulaciones y vísceras. Estos receptores son estructuras muy especializadas que actúan en base a un estímulo nocivo o potencialmente nocivo. Si este estímulo posee la intensidad suficiente para generar un potencial de acción se produce un impulso nervioso (Amundson Romich & Norkus, 2022).

La transmisión, el impulso nociceptivo viaja desde las fibras aferentes primarias hasta el asta dorsal de la médula espinal. Estas neuronas tienen la capacidad única de liberar neurotransmisores periféricamente, lo que contribuye al proceso de inflamación neurogénica (Amundson Romich & Norkus, 2022). Dentro de las fibras involucradas, se encuentran las fibras C, son los llamados nociceptores silenciosos, que son mecánicamente insensibles, pero pueden sensibilizarse durante la inflamación (Ko, 2024).

La modulación se produce en diferentes niveles, tanto en el sistema nervioso periférico como en el central, donde el mensaje nociceptivo se puede amplificar o inhibir de acuerdo a la naturaleza de los neurotransmisores liberados y la vía activada. Por ejemplo, los neurotransmisores excitatorios como el glutamato y la sustancia P aumentan la señal, mientras que los inhibitorios como el ácido gamma-aminobutírico (GABA), la noradrenalina, la serotonina y los opioides endógenos reducen la excitabilidad neuronal (Amundson Romich & Norkus, 2022).

La percepción del dolor se da cuando la señal llega a la corteza cerebral y el estímulo se percibe de forma consciente. Esta percepción está influenciada no solo por la señal sensorial, sino también por factores emocionales (a través del tálamo y otras estructuras corticales), así como por experiencias pasadas, el contexto social y el ambiente (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

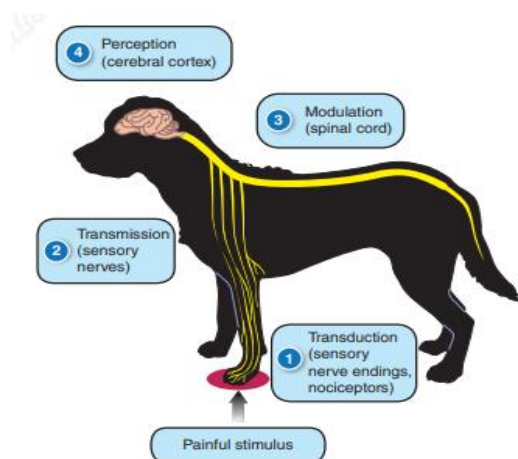


Figura 2. El sistema somatosensorial es el encargado de procesar la información nociceptiva y presenta cuatro procesos: transducción, transmisión, modulación y percepción. Modificado de, Amundson Romich, J., & Norkus, C. L. (2022). Anesthesia, Analgesia and Pain Management for Veterinary technicians. Boston: Cengage Learning.

La lesión tisular desencadena la liberación de mediadores inflamatorios (prostaglandinas, bradicinina, serotonina, etc.), que sensibilizan a los nociceptores y disminuyen su umbral de activación. Esto se traduce en hiperalgesia primaria (dolor en la zona afectada) y secundaria (dolor en zonas adyacentes). Mientras que la sensibilización central, se da cuando hay estimulación dolorosa continua, el sistema nervioso central se sensibiliza. Se pueden activar nuevas rutas de transmisión dolorosa (fibras Ab activadas), generando alodinia (dolor por un estímulo que generalmente no lo provocaría), hiperalgesia (dolor aumentado por estímulo que generalmente provoca dolor) e hiperestesia (aumento exagerado de la sensibilidad sensorial) (Amundson Romich & Norkus, 2022).



Figura 3. La sensibilización periférica genera mayor sensibilidad alrededor de la lesión. Extraído de, Self, I. (2019). BSAVA Guide to PAIN MANAGEMENT in Small Animal Practice. Leicestershire: British Small Animal Veterinary Association.

La transmisión de los estímulos dolorosos puede provocar una respuesta neuroendocrina al estrés y generar una gran variedad de sustancias inflamatorias locales como citocinas y prostaglandinas (Ko, 2024). La respuesta fisiológica predominante al dolor es neuroendocrina, en la que participan el eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, el sistema nervioso simpático y la glándula suprarrenal. Estas manifestaciones generan aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial, aumento de la demanda miocárdica de oxígeno e incremento en el consumo de oxígeno, aumenta la liberación de hormonas catabólicas (ejemplo el cortisol, la hormona adrenocorticotrópica, la hormona antidiurética y la renina). También se eleva la glucemia, hay retención de agua y sodio. Hay mayor riesgo de hipercoagulación y enfermedad tromboembólica. Inmunosupresión y mala cicatrización de heridas (Amundson Romich & Norkus, 2022). También íleo posoperatorio y disminución de la función gastrointestinal (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

La estimulación repetida por dolor podría provocar cambios funcionales en el asta dorsal de la médula espinal, lo que podría generar efectos persistentes a largo plazo. Por lo tanto, el dolor agudo puede transformarse rápidamente en dolor crónico, especialmente cuando es intenso. Ciertos receptores, como el receptor N-metil-D-aspartato (NMDA), parecen desempeñar un papel importante en el desarrollo de la sensibilización central y el dolor crónico tras una lesión aguda y, por lo tanto, se han convertido en un objetivo principal de la farmacoterapia (Ko, 2024).

3- Reconocimiento del dolor en la pancreatitis aguda:

a) Signos clínicos:

Los signos clínicos en la pancreatitis aguda en caninos pueden ser muy variables, esto va a depender de la intensidad de la inflamación pancreática (Lim, et al., 2024). En cuadros leves, los caninos pueden mostrar signos digestivos como inapetencia, vómitos esporádicos y a veces diarrea. Esta última puede estar asociada a colitis, cursando con tenesmo y hematoquecia (Couto & Nelson, 2020).

A medida que el proceso se va agravando, los signos se hacen más evidentes, como vómitos persistentes, anorexia, dolor abdominal marcado, distintos grados de deshidratación y shock (Mansfield, 2015).

En casos más graves, la inflamación puede progresar y provocar una peritonitis generalizada, que se manifiesta con dolor abdominal difuso. En los casos más graves de pancreatitis, la enfermedad puede causar complicaciones sistémicas graves, generalmente asociado a una respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) y trastornos graves de la coagulación, como la coagulación intravascular diseminada (CID) (Couto & Nelson, 2020).



Figura 4. Postura antiálgica por dolor abdominal. Extraído de, Self, I. (2019). BSAVA Guide to PAIN MANAGEMENT in Small Animal Practice. Leicestershire: British Small Animal Veterinary Association.



Figura 5. Postura antiálgica por dolor abdominal. Extraído de, Couto, C. G., & Nelson, R. W. (2020). Medicina Interna de pequeños animales. Zaragoza: Grupo Asis Biomedica SL.

b) Reconocimiento del dolor y escalas:

El dolor puede generar modificaciones en los parámetros fisiológicos y conductas desadaptativas. También hay que tener en cuenta las posturas o posiciones antiálgicas, donde pueden estar inquietos, molestos, con alteraciones del sueño o al reposo. Los cambios en las variables fisiológicas pueden estar influenciadas por condiciones como el estrés y el temor. Además, las manifestaciones del dolor se ven influenciadas por experiencias previas. El poder identificar correctamente el dolor, no solo permite comprender el estado del paciente, sino que también garantiza su bienestar (Self, 2019).

El dolor agudo se puede presentar a partir de traumatismos, cirugías, procesos inflamatorios e infecciosos. Él mismo varía de acuerdo a la intensidad (desde leves a intensos), y también de acuerdo a su duración de horas a días. Como profesionales Veterinarios/AS debemos ser capaces de reconocer el dolor y evaluarlo en forma regular. Existen diversos sistemas de mediciones objetivas y subjetivas para evaluar el dolor. Las mediciones objetivas, se toman en base a los cambios de los parámetros fisiológicos de los animales, como la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria, la presión arterial, el diámetro de las pupilas, los niveles de cortisol y catecolaminas medidas en plasma, de todas formas, hay que hacer hincapié que estas mediciones pueden verse alteradas, por estrés, el miedo, la ansiedad y por fármacos anestésicos. Mientras que la valoración subjetiva se realiza en base a las conductas de dolor (Self, 2019).

Como demuestra el dolor los caninos:

- Tener miedo o una apariencia sumisa
- Ser agresivo
- No querer comer ni interactuar con la gente
- Mostrar comportamiento de ocultamiento
- No querer acostarse o inquietud general
- Temblor constante sin estimulación ni manipulación
- Estremecerse o vocalizar con solo un toque suave puede ser un signo de alodinia e hiperalgesia
- Tensión de los músculos faciales
- Retraer los labios
- Hacer muecas
- Aplanar las orejas contra la cabeza

No todo comportamiento debe ser relacionado con dolor, estos signos pueden estar asociados a causas comportamentales, ansiedad, e incluso disforia generada por fármacos. Por esta razón, es importante reevaluar a los pacientes periódicamente, sobre todo luego de implementar la terapia analgésica. En algunos casos, la disforia que presentan los pacientes que han sido tratados con altas dosis de opioides o repetidas de los mismos, pueden calmarse a través de una contención suave. Incluso puede ser necesario una sedación o tranquilización con fármacos y en muchos casos puede ser necesario revertir los opioides. Una de las principales ventajas de la analgesia multimodal es que permite disminuir los analgésicos individuales, y por ende los efectos adversos de los mismos (Self, 2019).

Si bien no hay una escala que sea completamente fiable para evaluar el dolor, cada una nos permite reevaluar periódicamente y registrar la evaluación del paciente. Esto nos ayuda a detectar las necesidades de cada paciente, mejorando su bienestar general (Self, 2019).

Las conductas como huida o defensa son respuestas comunes al dolor, son indicadores clínicos importantes. Entre estos se incluyen comportamientos como alejarse del estímulo, evitar el contacto, vocalizar, observar la zona afectada o adoptar posturas inusuales. La actitud de morder es una respuesta agresiva y representa un mecanismo de autoprotección, sobre todo cuando se intenta manipular la zona afectada (Self, 2019).

Las escalas utilizadas para evaluar el dolor deben cumplir ciertos criterios que permitan que distintos evaluadores obtengan resultados similares. Para esto deben ser:

- Fáciles de usar
- Fiables
- Repetibles (concordancia en la puntuación por parte del mismo evaluador)
- Reproducibles (que distintos evaluadores obtengan resultados similares)
- Imparciales
- Eficientes

Con la formación y la experiencia adecuadas, la asignación de puntuaciones tiende a volverse más consistente y confiable (Ko, 2024). Existen dos tipos de escalas, las unidimensionales y las multidimensionales o compuestas.

i) Escalas unidimensionales:

Permiten de forma sencilla evaluar la intensidad del dolor y su evolución en el tiempo, son subjetivas y utilizan descriptores (palabras e imágenes) para cuantificar el dolor o su alivio. Han sido utilizadas para evaluar la intensidad del dolor agudo. Estas incluyen sistemas estandarizados de puntuación del dolor, como escalas de calificación numérica, las escalas visuales analógicas y las escalas descriptivas simples. Estas herramientas presentan limitaciones importantes, como su objetividad ya que puede dar resultados imprecisos y pueden variar de acuerdo al observador. Sin embargo, con el entrenamiento adecuado, su aplicación puede volverse más repetible y fiable (Amundson Romich & Norkus, 2022). Además, hay distintos tipos de escalas, por ejemplo:

Las escalas de calificación numérica se encargan de asignar un valor del 0 al 10 de acuerdo a la intensidad del dolor. Esta escala es discontinua y presenta una distribución desigual entre categorías, lo que puede generar confusión o errores al interpretar los resultados (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Las escalas visuales analógicas (EVA), se usaban en humanos para asignar subjetivamente un grado de dolor a un paciente determinado. Requieren que un observador asigne una posición numérica a lo largo de una línea continua entre dos puntos finales, del 0 a 100 mm o 0 a 10 cm. El número es aleatorio y se basa en la intuición. Las limitaciones, pueden variar ampliamente entre observadores, es subjetiva, lo que permite sesgos del observador, no se encuentra validada en animales de compañía. No obstante, son fáciles y rápidas de realizar. Las escalas visuales analógicas interactivas dinámicas (DIVAS) son un subconjunto de las escalas visuales analógicas que requieren que el observador toque al paciente y lo observe durante su movimiento (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Las escalas descriptivas simples, permiten clasificar el dolor en categorías como, sin dolor, dolor leve, dolor moderado, o dolor intenso. Presentan las mismas limitaciones que la EVA, amplia variabilidad entre observadores, no utiliza criterios objetivos, no supera el sesgo del observador y es difícil de validar en animales de compañía. Cada evaluador puede interpretar los mismos signos de manera diferente, lo que dificulta la estandarización de resultados (Amundson Romich & Norkus, 2022).

ii) Escalas multidimensionales:

Estas incorporan mediciones cuantitativas de comportamientos relacionados con el dolor, tanto espontáneos como provocados. Éstas se agrupan y ponderan distintas observaciones para obtener una puntuación global, permitiendo de esta forma obtener una valoración más objetiva, repetible y robusta, útil sobre todo para monitorear la eficacia del tratamiento a lo largo del tiempo. Si bien son objetivas, presentan limitaciones, como la presencia de distintos sistemas de puntuación y descriptores desarrollados por distintos autores, pudiendo dificultar su aplicación más uniforme en la clínica (Amundson Romich & Norkus, 2022). Hay distintos tipos de escalas multidimensionales, por ejemplo:

- Escala estatal de colorado (EDS), está diseñada para evaluar el dolor agudo en felinos, caninos y equinos. Se centran en clasificar el dolor de acuerdo a su gravedad, ofrecen ejemplos y criterios específicos sobre cómo puede manifestarse el dolor en los

animales. Incluye rasgos psicológicos y conductuales, así como la respuesta a la palpación y el nivel de tensión corporal. Es una herramienta de uso frecuente en la clínica veterinaria (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Your Clinic Name Here Date _____
Time _____

Canine Acute Pain Scale

Reassess when awake ☐ Animal is sleeping, but can be aroused - Not evaluated for pain
☐ Animal can't be aroused, check vital signs, assess therapy

Pain Score	Example	Psychological & Behavioral	Response to Palpation	Body Tension
0		☐ Comfortable when resting ☐ Happy, content ☐ Not bothered around or surgery site ☐ Interested in or curious about surroundings	☐ Nontender to palpation of wound or surgery site, or to palpation elsewhere	Minimal
1		☐ Content to slightly unsettled or restless ☐ Distracted easily by surroundings	☐ Reacts to palpation of wound, surgery site, or other body part by looking around, flinching, or whimpering	Mild
2		☐ Looks uncomfortable when resting ☐ May whimper or cry and may lick or rub wound or surgery site when unattended ☐ Droopy ears, worried facial expression (arched eye brows, darting eyes) ☐ Reluctant to respond when beckoned ☐ Not eager to interact with people or surroundings but will look around to see what is going on	☐ Flinches, whimpers cries, or guards/pulls away	Mild to Moderate Reassess analgesic plan
3		☐ Unsettled, crying, growling, biting or chewing sound when unattended ☐ Guards or protects wound or surgery site by altering weight distribution (i.e., limping, shifting body position) ☐ May be unwilling to move all or part of body	☐ May be subtle (shifting eyes or increased respiratory rate) if dog is too painful to move or is stoic ☐ May be dramatic, such as a sharp cry, growl, bite or bite threat, and/or pulling away	Moderate Reassess analgesic plan
4		☐ Constantly growling or screaming when unattended ☐ May bite or chew at wound, but unlikely to move ☐ Potentially unresponsive to surroundings ☐ Difficult to distract from pain	☐ Cries at non-painful palpation (may be experiencing allodynia, wind-up, or fearful that pain could be made worse) ☐ May react aggressively to palpation	Moderate to Severe May be rigid to avoid painful movement Reassess analgesic plan

RIGHT LEFT

○ Tender to palpation
X Warm
■ Tense

Comments _____

© 2006/PW Hellyer, SR Uhrig, NG Robinson Colorado State University

Figura 6. Escala del dolor de la Universidad de Colorado. Extraído de, Amundson Romich, J., & Norkus, C. L. (2022). *Anesthesia, Analgesia and Pain Management for Veterinary technicians*. Boston: Cengage Learning.

- La escala de dolor de Glasgow, fue diseñada por la misma universidad, esta válida para caninos con dolor agudo, este puede ser un dolor quirúrgico (ortopédico o de tejidos blandos), inflamatorio o traumático. Incluye 30 opciones de descripciones dentro de 6 categorías de comportamiento, incluyendo la movilidad. Dentro de cada categoría, se selecciona un descriptor donde mejor represente el estado del paciente en ese momento, y para esto se le asigna un valor numérico. La puntuación máxima es la suma de todas las categorías, con un máximo de 24 puntos o de 20 si la movilidad no puede evaluarse (ejemplo en casos en los que el paciente presente múltiples fracturas,

alguna lesión medular o aquellos que requieren asistencia para movilizarse). En caso que de un valor igual o superior a 6/24 o 5/20 en los casos que no pueda movilizarse, esto indica la necesidad de administrar analgesia. Esta escala también tiene sus limitaciones, ya que algunos pacientes pueden estar sufriendo dolor sin demostrar los comportamientos descriptores en la escala, lo que puede llevar a una subestimación del dolor si se obtiene una puntuación baja (Amundson Romich & Norkus, 2022).

SHORT FORM OF THE GLASGOW COMPOSITE MEASURE PAIN SCALE

Dog's name _____ Date / / Time _____
 Hospital Number _____
 Procedure or Condition _____

In the sections below please circle the appropriate score in each list and sum these to give the total score

A. Look at dog in Kennel

Is the dog

(i) Quiet 0 Crying or whimpering 1 Groaning 2 Screaming 3	(ii) Ignoring any wound or painful area 0 Looking at wound or painful area 1 Licking wound or painful area 2 Rubbing wound or painful area 3 Chewing wound or painful area 4
---	---

In the case of spinal, pelvic or multiple limb fractures, or where assistance is required to aid locomotion do not carry out section B and proceed to C
 Please tick if this is the case ☐ then proceed to C

B. Put lead on dog and lead out of the kennel

When the dog rises/walks is it?

(ii)

Normal	0
Lame	1
Slow or reluctant	2
Stiff	3
It refuses to move	4

C. If it has a wound or painful area including abdomen, apply gentle pressure 2 inches round the site

Does it?

(iv)

Do nothing	0
Look round	1
Flinch	2
Growl or guard area	3
Snap	4
Cry	5

D. Overall

Is the dog?

(v)

Happy and content or happy and bouncy	0
Quiet	1
Indifferent or non-responsive to surroundings	2
Nervous or anxious or fearful	3
Depressed or non-responsive to stimulation	4

Is the dog?

(vi)

Comfortable	0
Unsettled	1
Restless	2
Hunched or tense	3
Rigid	4

Total Score (i+ii+iii+iv+v+vi) = _____

© University of Glasgow 2008. Licensed to NewMetrica Ltd. Permission granted to reproduce for personal and educational use only. To request any other permissions please contact jacky.reid@newmetrica.com

Glasgow Composite Measure Pain Scale (Glasgow Composite Measure Pain Scale) (Glasgow Composite Measure Pain Scale)

Figura 7. Escala de dolor de Glasgow. Extraído de, Amundson Romich, J., & Norkus, C. L. (2022). *Anesthesia, Analgesia and Pain Management for Veterinary technicians*. Boston: Cengage Learning.

- La universidad de Melbourne también desarrolló una escala multidimensional validada para evaluar el dolor agudo en caninos. Solicita al observador que asigne valores según los rasgos observados en el paciente, incluye una categoría para el estado mental

del animal, que clasifica al paciente como sumiso, excesivamente amigable, cauteloso o agresivo, donde los valores van desde 0 a 3. La suma de las seis categorías da una puntuación máxima de 27. Se recomienda iniciar tratamiento analgésico a partir de una puntuación de 5 (Amundson Romich & Norkus, 2022).

4- Analgesia multimodal:

La analgesia multimodal es la combinación de distintos tipos de analgésicos que actúan en distintos puntos a lo largo de la vía nociceptiva del dolor, de esta forma se busca maximizar la comodidad y la recuperación del paciente. Entre los fármacos utilizados para generar analgesia multimodal se encuentran los opioides, los agonistas adrenérgicos alfa-2, anestésicos locales, la ketamina, los AINEs, etc. Al combinar estos fármacos con diferentes mecanismos de acción, actúan en sinergia aliviando el dolor mejor que si actuaran por separado. Esto permite reducir la dosis y la frecuencia en la que se da cada fármaco, reduciendo de esta forma los efectos adversos, para esto se utilizan varios fármacos y técnicas analgésicas diferentes (Amundson Romich & Norkus, 2022). Además, al actuar sobre distintos mecanismos del dolor y al usar diferentes técnicas analgésicas, no solo mejora clínicamente el paciente, sino que también favorece su bienestar, debido a que disminuye la ansiedad, el estrés, el sufrimiento, todas sensaciones negativas asociadas al dolor (Self, 2019).

5- Fármacos utilizados en analgesia multimodal:

a) Opioides:

Los opioides son ampliamente utilizados para el manejo del dolor agudo, se utilizan desde un dolor leve a intenso y actúan sobre receptores en el sistema nervioso central y periférico (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Su mecanismo de acción consiste en inhibir la liberación de neurotransmisores excitatorios de las fibras aferentes en la médula espinal, de esta forma inhiben la transmisión sináptica de los estímulos nociceptivos. Además, en las terminales postsinápticas aumenta la salida de potasio, lo que provoca la hiperpolarización neuronal de las neuronas de proyección de la médula espinal e inhibe las vías nociceptivas ascendentes (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Tiene varias vías de administración, vía endovenosa, intramuscular, subcutánea, transmucosa, oral, además se pueden administrar en el espacio epidural o intratecal y puede venir en formulaciones para administrarlas vía tópica como parches (Amundson Romich & Norkus, 2022). Dentro de las formas de administración la vía oral tiene una biodisponibilidad del 20-60 %. Esta gran variabilidad ofrece una eficacia analgésica limitada en los caninos (Amundson Romich & Norkus, 2022). A su vez, la vía epidural o intratecal, resulta eficaz para tratar el dolor tanto somático como visceral, sin interferir con la función sensorial, motora ni con el sistema nervioso simpático (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Los parches transdérmicos proveen una analgesia de alrededor de 72 a 96 horas en felinos y caninos. Dentro de estos tenemos a los parches de fentanilo, que se pueden usar cuando no se dispone de una bomba de infusión en internación, esto genera que la concentración plasmática del fármaco se mantenga a un nivel constante, a diferencia de cuando solo se da bolos intermitentes. Además de que se pueden utilizar para generar analgesia multimodal (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Los opioides se pueden clasificar en distintos subgrupos de acuerdo a su receptor (μ , κ , δ , nociceptiva y sus subtipos en los sistemas nervioso central y periférico), eficacia (proporcionan distintos grados de analgesia) y potencia (requieren dosis distintas para lograr analgesia). Entre los agonistas puros, se encuentran la morfina, la metadona, la hidromorfona, la oximorfona, el fentanilo y el remifentanilo. Estos se utilizan para cuando el paciente presenta un dolor de moderado a intenso. En cambio, si el dolor es de leve a moderado se pueden utilizar los agonistas parciales como la buprenorfina o agonistas/antagonistas como el butorfanol o la nalbufina. Mientras que el último grupo pertenece a los antagonistas como la naloxona, la naltrexona y el nalmefeno, estos al unirse al receptor revierten la analgesia. Los opioides, además de ser altamente eficaces, se consideran seguros en medicina veterinaria debido a que sus efectos pueden ser revertidos mediante antagonistas específicos (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Es importante mencionar que el tramadol, se usa frecuentemente en medicina veterinaria, tiene una eficacia limitada en caninos. Esto se debe a que tienen poca capacidad de metabolizar el tramadol a él metabolito O-desmetil-tramadol-M1 (Self, 2019).

Además de producir analgesia los opioides, pueden generar, jadeos, euforia, sedación (puede ocurrir en pacientes geriátricos, pediátricos y en estado grave) o excitación, depresión

respiratoria, náuseas o vómitos, miosis en caninos y midriasis en felinos, entre otros. De todas formas, pueden revertirse, lo que hay que tener en cuenta es si estos efectos secundarios son más importantes que la analgesia que le genera al paciente (Amundson Romich & Norkus, 2022).

i) Agonistas parciales del receptor mu:

Buprenorfina:

- La concentración es de 0,3 mg/ml.
- Proporciona hasta 6-12 hs de analgesia en caninos vía tradicional.
- Inicio lento de acción analgésica (30-60 minutos)
- Eficacia, menor analgesia que otros agonistas puros, tiene efecto techo.
- Alta afinidad por el receptor mu (difícil de desplazar).
- La epidural proporciona una duración de analgesia similar a la de morfina, con menos efectos adversos.

i) Agonistas/antagonistas (receptor k):

Butorfanol:

- Agonista débil del receptor k, antagonista parcial del receptor mu.
- Analgésico débil, no recomendado para el dolor agudo o crónico.
- Duración de 1-2 horas.
- Útil como agente de reversión (0,02 – 0,1 mg/kg) para agonistas puros de los receptores mu.

ii) Agonistas puros del receptor mu (dolor moderado a intenso)

Morfina:

- La duración de analgesia 2-4 hs en caninos, por vía EV, IM SC.

- Inicio de la analgesia en 40 minutos y hasta 24 hs por vía epidural 0,1 mg/kg o espinal 0,01 mg/kg.
- Puede proporcionar un mayor grado de sedación que otros agonistas puros, debido a sus efectos agonistas sobre el receptor K (kappa).
- Puede usarse como CRI, generando baja hipersensibilidad.

Hidromorfona:

- Tiene una duración de 2-4 hs en caninos por vías tradicionales.

Metadona:

- Duración de analgesia 3-4 hs en caninos.
- Puede ser útil como antagonista débil del receptor NMDA, útil en la sensibilización central, el dolor crónico y la hiperalgesia inducida por opioides.
- Baja incidencia de vómitos y náuseas.

Oximorfona:

- Duración 2-4 horas en caninos.
- Baja incidencia de vómitos y náuseas.
- Costosa y baja disponibilidad en Estados Unidos.

Meperidina:

- Duración de 1-2 horas en caninos cuando se administra IM.
- Produce importante liberación de histamina cuando se administra EV.
- Efectos anticolinérgicos que aumentan la frecuencia cardíaca.

Fentanilo:

- Analgesia de 1-2 horas en caninos Recomendado como CRI.

- Tener cuidado con la acumulación de concentraciones plasmáticas tras infusiones prolongadas de más de 3 horas.
- Induce efectos adversos cardiopulmonares pronunciados que otros agonistas de los receptores mu opioides.

Remifentanilo:

- Analgesia de corta duración inferior a 10 minutos por su metabolismo a través de colinesterasas plasmáticas, recomendado como CRI.
- Puede causar hiperalgesia inducida por opioides, sin embargo, una única dosis de un antagonista NMDA antes de su administración puede prevenir esta ocurrencia.
- Puede producir bradicardia profunda.

b) Adyuvantes:

i) Anestésicos locales:

Los anestésicos locales son fármacos que se utilizan para tratar el dolor somático, visceral y neuropático, tanto en estadios agudos como crónicos. Sin embargo, no deben usarse como único agente para tratar el dolor agudo, sino como parte de un enfoque multimodal (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Estos fármacos cuentan con una amplia variedad de vías de administración, formulaciones y concentraciones disponibles, proporcionando flexibilidad en su uso clínico. Puede administrarse por vía endovenosa (sólo la lidocaína), epidural, intratecal, transdérmica, infiltrativa, perineural y tópica. Existen diversas formulaciones y concentraciones de anestésicos locales disponibles para uso veterinario, que deben seleccionarse según la duración y la intensidad del dolor (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Las propiedades fisicoquímicas que determinan las características de los anestésicos locales son su Pka, su peso molecular, su liposolubilidad y su capacidad para unirse a proteínas. Su mecanismo de acción es bloquear de manera no selectiva los canales de sodio dependientes de

voltaje en las fibras nerviosas, lo que impide la despolarización y propagación del impulso nociceptivo hacia la médula espinal (Amundson Romich & Norkus, 2022).

El método de administración influye directamente en la seguridad y eficacia del fármaco. Las formulaciones de liberación prolongada están diseñadas para liberar el principio activo lentamente durante varias horas o días. Esto puede mejorar la analgesia, reducir los efectos secundarios sistémicos, minimizar la acumulación plasmática y evitar el uso de dispositivos de infusión (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Dentro de los anestésicos más utilizados se encuentran la lidocaína, la bupivacaína, la mepivacaína o la ropivacaína.

Lidocaína:

- Se pueden encontrar concentraciones al 1% o 2%:
- Vías de administración, como la tópica, intravenosa, epidural, subcutánea y perineural.
- Tiene un efecto que comienza en 5-10 minutos y su duración suele ser de 1-3 horas.
- Posee propiedades antiinflamatorias y antiarrítmicas.

La concentración plasmática de lidocaína después de la administración sistémica es demasiado baja para bloquear directamente los canales de sodio, pero si posee efectos antiinflamatorios y analgésicos a partir de otros mecanismos, como evitar la producción de citocinas y a nivel de los receptores NMDA (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Puede administrarse como CRI para ayudar a prevenir la sensibilización central y tratar el dolor perioperatorio asociado con procedimientos ortopédicos y abdominales, especialmente cuando se combina con opioides o antagonistas NMDA (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Bupivacaína:

- Se pueden encontrar en concentraciones de 0,125% a 0,75%; la más utilizada es la del 0,5%.

- Tiene un inicio de acción más lento, de alrededor de 20 a 30 minutos, pero a diferencia de la lidocaína presenta una duración de acción más prolongada, de alrededor 6 a 8 horas.
- Se usa frecuentemente para bloqueos nerviosos y anestesia neuroaxial.
- No se recomienda su administración endovenosa, ya que puede provocar colapso cardiovascular profundo e incluso la muerte.
- En perros y gatos, la dosis máxima no debe ser mayor 5 mg/kg y la dosis de bupivacaína a menos de 2 mg/kg para bloqueos locales. Normalmente, dosis más bajas de lidocaína pueden lograr el nivel de bloqueo deseado (p. ej., 2 mg/kg).

ii) Técnicas locales y regionales:

El uso de técnicas locales permite reducir la dosis de otros fármacos, como los requeridos en la anestesia general y se emplean eficazmente en un esquema de analgesia multimodal (Self, 2019).

Los bloqueos nerviosos, son útiles para evitar la transmisión de estímulos nociceptivos desde el sitio de la lesión hacia la médula espinal. Estas técnicas pueden proporcionar analgesia preventiva, ayudando a prevenir o disminuir la sensibilización central. Para realizarlos con mayor precisión, pueden usarse un estimulador nerviosos o un ultrasonido para localizar los nervios periféricos, esto mejora la eficacia del bloqueo, permite a su vez usar menor volumen del anestésico local y también reduce el riesgo de efectos adversos motores y toxicidad sistémica (Self, 2019)

La anestesia epidural a nivel lumbosacro es una técnica que proporciona analgesia en procedimientos en zonas caudales al diafragma (Self, 2019).

Los anestésicos locales también pueden administrarse en cavidades corporales para tratar el dolor postoperatorio o relacionado con enfermedades, como la cavidad pleural tras una toracotomía o la cavidad peritoneal en casos de pancreatitis refractaria (Self, 2019).

Bloqueo intraperitoneal:

La analgesia intraperitoneal es una técnica que puede ser incluida dentro de otros protocolos, en especial después de una cirugía abdominal o en pacientes con dolor visceral cuando no se dispone de opioides. La técnica debe realizarse bajo anestesia general para evitar laceración o punción de órganos abdominales o peritonitis. Se utiliza bupivacaína a dosis de 2 mg/kg en caninos y felinos. La técnica proporciona una analgesia posoperatoria temprana, pero no bloquea respuestas simpáticas ni anestesia las vísceras durante la cirugía. El medicamento se puede diluir en partes iguales con solución salina para aumentar el volumen de la inyección intraperitoneal. Para realizarla se requiere técnica aséptica estricta (Self, 2019).

Los parches transdérmicos (TD) como los de fentanilo, lidocaína y buprenorfina son formulaciones aprobadas para humanos que están diseñadas para liberar el fármaco de forma sostenida a través de la piel. Estos parches se han utilizado para el tratamiento del dolor en animales pequeños con resultados mixtos, ya que la absorción depende del grosor de la piel, la temperatura, la vascularización, entre otros factores, y, a menudo, la falla del adhesivo para mantener un contacto constante con la piel. El uso de TD no reemplaza otras técnicas analgésicas, como los anestésicos locales y otras técnicas analgésicas (Self, 2019).

Los parches de fentanilo tienen un período de acción prolongado y se deben aplicar 12 horas antes en felinos y 24 horas antes en caninos, antes de requerir analgesia. Los parches de fentanilo son menos susceptibles a la desviación ya que el fármaco se integra en el parche (Self, 2019).

Los efectos adversos dependen de la absorción sistémica y de las concentraciones plasmáticas. En general se observan signos que afectan al sistema nervioso central (agitación, espasmos musculares, convulsiones), esto se debe a que al ser liposolubles y tener bajo peso molecular, atraviesan fácilmente la barrera hematoencefálica (Ko, 2024). A concentraciones más elevadas, pueden inducir una depresión generalizada del SNC, provocando la pérdida de la conciencia y en casos más graves apnea y coma. Al ir aumentando las concentraciones plasmáticas pueden aparecer también efectos cardiovasculares como hipotensión, depresión miocárdica, arritmias y paro cardíaco (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

La toxicidad sistémica suele darse por sobredosis accidental, siendo más frecuente en animales más pequeños como felinos o caninos de talla pequeña (Ko, 2024). Los factores que afectan la toxicidad incluyen:

- El sitio de inyección, los sitios con alta vascularización aumentan la absorción sistémica del fármaco.
- La inyección IV o intraarterial involuntaria también es un factor de riesgo elevado, especialmente con bupivacaína.

iii) Antagonistas NMDA:

No deben considerarse como únicos analgésicos para el dolor agudo, estos pueden incorporarse a un protocolo para el tratamiento del dolor junto con opioides, AINEs y anestésicos locales (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Cuando se utiliza la dosis analgésica de ketamina es subanestésica y generalmente presenta mínimos efectos adversos cardiovasculares, respiratorios y neurológicos (Ko, 2024).

Los receptores NMDA cuando se activan contribuyen al inicio y mantenimiento de la sensibilización central ejercen efectos anti hiperalgésicos al impedir que se una el glutamato a su receptor, además puede tener efectos inmunomoduladores y suprimir directamente la producción de citoquinas proinflamatorias. Otros mecanismos involucran los receptores opioides (μ , κ , δ), los receptores nicotínicos y muscarinérgicos, los receptores monoaminérgicos y los canales de sodio, potasio y calcio (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

La ketamina puede administrarse por vía intravenosa, intramuscular, subcutánea o neuroaxial; sin embargo, se administra con mayor frecuencia como un inhibidor de la recaptación de serotonina (CRI) debido a su corta duración de acción analgésica. Un bolo de ketamina de 0,5 a 1 mg/kg, seguido inmediatamente de un CRI de 30 o 50 mcg/kg/min, produce un aumento transitorio (20 minutos después de la interrupción del CRI) de la antinocicepción mecánica en perros. Con estas dosis, las concentraciones plasmáticas de ketamina se mantienen entre 100 y 200 ng/ml, lo cual es necesario cuando se administra como analgésico. Con estas dosis pueden producirse efectos psicomiméticos adversos, pero su duración es breve (<20 minutos) tras la interrupción de la ketamina. Se ha cuestionado la capacidad de la ketamina para proporcionar una analgesia visceral adecuada. Se han sugerido infusiones de ketamina a dosis bajas como parte de regímenes analgésicos multimodales con CRI. Estas dosis bajas pueden aumentar el grado de analgesia y reducir los efectos adversos (p. ej., disforia). Por ejemplo, perros sometidos a amputaciones de extremidades anteriores a los que se les administró un CRI de fentanilo y ketamina a dosis bajas durante la operación (10 mcg/kg/min) y durante 18 horas

después de la operación (2 mcg/kg/min) presentaron puntuaciones de dolor más bajas y mayor actividad en comparación con quienes recibieron solo fentanilo (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

La ketamina también se ha utilizado con éxito como agente adyuvante en protocolos cuando los opioides no están fácilmente disponibles. En estas circunstancias, también se recomiendan los AINE y los bloqueos regionales locales (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

Las infusiones de ketamina a dosis bajas son una buena alternativa cuando se utilizan en regímenes multimodales cuando los opioides no están fácilmente disponibles (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

Los efectos psicomotores adversos pueden tener efectos de confusión en algunas escalas de dolor, lo que lleva a la administración errónea de analgesia de rescate (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

Los efectos adversos más comunes observados en la experiencia del autor incluyen sedación leve, ataxia y agitación o disforia. En pacientes susceptibles, estos efectos generalmente desaparecen con la titulación de la dosis del fármaco (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

iv) Agonistas adrenérgicos alfa-2:

Los agonistas adrenérgicos alfa-2 se utilizan principalmente como sedantes y relajantes musculares, aunque también presentan propiedades analgésicas. Pueden inducir analgesia por sí solos, la cual es de corta duración, pero cuando se combinan con otros fármacos pueden potenciar el efecto analgésico. Su acción es en la modulación y en la percepción del dolor, actuando sobre la vía nociceptiva. Varían de acuerdo a su especificidad de receptores y en su potencia. Se metabolizan en el hígado y son excretados por vía renal. Tienen la posibilidad de revertirse cuando se administra un antagonista como puede ser el atipamezol o la yohimbina, de todas formas, cuando se administran también se revierte la analgesia (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Su vía de administración varía, por ejemplo, la dexmedetomidina se puede aplicar por vía endovenosa, intramuscular, sublingual, perineural y epidural. Se absorbe bien a partir de la

mucosa oral (las dosis necesarias para proporcionar antinocicepción son similares a las utilizadas por vía intramuscular) (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

Su mecanismo de acción es al unirse a los receptores alfa2 que se encuentran en la corteza cerebral, el tronco encefálico y la médula espinal, produciendo efectos dosis dependientes como sedación, relajación muscular y analgesia espinal y supraespinal. Para generar analgesia inhiben la membrana presináptica y postsináptica del asta dorsal en la médula espinal, reduciendo la despolarización de la membrana y generando una mayor hiperpolarización de la membrana. Además, inhiben la liberación de noradrenalina y estimulan las vías noradrenérgicas descendentes. A nivel periférico, genera analgesia bloqueando la transmisión del dolor en las fibras A δ y C; y tienen efecto analgésico local mediante la estimulación de los receptores α_2 . Al unirse a receptores en el endotelio vascular, causan vasoconstricción periférica, lo que genera aumentos de la resistencia vascular sistémica y pulmonar, al mismo tiempo que reducen el gasto cardíaco, como respuesta también a la dosis dependiente (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

La dexmedetomidina y la medetomidina son los agonistas α_2 , que están siendo más comunes utilizados en la práctica clínica de animales pequeños. La dexmedetomidina es aproximadamente el doble de potente que la medetomidina, tanto en efectos sedantes como en efectos analgésicos. Las micro dosis de dexmedetomidina IV, pueden ser utilizadas para complementar otros analgésicos en pacientes con dolor intenso, proporcionando además sedación y mejorando el descanso del mismo. En caso de que se requiera una administración prolongada, se puede utilizar mediante infusión continua (CRI). La dexmedetomidina en CRI (0,5-2 mcg/kg/h) es útil en analgesia multimodal. Cuando se combinan con opioides generan un efecto sinérgico por la activación simultánea de receptores opioides y adrenérgicos alfa-2. Cuando se administra vía parenteral, la duración de la analgesia con dexmedetomidina y medetomidina es de alrededor de 60 minutos (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

En casos de no poder acceder a opioides, se pueden administrar agonistas de los receptores adrenérgicos α_2 junto con ketamina, AINEs o técnicas loco-regionales para proporcionar una analgesia multimodal. La CRI de dexmedetomidina o medetomidina supera la limitación de la duración relativamente corta de la analgesia proporcionada por una sola dosis de cualquiera de estos dos fármacos. Se recomienda una dosis de mantenimiento de 1 μ g/kg/hs de dexmedetomidina, precedida por una dosis de carga de 1-2 μ g/kg (Self, 2019).

También se ha comprobado que la combinación de dexmedetomidina o medetomidina con un AINEs como carprofeno (4,4 mg/kg SC) o meloxicam (0,2 mg/kg SC), aporta una interesante combinación analgésica preventiva en perros y gatos, que si fuera por separado (Ko, 2024).

Para aliviar el dolor, pueden administrarse bolos intravenosos intermitentes o microdosis, con mínimos efectos secundarios cardiorrespiratorios y buena eficacia analgesica. Dosis recomendadas:

1. Xilazina: 0,05 mg/kg IV
2. Medetomidina:
 - Bolo intravenoso: 1-4 µg/kg
 - Microdosis: 1-4 µg/kg/hs, diluidas en 6-12 ml de solución salina, administradas por bomba de jeringa durante una hora. Como alternativa, puede prepararse una microdosis con 0,1 µg/ml de medetomidina añadiendo 0,1 mg (100 µg o 0,1 ml) a una bolsa de 1 litro de electrolitos balanceados. La mezcla resultante de electrolitos y alfa-2 se administra a una velocidad de 10 ml/kg/hora, lo que produce aproximadamente 1 µg/kg/hora de medetomidina (Ko, 2024).
3. Dexmedetomidina:
 - Bolo IV: 1-2 µg/kg.
 - CRI: 1-2 µg/kg/hs con 6-12 ml de solución salina, administrados durante 1 hora mediante una bomba de jeringa. Como alternativa, puede prepararse un CRI con 0,05 µg/ml de dexmedetomidina añadiendo 0,05 mg (50 µg o 0,1 ml) a una bolsa de 1 litro de electrolitos balanceados. La mezcla resultante de electrolitos y alfa-2 se administra a una velocidad de 10 ml/kg/hora, lo que produce aproximadamente 0,5 µg/kg/hora de dexmedetomidina (Ko, 2024).

El uso de medetomidina o dexmedetomidina para la prevención de la recaída de la enfermedad (CRI) puede causar posibles efectos secundarios como bloqueo cardíaco de segundo grado, arritmias sinusales o bradicardia (Ko, 2024).

Para una CRI combinada con ketamina, se puede añadir 0,1 mg (100 µg) de medetomidina o 0,05 mg (50 µg) de dexmedetomidina y 60 mg de ketamina a una bolsa de 1 litro de solución cristaloiide, administrando también a 10 ml/kg/hs (Ko, 2024).

Alternativas a la CRI incluyen la combinación MLK (morfina, lidocaína y ketamina), la cual aprovecha los efectos analgésicos de la morfina, las propiedades antiinflamatorias y el efecto ahorrador de anestésico inhalado de la lidocaína, así como la acción antagonista sobre los receptores NMDA de la ketamina (Ko, 2024).

Existe poca literatura sobre la administración neuroaxial (epidural) de dexmedetomidina y medetomidina en animales pequeños. La dexmedetomidina epidural (4 mcg/kg) combinada con bupivacaína (1 mg/kg) proporcionó una analgesia postoperatoria similar a la de la morfina epidural (0,1 mg/kg) y la bupivacaína (1 mg/kg) en perros sometidos a procedimientos ortopédicos, el tiempo para recuperar la función motora normal de las extremidades posteriores se retrasó. La medetomidina (10 mcg/kg) puede producir antinocicepción dosis-dependiente hasta 90 minutos por vía epidural. Se deben tener en cuenta los posibles efectos cardiovasculares leves a moderados, sobre todo en pacientes críticos. Es importante evitar la contaminación de viales al realizar la administración neuroaxial (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

También se han administrado dexmedetomidina (0,1 mcg/kg o 1 mcg/ml de anestésico local) y medetomidina (0,01 mg/kg) con anestésicos locales para prolongar el bloqueo sensorial, mediante vasoconstricción local que reduce la absorción sistémica del anestésico (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023).

Los efectos adversos observados con frecuencia en caninos y felinos incluyen sedación, náuseas, vómitos, bradicardia, arritmias, aumento de la presión arterial, aumento de la glucemia y diuresis. Debido a estos posibles efectos cardiovasculares, su uso debe restringirse a pacientes clínicamente estables y con un buen estado general (Self, 2019).

En términos generales la intensidad de los efectos adversos son dosis-dependientes, en animales con enfermedades cardíacas, sistémicas, alteraciones en la conducción, diabetes o insuficiencia hepática o renal, incluso dosis bajas pueden desencadenar reacciones graves. Por esto, los efectos deben considerarse cuidadosamente en todos los casos clínicos antes de administrar el fármaco (Self, 2019).

Antiinflamatorios no esteroideos:

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), son fármacos con efectos analgésicos, antipiréticos y antiinflamatorios. Se utilizan comúnmente para tratar el dolor agudo de leve a moderado, actúan principalmente mediante la reducción de la sensibilización periférica en la vía de la transducción del dolor nociceptivo (Amundson Romich & Norkus, 2022).

Pueden administrarse de forma individual o en combinación con otros fármacos, como opioides y anestésicos locales, están siendo utilizados para la analgesia multimodal en estados de dolor moderado a intenso. Dentro de sus vías de administración se encuentra la vía oral y la vía subcutánea. Se metaboliza principalmente en el hígado y se excretan por la vía biliar (fecal) y urinaria (Self, 2019).

Su mecanismo de acción, es actuar dentro de la cascada del ácido araquidónico, bloqueando la actividad de las enzimas ciclooxigenasa (COX), lo que impide la producción de prostaglandinas. La COX-1 produce una gran variedad de prostaglandinas involucradas en procesos fisiológicos que incluyen, homeostasis vascular, gastroprotección, flujo sanguíneo renal y la coagulación de la sangre. La COX-2 también está relacionada con la producción de prostaglandinas inflamatorias, esta se activa tras lesiones tisulares y participa en la inflamación. La inhibición de estas enzimas reduce el dolor y la inflamación, pero también puede alterar funciones fisiológicas normales. Cada AINE inhibe en distinto grado la COX-1 y la COX-2 (Self, 2019).

Los AINEs son útiles en el periodo perioperatorio y en el manejo del dolor agudo y crónico, como en osteoartritis, cáncer u otras enfermedades inflamatorias. A la hora de un enfoque multimodal para el manejo del dolor, se pueden combinar diferentes tipos de analgésicos y otras intervenciones (como fisioterapia o acupuntura), las cuales pueden ser beneficioso para caninos y felinos que experimentan dolor agudo, ya que actúa sobre múltiples vías implicadas en la sensación de dolor y reduce el riesgo de efectos adversos (Ko, 2024).

A la hora de hablar de sus efectos adversos, están contraindicados en casos de enfermedades gastrointestinales, hepáticas, hipovolemia, shock, deshidratación o hipotensión. En pacientes con pancreatitis aguda, se recomienda rehidratar previamente y controlar los vómitos antes de su uso. No deben administrarse junto con otros AINEs o corticoides (Amundson Romich & Norkus, 2022). Se debe tener precaución al combinarlos con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), diuréticos, warfarina, fenobarbital o quimioterápicos.

No hay evidencia que justifique una espera prolongada entre el cambio de un AINE a otro (Self, 2019).

El metamizol (dipirona), presenta propiedades analgésicas, antipiréticas, espasmolíticas y una débil actividad antiinflamatoria. Actúa principalmente en el sistema nervioso central mediante la inhibición de la COX-1 (Self, 2019).

Por otro lado, los glucocorticoides (AIEs) son analgésicos eficaces en condiciones inflamatorias debido a su potente efecto antiinflamatorio. Sin embargo, no son eficaces como analgésicos si el dolor no tiene origen inflamatorio (Self, 2019).

vi) Antagonistas NK1:

El maropitant es un antagonista selectivo del receptor de neuroquinina 1 (NK1) que se encuentra presente en el sistema nervioso central y periférico. Se utiliza en medicina veterinaria como antiemético. Su mecanismo de acción se basa en unirse al receptor NK1 e impedir la unión de la sustancia P, su ligando. A su vez, como la sustancia P y el receptor NK1 intervienen en la modulación del dolor, el bloqueo dicho receptor también podría brindar un efecto antinociceptivo (Sharun, 2021).

6- Manejo multimodal del dolor en la pancreatitis:

En medicina veterinaria resulta muy importante reconocer y en consecuencia realizar un manejo adecuado del dolor, no solo por razones éticas sino también por su influencia tanto en la recuperación directa, como en el pronóstico de cada paciente. Como ya se ha descrito, el dolor es una experiencia múltiple, que abarca tanto la parte sensorial, emocional y fisiológica que varía en cada individuo. Es por esto que, a la hora de tratarlo, no se puede utilizar un único fármaco o solo una técnica analgésica para disminuirlo, actuando sobre todas las vías y mecanismos que forman parte del dolor.

Para determinar el dolor se utilizan distintas escalas validadas para evaluarlo, como la Escala de Glasgow y la Escala de la Universidad de Melbourne, que no solo permiten cuantificar su intensidad, sino que también permiten clasificarlo en dolor leve, moderado o grave. Esta clasificación luego se desarrollará para guiar el manejo terapéutico.

Debido a que ningún analgésico es suficiente por si solo en actuar en todos los componentes del dolor, por ello se recurre al concepto de analgesia multimodal, donde se combinan diferentes fármacos y técnicas analgésicas para actuar sobre distintos niveles de la vía nociceptiva. Esto no solo permite que mejore la eficacia del tratamiento, sino que también disminuye los efectos adversos y optimiza la recuperación.

Dolor leve:

En los pacientes con dolor leve se observan, vómitos leves, ligera deshidratación y ausencia de compromiso sistémico. Lo que se busca inicialmente es corregir el estado de hidratación, en caso de ser necesario. Una vez estabilizado el paciente, se administran de forma segura los antiinflamatorios no esteroideos, siempre y cuando no haya contraindicaciones hepáticas o renales. El manejo analgésico consiste en:

- Butorfanol, un opioide agonista-antagonista, indicado para el tratamiento del dolor leve a moderado, esto permite proporcionar analgesia sin afectar la estabilidad del paciente.
- Metamizol (dipirona), se proporciona cuando el paciente presenta dolor abdominal, gracias a su acción analgésica y espasmolítica.
- Continuando con el tratamiento en el domicilio, se indica un AINE vía oral, como el Carprofeno, Meloxicam o Firocoxib, permitiendo controlar el dolor durante su recuperación.

Dolor moderado:

En casos de dolor moderado generalmente se observan vómitos persistentes, dolor abdominal evidente, frecuentemente adoptan una postura indicativa de dolor abdominal como la postura de rezo, deshidratación y compromiso sistémico moderado. En estos casos se indica la internación del paciente para corregir la deshidratación y para monitorearlo constantemente. El tratamiento consiste, primero, en actuar frente a los vómitos, utilizando citrato de maropitant, debido a que es un eficaz antiemético, aunque aún no se ha demostrado un efecto analgésico directo. En estos casos quedaría totalmente contraindicado el uso de los AINEs, por su potencial daño renal y hepático. El manejo analgésico consiste en:

- Metadona o la Buprenorfina en infusión continua (CRI), combinadas con lidocaína para potenciar su efecto analgésico.
- En caso de no disponer de estos opioides se puede emplear una CRI de ketamina y lidocaína como alternativa eficaz.
- El Metamizol se incorpora como analgésico adicional.
- Un bloqueo intraperitoneal con bupivacaína, diluida en partes iguales con solución fisiológica estéril. Esta técnica ofrece una analgesia efectiva y prolongada.
- En caso de continuar con la recuperación del paciente en el domicilio, suelen indicarse parches transdérmicos de fentanilo, para proporcionar analgesia.

Dolor grave:

El paciente presenta dolor abdominal severo, vómitos recurrentes, signos sistémicos compatibles con shock, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), coagulación intravascular diseminada (CID) o fallo multiorgánico.

En estos casos se procede a realizar un manejo general intensivo, llevando un monitoreo riguroso de los parámetros fisiológicos. Se realiza el manejo analgésico de la siguiente manera:

- Utilización de citrato de maropitant.
- Agonistas opioides puros como la morfina, fentanilo o remifentanilo, pudiendo utilizar estos dos últimos mediante CRI.
- A este protocolo se suma CRI de Ketamina y Lidocaína, potenciando la analgesia gracias a su sinergia.
- Cuando el paciente presenta agitación o ansiedad, se puede añadir dexmedetomidina o medetomidina a dosis bajas en CRI, aprovechando su efecto sedante y analgésico.
- Se incorpora Metamizol al protocolo.
- Se utiliza una técnica de bloqueo intraperitoneal con bupivacaína, diluida en partes iguales con solución fisiológica estéril.

La indicación de parches transdérmicos de fentanilo, se realiza cuando el paciente está estable para poder externarlo.

Dependiendo cómo evolucione el estado clínico y los parámetros fisiológicos del paciente, también van a ir variando sus necesidades analgésicas. Por este motivo, resulta fundamental establecer una evaluación periódica del dolor cada cierto tiempo, para poder reajustar las dosis de los fármacos, sus combinaciones y los posibles efectos adversos.

7- Discusión:

De acuerdo a la intensidad del dolor que presente cada paciente, sobre todo aquellos en los que se observa dolor moderado a grave, es importante implementar una terapia analgésica multimodal. Como menciona (Amundson Romich & Norkus, 2022) y (Self, 2019), al utilizar distintos fármacos que se incorporan a un protocolo, que puede ser modificado, y a su vez incluir diversas técnicas analgésicas altamente comprobadas, se puede realizar un mejor manejo del dolor en cada paciente. Asimismo, disminuir o evitar efectos adversos, al reducir las dosis y la frecuencia de cada fármaco.

En la práctica veterinaria es frecuente la indicación de tramadol por vía oral en caninos, sin embargo, la baja conversión a su metabolito activo en esta especie resulta en una analgesia insuficiente, lo que lo hace inviable para el tratamiento domiciliario efectivo (Self, 2019).

Al evaluar la conveniencia del uso de opioides, es necesario sopesar sus efectos secundarios frente a la analgesia que proporcionan. En coincidencia con (Amundson Romich & Norkus, 2022) el control efectivo del dolor es primordial en la práctica clínica, incluso si para lograrlo es necesario tolerar ciertos efectos adversos, como la euforia.

Técnicas analgésicas como el empleo de parches transdérmicos son importantes en la técnica multimodal, la realidad es que su eficacia como indica (Self, 2019), es variada, ya que depende de factores como el grosor de la piel, la temperatura, la vascularización de la zona donde se aplica los parches transdérmicos.

Ante la falta de disponibilidad de algunos opioides, siendo estas drogas controladas y catalogadas según (Self, 2019), los autores (Michael, Frédéric, & Stuart, 2023) señalan como alternativa eficaz las infusiones a velocidad continua de ketamina u otros analgésicos dentro de las terapias multimodales, como alternativa eficaz cuando no se disponen de estos.

Si bien están contraindicados los AINEs en casos de shock o deshidratación en caninos, como mencionan (Amundson Romich & Norkus, 2022) o (Self, 2019), es necesario remarcar que una vez que se ha reestablecido y controlado la deshidratación en el paciente, se pueden utilizar ya que proveen una buena analgesia, sobre todo en el dolor agudo.

8- Conclusión:

La pancreatitis aguda en caninos es una patología que requiere un manejo del dolor en lo inmediato con el objetivo de mejorar su evolución clínica y garantizar el bienestar animal. Para ello requiero reconocer el dolor, tanto de forma objetiva como subjetiva para cada paciente, en este último caso debo realizarlo empleando escalas validadas. Una vez estadificado el dolor, el manejo debo sustentarlo con los conceptos de la analgesia multimodal combinando fármacos y distintas técnicas analgésicas que actúen sobre distintos mecanismos. La analgesia multimodal mejora las condiciones clínicas del paciente.

La relevancia de esta revisión bibliográfica consistió en abordar en profundidad el manejo multimodal del dolor en perros con pancreatitis aguda, la importancia que implica reconocerlo y tratarlo adecuadamente en la práctica de la clínica diaria. Se expusieron las limitaciones que poseen los tratamientos monofarmacológicos y técnicas analgésicas aisladas, resaltando la necesidad de implementar una terapia multimodal para el manejo del dolor. La realización de este TFG me dio las herramientas para comprender y dimensionar como afecta el dolor en el bienestar animal, permitiéndome identificar la gravedad del mismo y en base a esto elegir la terapia más adecuada para cada paciente, a través de la combinación de distintos fármacos y técnicas analgésicas. Como profesional esto es muy relevante, ya que el dolor es una condición constante o habitual que se observa comúnmente en la práctica diaria en pacientes que presentan algún grado de dolor.

9- Anexo I: Dosis, vías de administración y duración del efecto

a) Tabla N°1: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los opioides

	Dosis	Vías de administración	Duración del efecto	Comentarios
Morfina	0,3-1,0 mg/kg	IM, IV	3-4 horas	Precaución con la administración rápida: liberación de histamina
	Dosis de carga 0,2 mg/kg, luego continuar con 0,1-0,5 mg/kg/hora	IV y CRI, administrar bolo lentamente		
	0,1 mg/kg sin conservantes	Epidural	12-24 horas	
	0,01 mg/kg sin conservantes	Intratecal	12-24 horas	
Meperidina	3-5 mg/kg	IM, SC	1-2 horas	
Metadona	0,2-0,75 mg/kg	IM, IV	2-4 horas	Antagonista NMDA
Oximorfona	0,05-0,2 mg/kg	IM, IV, SC	3-4 horas	Liberación mínima de histamina

Hidromorfona	0,05-0,2 mg/kg	IM, IV	2-4 horas	Se observó emesis al administrarse vía IM
Fentanilo	Dosis inicial de 2-5 ug/kg, luego de 3 a 10 ug/kg/hora	IV y luego CRI		
Parche De Fentanilo	25 ug/horas	Canino 3-10 kg de peso corporal	Transdérmico	12-24 horas para alcanzar las concentraciones máximas
	50 ug/horas	Canino 10-20 kg de peso corporal	Transdérmico	
	75 ug/horas	Canino 20-30 kg de peso corporal	Transdérmico	
	100 ug/hora	Canino mayor de 30 kg de peso corporal	Transdérmico	
Remifentanilo	6-20 ug/kg/hora	CRI		Puede inducir hiperalgesia. Duración de acción ultracorta.

Buprenorfina	0,01-0,04	IM, IV, SC, OTM	4-8 horas	Las vías IV o IM proporcionan una analgesia superior. La vía SC no parece proporcionar una analgesia adecuada. Resultados inconsistentes tras la administración de OTM.
Metadona	0,1-0,5 mg/kg	IM, IV	2-4 horas	Antagonistas NMDA

Extraído de, Amundson Romich, J., & Norkus, C. L. (2022).

b) Tabla N°2: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los anestésicos locales:

	Dosis	Vía de administración	Duración del efecto	Comentarios
Lidocaína (1-2%)	$\leq 6,0$ mg/kg	Perineural	1-2 horas	Inicio de acción: 10-15 minutos. Dosis máxima 12 mg/kg canino, 6 mg/kg felino
	2-4 mg/kg, luego 25-80 ug/kg/minuto	IV luego CRI		En felinos precaución CRI debido a sus efectos depresores cardiovasculares
Bupivacaína (0,25-0,5 %)	$\leq 2,0$ mg/kg	Perineural	2-6 horas	Inicio de acción: 20-30 minutos. Dosis máxima: 2 mg/kg (canino o felino)
Mepivacaína (1-2 %)	$\leq 6,0$ mg/kg	Perineural	2-2,5 horas	

Extraído de, Amundson Romich, J., & Norkus, C. L. (2022).

c) **Tabla N°3: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los agonistas alfa 2:**

	Dosis	Vía de administración	Duración del efecto	Comentarios
Dexmedetomidina 0,5 o 0,1 mg/ml	1-5 ug/kg	IM, IV	0,5-1,5 horas	Sedación, bradicardia, vómitos (felinos). Considerar dosis más bajas cuando se administra por IV. Solo las dosis más altas proporcionan analgesia cuando se usan solas. Para el uso de Medetomidina, se recomienda el doble de la dosis recomendada para la Dexmedetomidina.
	1 ug/kg, luego 0,5-2 ug/kg/hora	IV lenta durante 10 minutos, luego CRI		
	1-5 ug/kg	Epidural		

Extraído de, Amundson Romich, J., & Norkus, C. L. (2022).

d) **Tabla N°4: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los antagonistas NMDA:**

	Dosis	Vía de administración	Duración del efecto	Comentarios
Ketamina	0,5-1 mg/kg, luego 0,2-1 mg/kg/hora	IV luego CRI		

Extraído de, Amundson Romich, J., & Norkus, C. L. (2022).

e) **Tabla N°5: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los AINEs:**

	Dosis	Vía de administración	Duración del efecto	Comentarios
Carprofeno	4,4 mg/kg	SC o PO	24 horas	
Deracoxib	1-4 mg/kg	PO	24 horas	
Firocoxib	5 mg/kg	PO	24 horas	
Meloxicam	0,2 mg/kg una vez, seguido de 0,1 mg/kg	IV, SC, PO	24 horas	
Robenacoxib	2 mg/kg	SC, PO	24 horas	
Metamizol (dipirona)	25 mg/kg	IV	8-12 horas	

Extraído de, Amundson Romich, J., & Norkus, C. L. (2022).

f) **Tabla N°6: Dosis, vías de administración y duración del efecto de los antagonista NK1:**

	Dosis	Vía de administración	Duración del efecto	Comentarios
Maropitant	1 mg/kg	SC, IV	24 horas	La inyección rápida de maropitant por vía IV puede causar hipotensión grave. Refrigerar la inyección puede reducir el dolor asociado con la inyección subcutánea.
	1 mg/kg IV durante 1-2 minutos, seguido de 0,03 mg/kg/hora	CRI		

Extraído de, www.msdivetmanual.com. (5 de Noviembre de 2025).

10- Bibliografía

- Amundson Romich, J., & Norkus, C. L. (2022). *Anesthesia, Analgesia and Pain Management for Veterinary technicians*. Boston: Cengage Learning.
- Couto, C. G., & Nelson, R. W. (2020). *Medicina Interna de pequeños animales*. Zaragoza: Grupo Asis Biomedica SL.
- Ko, J. C. (2024). *Small Animal Anesthesia and Pain Management*. Boca Raton: CRC Press.
- Kolbaşı, MC, Özturan, YA y Akın, İ. (2024). Manejo multimodal del dolor agudo en perros y gatos: una revisión del alcance. . *Veterinario turco Cerrahi Dergisi*, 2(2), 36-44.
- Lim, et al. (2024). Management of acute-onset pancreatitis in dogs: a Narrative Review. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 262(9), 1231–1240.
doi:<https://doi.org/10.2460/jav>
- Mansfield, C. &. (2015). Management of acute pancreatitis in dogs: a critical appraisal with focus on feeding and analgesia. *The Journal of small animal practice*, 56(1), 27–39.
doi:<https://doi.org/10.1111/jsap.12296>
- Manual, M. V. (5 de Noviembre de 2025). www.msdivetmanual.com. Obtenido de www.msdivetmanual.com: <https://www.msdivetmanual.com/multimedia/table/selected-analgesics-for-use-in-dogs>
- Michael, S., Frédéric, G., & Stuart, W. (2023). *Clinical Medicine of the Dog and Cat* (Cuarta ed.). Boca Raton FL: CRC Press.
- OpenAI. (2025). *ChatGPT. Utilizado como herramienta para redacción y soporte en la realización del trabajo científico*. Obtenido de <https://chatgpt.com/>
- Saima Mushtaq, Iqra Farooq, Insha Farooq, Shahzada Mudassir Rashid,. (2017). Acute pancreatitis in dogs: A review. *The Pharma Innovation Journal*, Volumen 6, Numero 12, paginas 509-516.
- Self, I. (2019). *BSAVA Guide to PAIN MANAGEMENT in Small Animal Practice*. Leicestershire: British Small Animal Veterinary Association.
- Sharun, K. J. (2021). Clinical Applications of Substance P (Neurokinin-1 Receptor) Antagonist in Canine Medicine. *Archives of Razi Institute*, 76(5), 1175–1182.
doi:<https://doi.org/10.22092/ari.2021.356171.1797>
- Thavanesan, N., White, S., Lee, S., Ratnayake, B., Oppong, K. W., Nayar, M. K., Sharp, L., Drewes, A. M., Capurso, G., De-Madaria, E., Siriwardena, A. K., Windsor, J. A., & Pandanaboyana, S. (2022). Analgesia in the Initial Management of Acute Pancreatitis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *World journal of surgery*, 46(4), 878–890. doi:<https://doi.org/10.1007/s00268-021-06420-w>

Wiebe, V. J. (2015). *Drug Therapy for Infectious Diseases of the Dog and Cat*. Garsington Road Oxford: Willey Blackwell.