FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

TRABAJO FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN URGENCIAS, EMERGENCIAS Y CRÍTICOS EN ENFERMERÍA

FÁRMACOS ANALGÉSICOS UTILIZADOS EN EL MANEJO DEL DOLOR EN EL ÁMBITO PREHOSPITALARIO: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Autora/or:

Dña. Verónica López Sales

Tutora/or:

Dr. Pedro García Bermejo

Valencia, (2025/2026)

Spain

RESUMEN

Introducción: El dolor agudo en el ámbito prehospitalario representa una de las principales causas de atención en los servicios de emergencias médicas y continúa siendo infratratado con frecuencia. Su manejo adecuado es fundamental en patologías como el trauma, el infarto agudo de miocardio y el traumatismo craneoencefálico, debido a su impacto en la estabilidad fisiológica y en la evolución clínica del paciente.

Objetivos: El objetivo del estudio es revisar de forma sistemática los fármacos analgésicos usados en el manejo del dolor agudo en el ámbito prehospitalario

Metodología: La revisión, realizada con estudios entre 2021 y 2026, que reflejan evidencias sobre eficacia, seguridad, rapidez de acción y aplicabilidad clínica de las medicaciones

Resultados: Los resultados muestran que el dolor prehospitalario sigue estando infratratado con frecuencia y que existe una notable variabilidad entre sistemas de emergencias en cuanto a protocolos, disponibilidad de fármacos y práctica clínica.

Discusión: Entre los analgésicos analizados, el fentanilo y la morfina mantienen un papel central por su eficacia, mientras que la ketamina, especialmente a dosis subdisociativas, aparece como una alternativa útil en pacientes traumáticos o con inestabilidad hemodinámica. También se destaca el potencial de opciones no opioides, que pueden reducir el consumo de opioides o aportar ventajas logísticas.

Conclusiones: La analgesia prehospitalaria debe avanzar hacia un enfoque multimodal, seguro y adaptado al contexto clínico, con protocolos más homogéneos y basados en la evidencia para mejorar el control del dolor y los resultados de los pacientes.

Palabras Clave: Dolor agudo, analgesia prehospitalaria, opioides, ketamina, urgencias

SUMMARY

Introduction: Acute pain in the prehospital setting represents one of the main reasons for care in emergency medical services and continues to be frequently undertreated. Proper management is essential in conditions such as trauma, acute myocardial infarction, and traumatic brain injury due to its impact on physiological stability and the patient's clinical outcome.

Objectives: The aim of this study is to systematically review the analgesic drugs used in the management of acute pain in the prehospital setting.

Methodology: The review was conducted using studies published between 2021 and 2026 that provide evidence regarding the efficacy, safety, rapid onset of action, and clinical applicability of these medications.

Results: The findings show that prehospital pain continues to be frequently undertreated and that there is considerable variability among emergency medical systems in terms of protocols, drug availability, and clinical practice.

Discussion: Among the analgesics analyzed, fentanyl and morphine maintain a central role due to their effectiveness, while ketamine, especially at subdissociative doses, appears as a useful alternative in trauma patients or those with hemodynamic instability. The potential of non-opioid options is also highlighted, as they may reduce opioid consumption or provide logistical advantages.

Conclusions: Prehospital analgesia should move toward a multimodal, safe, and context-adapted approach, with more homogeneous and evidence-based protocols to improve pain control and patient outcomes.

Keywords: Acute pain, prehospital analgesia, opioids, ketamine, emergency care.

ÍNDICE DE FIGURAS

1. **Figura 1. Diagrama PRISMA** 9

ÍNDICE DE TABLAS

1. **Tabla 1. Tabla de estrategia de búsqueda bibliográfica** 11
2. **Tabla 2. Ensayos clínicos / estudios comparativos** 14
3. **Tabla 3. Estudios observacionales / retrospectivos** 15
4. **Tabla 4. Otros estudios de interés** 16
5. **Tabla 5. Síntesis de resultados** 16

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- **AINE:** Antiinflamatorio No Esteroideo
- **AGREE:** Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation
- **ECA:** Ensayo clínico aleatorizado
- **EC:** Ensayo clínico
- **GCS:** Glasgow Coma Scale (Escala de Coma de Glasgow)
- **IAM:** Infarto Agudo de Miocardio
- **LRA:** Anestesia Locorregional
- **PICO:** Paciente/problema, Intervención, Comparación, Resultado (Outcome)
- **PRISMA:** Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
- **PROSPERO:** International Prospective Register of Systematic Reviews
- **SAMU:** Servicio de Asistencia Médica de Urgencia
- **SCA:** Síndrome Coronario Agudo
- **SEM:** Servicio de Emergencias Médicas
- **ROBINS:** Risk Of Bias In Non-randomized Studies - of Interventions
- **TCE:** Traumatismo Craneoencefálico

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN *1*

1.1 Epidemiología del dolor prehospitalario 1

1.2 Impacto fisiopatológico del dolor no tratado 1

1.3 Abordaje farmacológico prehospitalario 2

2. OBJETIVOS *4*

3. METODOLOGÍA *5*

3.1 Diseño del estudio 5

3.2 Estrategia de búsqueda 5

3.3 Criterios de selección 7

3.4 Evaluación de calidad y riesgo de sesgo 8

4. RESULTADOS 9

5. DISCUSIÓN *12*

LIMITACIONES E IMPLICACIONES 15

6. CONCLUSIONES *17*

8. BIBLIOGRAFÍA *18*

1. INTRODUCCIÓN

El manejo del dolor agudo en el ámbito prehospitalario constituye un pilar fundamental en la atención de emergencias, especialmente en entidades diagnósticas como el trauma, el infarto agudo de miocardio (IAM) y el traumatismo craneoencefálico (TCE), donde el control rápido y eficaz impacta directamente en la estabilidad hemodinámica, la reducción del estrés fisiológico y la mejora de los resultados clínicos (1,2,3). El dolor agudo no tratado o infratratado desencadena una respuesta neuroendocrina caracterizada por la activación del sistema nervioso simpático, con liberación de catecolaminas, aumento de la frecuencia cardiaca, la presión arterial y el consumo de oxígeno, lo que puede agravar el daño tisular y empeorar el pronóstico clínico (1,4).

1.1 Epidemiología del dolor prehospitalario

El dolor agudo afecta al 60-80% de los pacientes atendidos por los servicios de emergencias médicas (SEM) (1,5,8). La prevalencia es superior en trauma (74%), síndrome coronario agudo (88%) y traumatismo craneoencefálico (67%) (2,3).

Estudios europeos recientes indican que entre el 43% y el 80% de estos pacientes experimentan oligoanalgesia (subtratamiento del dolor), siendo más frecuente en mayores de 65 años y en dolor médico frente a dolor traumático (8,11).

1.2 Impacto fisiopatológico del dolor no tratado

La nocicepción aguda no controlada activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y el sistema simpático-adrenérgico, lo que produce una liberación masiva de catecolaminas; se han registrado incrementos de noradrenalina de hasta un 300% en situaciones de dolor intenso (1,4). En el IAM, esto se traduce en un aumento del consumo miocárdico de oxígeno de aproximadamente un 25%, favoreciendo la extensión del daño isquémico (2,5).

En TCE, la falta de analgesia adecuada se asocia a mayor riesgo de hipotensión e hipoxia, multiplicando la mortalidad debido a lesión cerebral secundaria (3,4).

En pacientes politraumatizados, el dolor persistente retrasa la movilización y prolonga el tiempo en escena en alrededor de 8 minutos, afectando la rapidez de atención definitiva, además de aumentar la morbilidad respiratoria postoperatoria y complicaciones cardiovasculares derivadas del estrés fisiológico sostenido (6,7,10). Esto evidencia que la analgesia temprana y eficaz en el entorno prehospitalario es esencial para mejorar el confort y los resultados clínicos de los pacientes.

1.3 Abordaje farmacológico prehospitalario

Como se ha descrito anteriormente, diversos estudios han demostrado que más de la mitad de los pacientes atendidos por el SEM presentan dolor de moderado a severo y que el infratratamiento del dolor continúa siendo un problema relevante, asociado a factores como la variabilidad en la formación de los profesionales, limitaciones en los protocolos y el temor a efectos adversos (8).

Los opioides siguen siendo los fármacos de referencia en el tratamiento del dolor agudo moderado-severo en el entorno prehospitalario, destacando el fentanilo y la morfina por su eficacia analgésica y rapidez de acción. No obstante, el uso de morfina en el SCA ha sido cuestionado debido a su posible interferencia con la absorción y efecto de los antiagregantes plaquetarios (5).

Como alternativa eficaz se ha hecho visible la ketamina, especialmente en pacientes con trauma grave o inestabilidad hemodinámica debido a su capacidad para proporcionar analgesia manteniendo la estabilidad cardiovascular (7,10). El uso de dosis subdisociativas ha ganado relevancia en el ámbito prehospitalario, con un perfil de seguridad favorable y menor riesgo de depresión respiratoria en comparación con los opioides (7,10).

El enfoque multimodal del dolor ha cobrado importancia, incorporando fármacos no opioides como paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos, lo que permite reducir las dosis de opioides y minimizar sus efectos adversos (9); Sin embargo, su uso puede verse limitado en el entorno prehospitalario por factores como la vía de administración o las condiciones clínicas del paciente.

A pesar de la relevancia de este abordaje, existe una notable heterogeneidad en los protocolos de los distintos sistemas de emergencias médicas, lo que dificulta la estandarización de la práctica clínica y puede generar desigualdades en la atención (8).

Esta variabilidad pone de manifiesto la necesidad de revisiones sistemáticas actualizadas que permitan sintetizar la evidencia disponible (2,7). En este contexto, la siguiente revisión sistemática tiene como objetivo analizar la evidencia reciente sobre el uso de fármacos analgésicos en el ámbito prehospitalario, evaluando su eficacia, seguridad y aplicabilidad clínica, con el fin de contribuir al desarrollo de prácticas basadas en la evidencia y mejorar la calidad de la atención en los servicios de emergencias médicas (7,8,10).

JUSTIFICACIÓN

En este contexto, el uso de fármacos analgésicos en el ámbito prehospitalario presenta características específicas que lo diferencian del entorno hospitalario, como la necesidad de intervenciones rápidas, limitaciones en los recursos disponibles, variabilidad en la formación de los profesionales y la ausencia de monitorización avanzada en algunos casos (8). Estas particularidades condicionan la selección de los fármacos, destacando el empleo de opioides, que han demostrado un perfil favorable en términos de eficacia y seguridad (5,7,10).

Asimismo, en los últimos años se ha producido un cambio hacia estrategias de analgesia multimodal, incorporando fármacos no opioides como paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos, con el objetivo de optimizar el control del dolor y reducir los efectos adversos asociados al uso de opioides (9). Sin embargo, la evidencia sobre la efectividad comparativa de estas estrategias en el ámbito prehospitalario sigue siendo limitada.

Otro aspecto relevante es la variabilidad existente entre los diferentes sistemas de emergencias médicas en cuanto a protocolos de analgesia, disponibilidad de fármacos y competencias profesionales (8).

Esta heterogeneidad dificulta la estandarización de la práctica clínica y puede generar desigualdades en la atención prestada a los pacientes. Además, la continua aparición de nueva evidencia científica y la evolución de las recomendaciones clínicas hacen necesario actualizar y sintetizar la información disponible (2,7).

Es por ello que se considera la necesidad de realización de una revisión sistemática sobre los fármacos analgésicos utilizados en el manejo del dolor en el ámbito prehospitalario, integrando la evidencia científica más reciente y evaluando la eficacia y la seguridad de las distintas opciones terapéuticas, con el objetivo de proporcionar una base sólida para la toma de decisiones clínicas.

2. OBJETIVOS

Objetivo general: Realizar una revisión sistemática de los principales fármacos analgésicos utilizados en el manejo del dolor prehospitalario según entidades diagnósticas principales (trauma, IAM y TCE), evaluando eficacia, seguridad y recomendaciones de los últimos 5 años.

Objetivos específicos:

- Identificar los analgésicos más frecuentes (opioides, ketamina, no opioides) por entidad diagnóstica
- Analizar barreras y facilitadores en su administración prehospitalaria
- Sintetizar evidencia de estudios y meta-análisis para proponer recomendaciones aplicables a los Servicios de Emergencias Médicas
- Determinar patologías en los que son utilizados
- Detectar efectos adversos producidos

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño del estudio

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020 y actualmente se encuentra en proceso de registro en PROSPERO. El objetivo fue sintetizar la evidencia reciente sobre el uso de fármacos analgésicos en el manejo del dolor agudo en el ámbito prehospitalario, evaluando eficacia, seguridad y barreras/facilitadores en los servicios de emergencias médicas (SEM/SAMU).

Se estructuró según el enfoque PICO:

- Población (P): Adultos (≥18 años) atendidos en SEM/SAMU con dolor agudo por trauma (extremidades/politrauma), IAM o TCE (GCS 3–15).
- Intervención (I): Fármacos analgésicos administrados prehospitalariamente: opioides (fentanilo, morfina), ketamina, no opioides (paracetamol, AINE) o bloqueos regionales.
- Comparación (C): No existe
- Outcomes (O): Tipo de fármaco, eficacia, seguridad, efectos adversos, patología, uso.

3.2 Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica fue realizada en las bases de datos PubMed, Scopus y Cochrane Library. La estrategia se adaptó a las características de cada base de datos, combinando terminología libre y operadores booleanos (AND, OR), incorporando además en el caso de PubMed descriptores MeSH.

- Pubmed: (Pre-hospital OR prehospital OR "Emergency Medical Services"[MeSH]) AND (analgesia OR "pain management" OR "Analgesics"[MeSH]) AND (trauma OR "Wounds and Injuries"[MeSH])
- Scopus: Dado que no emplea descriptores MeSH, se utilizaron únicamente términos libres adaptados: (Prehospital OR "prehospital care" OR EMS OR "emergency medical services") AND (analgesia OR "pain management" OR pain OR opioid*) AND (trauma OR injury) AND (ambulance OR "emergency care" OR "prehospital setting")

- ❖ Cochrane Library: Se empleó una estrategia más simplificada: (Prehospital OR EMS OR "emergency medical services") AND (analgesia OR pain OR "pain management")

Bases de datos utilizadas: PubMed, Scopus y Cochrane Library.
Filtros: revisiones sistemáticas, meta-análisis, estudios humanos, acceso completo.
Periodo de publicación: 2021–2026.
Idiomas: inglés y español.

Tabla 1. Tabla de estrategia de búsqueda bibliográfica

Base de datos	**Tesauro**	**Resultados**	**Fecha de Búsqueda**	**Artículos incluidos finalmente**
PubMed	(prehospital OR prehospital OR "Emergency Medical Services"[MeSH]) AND (analgesia OR "pain management" OR "Analgesics"[MeSH]) AND (trauma OR "Wounds and Injuries"[MeSH])	129	03/02/26-05/02/26	9
Scopus	(Prehospital OR "prehospital care" OR EMS OR "emergency medical services") AND (analgesia OR "pain management" OR pain OR opioid*) AND (trauma OR injury) AND (ambulance OR "emergency care" OR "prehospital setting")	151	05/02/26-06/02/26	8

Cochrane Library	(Prehospital OR EMS OR "emergency medical services") AND (analgesia OR pain OR "pain management")	296	12/02/26-16/02/26	6

3.3 Criterios de selección:

Se emplearon los siguientes criterios de inclusión:

- Meta-análisis, guías clínicas basadas en evidencia, estudios observacionales/prospectivos con ≥100 pacientes.
- Adultos (≥18 años) atendidos en SEM/SAMU con dolor agudo por trauma (extremidades/politrauma), IAM o TCE (leve-grave).
- Intervención: fármacos analgésicos prehospitalarios con información sobre dosis, vía y eficacia/seguridad.
- Idioma y acceso: inglés/español; texto completo disponible
- Fechas: Mes de Febrero de 2026 (03/02/2026- 170702/2026)

Como criterios de exclusión se emplearon los siguientes:

- Estudios hospitalarios, simulación o población pediátrica (<18 años).
- Dolor crónico o entidades no relevantes
- Reportes de casos, series <50 pacientes, revisiones sistemáticas
- Estudios sin mención explícita a fármacos analgésicos o sin contexto prehospitalario.
- Idiomas distintos a inglés/español.

Se realizó un screening por título y resumen, seguido de evaluación de texto completo.

3.4 Evaluación de calidad y riesgo de sesgo

La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos en esta revisión sistemática fueron evaluados mediante herramientas validadas, seleccionadas en función del diseño de cada estudio.

Para las guías de práctica clínica relacionadas con el manejo farmacológico del dolor agudo en el ámbito extrahospitalario se empleó la herramienta AGREE-II (Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II), que permite valorar la calidad y rigor metodológico de las guías mediante la evaluación de seis dominios: Alcance y objetivos, participación de los implicados, rigor en la elaboración, claridad de la presentación, aplicabilidad e independencia editorial.

En el caso de los estudios observacionales, se utilizó la herramienta ROBINS-I (Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Interventions), para evaluar el riesgo de sesgo en estudios no aleatorizados de intervenciones. Esta herramienta analiza aspectos como la presencia de factores de confusión, la selección de los participantes, la clasificación de las intervenciones, las desviaciones respecto a la intervención prevista, la existencia de datos incompletos, la medición de los resultados y la selección de los resultados reportados.

La utilización de estas herramientas permitió realizar una evaluación sistemática y crítica de la calidad de la evidencia científica disponible sobre el uso de fármacos analgésicos en el manejo del dolor agudo extrahospitalario.

4. RESULTADOS

En este apartado se presentan de forma estructurada los artículos obtenidos tras el análisis de los estudios incluidos en la revisión. Se exponen los datos más relevantes de cada uno en relación con los objetivos planteados, organizándose en función de los diferentes tipos de estudio y las variables de interés.

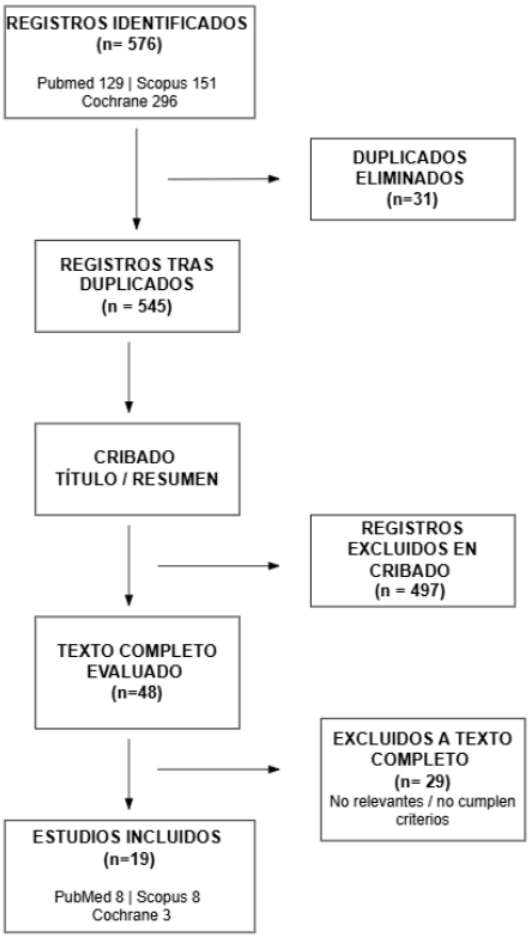


Figura 1. Diagrama PRISMA

(Fuente: elaboración propia)

Tabla 2. Ensayos clínicos / estudios comparativos (Fuente: elaboración propia)

Autor	Diseño	Muestra	Fármacos	Comparador	Resultado
Le Cornec C et al.	ECA	Pacientes con dolor traumático extrahospitalario	Ketamina IV vs Morfina IV	Morfina	Ketamina no inferior en analgesia. Alternativa para reducir uso de opioides.
McMullan JT et al.	ECA	Pacientes con dolor traumático agudo extrahospitalario	Fentanilo IN + Ketamina IN	Fentanilo IN únicamente	Sin beneficio analgésico adicional al añadir ketamina IN al fentanilo.

Lim K.J. et al.	EC (ensayo clínico)	Pacientes con dolor traumático prehospitalario	Metoxiflurano inhalado vs Tramadol IM	Tramadol IM	Ambos fármacos eficaces; metoxiflurano inicio de acción más rápido y ventajas de administración.
Simensen R. et al.	ECA	Pacientes con dolor agudo prehospitalario	Metoxiflurano inhalado, Fentanilo IN, Morfina IV	Fentanilo IN y Morfina IV	Metoxiflurano no inferior a fentanilo ni morfina a los 10 minutos, alternativa no IV útil.
Fernando H. et al.	ECA	Pacientes con infarto agudo de miocardio	Lidocaína IV	Opioides estándar	Lidocaína no superior ni reduce el uso de opioides. No se recomienda como alternativa principal.

Tabla 3. Estudios observacionales / retrospectivos (Fuente: elaboración propia)

Autor	**Diseño**	**Muestra**	**Fármacos**	**Comparador**	**Resultado**
Nakar H et al.	Cohorte	Pacientes militares	Opioides y otros analgésicos	Evolución temporal	Aumentó el uso de analgesia hospitalaria, especialmente opioides.
Trimmel H et al.	Prospectivo	Pacientes traumáticos	Metoxiflurano inhalado	Sin comparador	Metoxiflurano eficaz y segura en dolor traumático moderado /intenso.
Deslandes M et al.	Estudio observacional	Pacientes con dolor agudo	Nalbufina + paracetamol	Morfina	Buena eficacia analgésica y menos complicaciones que la morfina.
Uzun DD et al.	Base de datos	105.908 pacientes traumáticos	Analgesia prehospitalaria	Práctica clínica habitual	Persisten casos de analgesia insuficiente o mal documentada.
Scharonow O et al.	Observacional	Pacientes rurales	Fentanilo y morfina	Control del dolor	Un 25% llegó con dolor insuficientemente controlado.
Milic M et al.	Retrospectivo	Pacientes de emergencias	Analgésicos diversos	Protocolos analgésicos	Se observó manejo insuficiente y poca reevaluación.
Zaki H et al.	Evaluación clínica/ estratificación de riesgo	Pacientes traumáticos	Metoxiflurano	Analgesia estándar	Alternativa útil y de acción rápida en trauma.
Dalton MK et al.	Registro nacional	Pacientes traumáticos	Opioides	Diferentes sistemas EMS	Variabilidad e infrautilización de opioides.
Amini SM et al.	Observacional	Pacientes traumáticos	Ketorolaco	Alternativas analgésicas	Redujo el dolor con buen perfil de seguridad.

Tabla 4. Otros estudios de interés (Fuente: elaboración propia)

Autor	Diseño	Muestra	Fármacos	Comparador	Resultado
Vizzolo L et al.	Serie de casos	Pacientes en entorno alpino	Anestesia locorregional	Uso de fentanilo	La LRA fue eficaz y redujo el uso de opioides.
Gustavsen A y Simensen R	Cualitativo	Paramédicos URE	Fentanilo y morfina	Comparación entre opioides	El fentanilo se prefirió por rapidez y la morfina por mayor duración.
Alverina C et al.	Revisión sistemática y metaanálisis	Estudios de dolor traumático agudo	Ketamina IV + morfina	Morfina sola	La combinación mejoró la analgesia y redujo la necesidad de opioides.
De Grunt MN et al.	Revisión narrativa sistemática	Estudios de dolor traumático agudo	Fentanilo, ketamina y otros	Vía IV	Vías no IV eficaces y útiles cuando no hay acceso venoso.
M Alves et al.	Revisión/comunicación científica	Pacientes con dolor agudo y complejo	Esketamina	Opioides/ terapia convencional	La esketamina mostró potencial como coadyuvante analgésico.

Tabla 5. Síntesis de resultados (Fuente: elaboración propia)

Fármaco	Eficacia	Inicio de acción	Seguridad	Conclusiones
Ketamina IV	No inferior a morfina; eficaz en trauma	Rápido	Más efectos adversos leves	Alternativa útil para reducir uso de opioides
Ketamina + Morfina	Mayor analgesia que morfina sola	Más rápido	Efectos psicomiméticos leves	Estrategia eficaz y ahorradora de opioides
Ketamina IN	Sin beneficio añadido en combinación con fentanilo	Rápido	Seguridad aceptable	Útil cuando no hay acceso IV
Esketamina	Analgesia potente	Rápido	Posibles efectos disociativos	Prometedora como coadyuvante
Morfina	Alta eficacia analgésica	Moderado	Riesgo de dosificación insuficiente o mal ajustada	Referencia en dolor intenso
Fentanilo	Muy eficaz en trauma agudo	Muy rápido	Generalmente seguro	Preferido en analgesia rápida
Metoxiflurano	Comparable a opioides	Muy rápido	Efectos leves	Alternativa no intravenosa eficaz
Tramadol IM	Eficacia similar al metoxiflurano	Más lento	Perfil aceptable	Menos práctico en urgencias

Nalbufina + paracetamol	Buena analgesia	Moderado	Menos complicaciones que morfina	Combinación prometedora
Paracetamol	Útil como coanalgésico	Moderado	Muy seguro	Reduce necesidad de opioides
Ketorolaco	Reduce dolor significativamente	Rápido-moderado	Buen perfil de seguridad	Alternativa a opioides
Lidocaína IV	Sin superioridad frente a opioides	Rápido	Seguridad aceptable	No reemplaza opioides en IAM
Anestesia locorregional (LRA)	Alivio importante del dolor	Prolongado	Segura	Reduce uso de opioides
Opioides (general)	Eficaces pero variables	Variable	Riesgo de infrauso o dosis mal ajustada	Necesidad de optimizar protocolos

5. DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática muestran que el manejo del dolor agudo en el ámbito prehospitalario presenta una tendencia hacia la eficacia de las distintas opciones analgésicas disponibles, aunque con diferencias en función del fármaco, la vía de administración y el contexto clínico en el que se aplican.

En el ámbito de los ensayos clínicos comparativos, la ketamina intravenosa ha demostrado una eficacia analgésica similar a la morfina en el dolor traumático agudo, consolidándose como una alternativa válida dentro del arsenal terapéutico prehospitalario. Este hallazgo resulta especialmente relevante en pacientes con inestabilidad hemodinámica o en situaciones en las que se busca reducir la exposición a opioides, debido a su perfil farmacológico y menor impacto respiratorio (12,13). Sin embargo, los resultados también muestran que la combinación de ketamina intranasal con fentanilo no aporta un beneficio analgésico adicional significativo, lo que indica que la analgesia multimodal no siempre se traduce en una mejora clínica y que su eficacia depende de variables como la vía de administración, la dosis y la intensidad del dolor (28).

En relación con el metoxiflurano inhalado, la evidencia disponible lo sitúa como una opción eficaz, de inicio rápido y con un perfil de seguridad adecuado. Su principal valor clínico radica en su facilidad de administración, lo que lo convierte en una alternativa especialmente útil en el entorno prehospitalario, donde el acceso intravenoso puede ser limitado o retrasado y la rapidez de actuación es un factor crítico en el control del dolor agudo (14,15,23).

Los estudios observacionales incluidos reflejan que los opioides, principalmente fentanilo y morfina, continúan siendo el tratamiento de referencia en el dolor agudo moderado o severo en el ámbito extrahospitalario. No obstante, se observa una variabilidad significativa en su uso entre distintos sistemas de emergencias, así como la persistencia de situaciones de analgesia insuficiente, tardía o mal reevaluada. Esta heterogeneidad en la práctica clínica contribuye a mantener el fenómeno de la oligoanalgesia prehospitalaria, ya descrito en la literatura, y pone de manifiesto la necesidad de una mayor estandarización en los protocolos asistenciales (11,20,22,24).

Asimismo, se identifican alternativas no opioides y estrategias complementarias como el ketorolaco, el paracetamol, la nalbufina o la anestesia locorregional, que presentan perfiles de eficacia y seguridad adecuados en determinados contextos clínicos. Estas opciones permiten, en algunos casos, reducir la exposición a opioides sin comprometer el control del dolor, lo que refuerza su papel dentro de un enfoque terapéutico más amplio y diversificado (19,25,26).

En conjunto, estos hallazgos indican que el manejo del dolor prehospitalario está evolucionando desde un modelo centrado casi exclusivamente en opioides hacia un enfoque más multimodal y personalizado. En este sentido, se observa que la combinación de fármacos con diferentes mecanismos de acción puede mejorar el control del dolor y reducir la dosis total de opioides. Sin embargo, la evidencia disponible no es completamente uniforme, lo que sugiere que estas estrategias deben aplicarse de forma individualizada según el tipo de dolor, el contexto clínico y los recursos disponibles (13,19,29).

Por otra parte, algunos aspectos clínicos relevantes condicionan la elección del tratamiento analgésico. En el caso de los opioides, aunque su eficacia está ampliamente demostrada, se han descrito limitaciones como la variabilidad en la dosificación, la infrautilización y la falta de reevaluación sistemática del dolor tras su administración. Estas deficiencias pueden comprometer la calidad asistencial y perpetuar la analgesia subóptima en el entorno prehospitalario (22,24). Además, en situaciones específicas como el síndrome coronario agudo, el uso de morfina debe valorarse con cautela debido a su posible interferencia con la absorción de antiagregantes plaquetarios, lo que refuerza la necesidad de individualizar la estrategia analgésica (2,5).

En este contexto, los resultados de esta revisión sugieren que no existe un único fármaco ideal para todos los escenarios prehospitalarios, sino múltiples alternativas con perfiles diferenciados de eficacia, seguridad, rapidez de acción y facilidad de uso. La ketamina, el metoxiflurano y los analgésicos no opioides emergen como opciones relevantes en determinados contextos, especialmente cuando se requiere una respuesta rápida, existe dificultad de acceso venoso o se busca reducir la carga de opioides.

Por tanto, el modelo más coherente con la evidencia actual es un enfoque escalonado y multimodal del dolor agudo en el ámbito prehospitalario, en el que los opioides continúan desempeñando un papel fundamental, pero integrados dentro de estrategias terapéuticas más flexibles, adaptadas al paciente y al entorno asistencial.

LIMITACIONES E IMPLICACIONES

Sesgos y calidad de la evidencia

La interpretación de los resultados debe realizarse considerando la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos, que abarcan ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones secundarias, lo que limita la comparabilidad directa entre trabajos. Además, muchos estudios se desarrollan en contextos específicos, como trauma, entornos militares o áreas rurales, dificultando la extrapolación de los hallazgos a otros sistemas de emergencias.

La restricción a publicaciones en inglés y español y la inclusión únicamente de textos completos disponibles pueden haber introducido sesgo de publicación y disponibilidad. Asimismo, la variabilidad en las escalas de dolor, tiempos de evaluación y variables analizadas dificulta una comparación homogénea de los resultados.

Aplicabilidad clínica del TFM

Este trabajo presenta una elevada utilidad clínica en el ámbito extrahospitalario, especialmente en el manejo del dolor traumático, donde fentanilo, morfina, ketamina y metoxiflurano muestran perfiles de utilidad diferenciados. Además, la revisión aporta información relevante para la actualización de protocolos asistenciales y la incorporación de estrategias multimodales y vías no intravenosas orientadas a reducir la oligoanalgesia.

También resulta de interés para la práctica enfermera, al reforzar la importancia de la valoración continua del dolor, la selección segura de analgésicos y la reevaluación de la respuesta terapéutica.

Limitaciones

Entre las principales limitaciones destacan la restricción temporal de la búsqueda (2021-2026), la ausencia de metaanálisis y la marcada heterogeneidad clínica y metodológica de los estudios incluidos. Asimismo, predomina la evidencia centrada en trauma frente a otras patologías como el síndrome coronario agudo o el traumatismo craneoencefálico, donde la evidencia disponible es más limitada.

Aunque se realizó evaluación de calidad metodológica y riesgo de sesgo mediante herramientas validadas, no se desarrolló una jerarquización formal de la evidencia, lo que limita la capacidad para establecer recomendaciones concluyentes.

Futuras líneas de investigación

Futuros estudios deberían centrarse en ensayos clínicos multicéntricos que comparen de forma estandarizada opioides, ketamina, metoxiflurano y estrategias multimodales en el ámbito prehospitalario. También sería relevante ampliar la investigación en síndrome coronario agudo y traumatismo craneoencefálico, así como evaluar resultados orientados al paciente, implementación de protocolos y efectividad en condiciones reales de práctica clínica.

6. CONCLUSIONES

- Respecto al objetivo general, la revisión sistemática permite concluir que los fármacos analgésicos utilizados en el ámbito prehospitalario son eficaces para el control del dolor agudo, aunque su elección debe individualizarse según la patología, la gravedad clínica, la vía de administración disponible y el contexto asistencial.
- Los analgésicos más utilizados en el entorno prehospitalario son los opioides, fundamentalmente fentanilo y morfina, seguidos por la ketamina y, en menor medida, por opciones no opioides como metoxiflurano, paracetamol, ketorolaco y nalbufina, además de las técnicas de anestesia locorregional.
- Las principales barreras para una administración adecuada de la analgesia son la heterogeneidad de los protocolos, las diferencias en la formación de los profesionales, la disponibilidad limitada de determinados fármacos, la dificultad para establecer acceso venoso y el temor a posibles efectos adversos.
- La evidencia revisada apoya la necesidad de avanzar hacia protocolos multimodales y basados en la evidencia, ya que combinaciones como ketamina con morfina, nalbufina con paracetamol o el uso de técnicas locorregionales pueden mejorar el alivio del dolor y reducir el consumo de opioides.
- Los principales contextos clínicos en los que se utilizan estos fármacos son el trauma, el síndrome coronario agudo y el traumatismo craneoencefálico, siendo el trauma la entidad con mayor volumen de evidencia y con mejores resultados para alternativas como ketamina y metoxiflurano.
- Los efectos adversos descritos fueron, en general, leves o manejables, aunque más frecuentes con algunos opioides y con la ketamina; por ello, la monitorización y la reevaluación del paciente siguen siendo esenciales para garantizar seguridad y eficacia.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. Lancet. 2003;362(9399):1921-8. doi:10.1016/S0140-6736(03)14966-5.
2. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. Eur Heart J. 2018;39(2):119-77. doi:10.1093/eurheartj/ehx393.
3. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GWJ, Bell MJ, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. Neurosurgery. 2017;80(1):6-15. doi:10.1227/NEU.0000000000001432.
4. Spaite DW, Hu C, Bobrow BJ, Chikani V, Barnhart B, Gaither JB, et al. The effect of combined out-of-hospital hypotension and hypoxia on mortality in major traumatic brain injury. JAMA Surg. 2017;152(7):689-97. doi:10.1001/jamasurg.2016.4686.
5. Kubica J, Adamski P, Ostrowska M, Sikora J, Kubica A, Sroka WD, et al. Morphine delays and attenuates ticagrelor exposure and action in patients with myocardial infarction: the IMPRESSION trial. Eur Heart J. 2016;37(3):245-52. doi:10.1093/eurheartj/ehv547.
6. Badjatia N, Carney N, Crocco TJ, Fallat ME, Hennes HM, Jagoda AS, et al. Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury 2nd edition. Prehosp Emerg Care. 2008;12 Suppl 1:S1-52. doi:10.1080/10903120701732052.
7. Sin B, Ternas T, Motov S. The use of sub-dissociative-dose ketamine for acute pain in the emergency department. Acad Emerg Med. 2015;22(3):251-7. doi:10.1111/acem.12604.
8. Rørtveit S, Elgen IB, Kvaløy JT, Hunskaar S. Acute pain management in a Norwegian physician-staffed emergency medical service. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2020;28(1):84. doi:10.1186/s13049-020-00733-3.
9. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline. J Pain. 2016;17(2):131-57. doi:10.1016/j.jpain.2015.12.008.

10. Jennings PA, Cameron P, Bernard S. Epidemiology of prehospital pain: an opportunity for improvement. Emerg Med J. 2012;29(7):530-1. doi:10.1136/emj.2010.107730.
11. Becker DE, Rosenberg M. Pain management in the prehospital setting: challenges and strategies. J Emerg Med. 2019;56(2):209-17. doi:10.1016/j.jemermed.2018.10.027.
12. Le Cornec C, Le Pottier M, Broch H, Marguinaud Tixier A, Rousseau E, Laribi S, et al. Comparación de la ketamina con la morfina para la analgesia extrahospitalaria en pacientes con dolor traumático: un ensayo clínico aleatorizado. *JAMA Netw Open*. 2024. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.52844.
13. Alverina C, Kamaruddin MF, Putri HS. Double relief: a systematic review and meta-analysis of intravenous ketamine and morphine combination for acute trauma analgesia. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2026;42(2)
14. Lim KJ, Koh ZX, Ng YY, Mohd Said NAZ, Ong MEH. Comparison of inhalational methoxyflurane (Penthrox®) and intramuscular tramadol for prehospital analgesia. *Singapore Med J*. 2021;62(6).
15. Simensen R, Fjose LO, Thorsen K, Olsen IC, Rehn M, Hagemo J, et al. Comparison of inhalational methoxyflurane, intranasal fentanyl, and intravenous morphine for treatment of prehospital acute pain in Norway (PreMeFen): a randomized, non-inferiority, three-arm trial. *Trials*. 2023;24:571.
16. Fernando H, Nehme Z, Milne C, O'Brien J, Bernard S, Stephenson M, et al. Lidocaine Versus Opioids in Myocardial Infarction: the AVOID-2 randomized controlled trial. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2023;12(1):2–11.
17. Nakar H, Sorkin A, Nadler R, Tsur AM, Gelikas S, Avital G, et al. Tendencias en el manejo del dolor prehospitalario: dos décadas de atención en el lugar de la lesión.
18. Trimmel H, Egger A, Doppler R, Pimiskern R, Voelckel WG. Utilizabilidad y eficacia del metoxiflurano inhalado para la analgesia prehospitalaria.
19. Deslandes M, Deicke M, Grannemann JJ, Hinkelbein J, Hoyer A, Kalmbach M, et al. Eficacia y seguridad de la analgesia prehospitalaria con nalbufina y paracetamol frente a morfina administrada por personal paramédico.

20. Uzun DD, Stock JP, Steffen R, Knapp J, Lefering R, Schmitt FCF, et al. Tendencias en la analgesia en la atención prehospitalaria de traumatismos: análisis de 105.908 pacientes del TraumaRegister DGU®.
21. Scharonow O, Raker M, Weilbach C, Maak M, Scharonow M. Inadequate pain management with opioids fentanyl and morphine by paramedics and emergency physicians in rural Germany: an observational study. *BMC Emerg Med*. 2026;26(1):102.
22. Milic M, Grgurevic AB, Vrdoljak J, Fuckar K, Brundula A. Inadequate pain management in prehospital emergency care: a retrospective study from Krapina-Zagorje County. *Croat Med J*. 2025;66(3).
23. Zaki H, Turkmen S, Azad A, Iftikhar H, Shallik N. Clinical assessment and risk stratification for prehospital use of methoxyflurane versus standard analgesia in adult patients with trauma pain. *Turk J Emerg Med*. 2023;23(2).
24. Dalton MK, Semco RS, Ordoobadi AJ, Salim A, Jarman MP. Opioid administration in the prehospital setting for traumatic injuries: an evaluation of national EMS data. *Injury*. 2022;53(9).
25. Amini SM, Yoldashkhan M, Zohari S, Mousavi Z. Assessing the effectiveness of ketorolac in pain management of traumatic injuries in prehospital emergency care services. *J Emerg Pract Trauma*. 2022;8(1).
26. Vizzolo L, Luyet C, Metrailler P, Moser A. Anestesia locorregional prehospitalaria: una serie de casos.
27. Gustavsen A, Simensen R. ¿Fentanilo o morfina? Una investigación cualitativa sobre la toma de decisiones de paramédicos en atención prehospitalaria.
28. .McMullan JT, Droege CA, Chard KM, Otten EJ, Hart KW, Lindsell CJ, et al. Ketamina intranasal extrahospitalaria como coadyuvante del fentanilo para el tratamiento del dolor traumático agudo: un ensayo clínico aleatorizado. *Ann Emerg Med*. 2024;84(4):363–373.
29. de Grunt MN, de Jong B, Hollmann MW, Ridderikhof ML, Weenink RP. Parenteral, non-intravenous analgesia in acute traumatic pain: a narrative review based on systematic search.
30. Alves M, da Fonseca IC, Duraes D. Esketamine on the path of pain management. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2021;53:S323–S324.