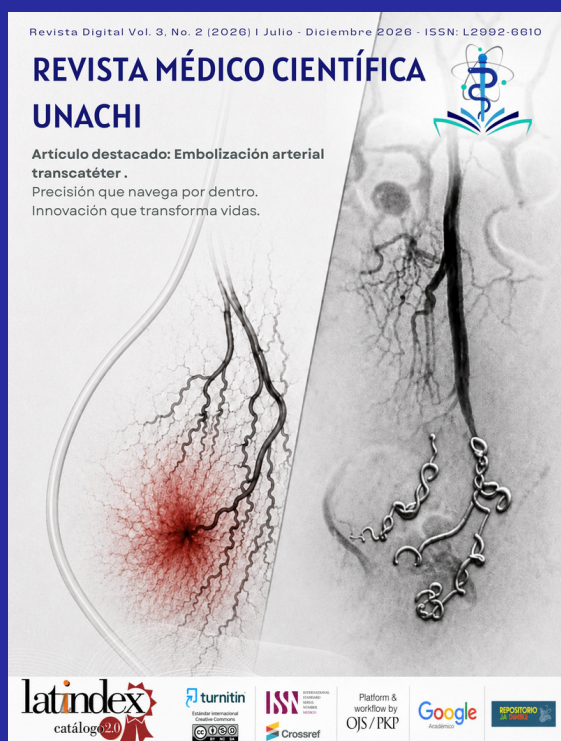


REVISTA MÉDICO CIENTÍFICA UNACHI



Conectamos con el mundo científico

República de Panamá
Universidad Autónoma
de Chiriquí (UNACHI)
Facultad de Medicina
revista.medicocientifica@unachi.ac.pa



**Abordaje integral en trauma multisistémico:
Reanimación hemostática, protección espinal y
extricación técnica en un atrapamiento vehicular
complejo.**

*Comprehensive approach to multisystem trauma: hemostatic
resuscitation, spinal motion restriction, and technical extrication
in complex vehicle entrapment.*

DOI: 10.59722/rmcu.v3i2.1248

Dani José Ochoa García
SUME Operaciones
Panamá
DaniJoseOchoa@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-4739-6676>

ISSN: L2992-6610

Páginas: 50-56

<https://revistas.unachi.ac.pa/index.php/medicocientifica/index>





REPORTE DE CASO

Abordaje integral en trauma multisistémico: reanimación hemostática, protección espinal y extricación técnica en un atrapamiento vehicular complejo.

Comprehensive approach to multisystem trauma: hemostatic resuscitation, spinal motion restriction, and technical extrication in complex vehicle entrapment.

Autor: Ochoa García, Dani José ¹ 

SUME Operaciones, Panamá ¹

Recibido 18 de junio 2026; aceptado 23 de junio 2026

Disponible en internet el 31 de julio 2026

PALABRAS CLAVE: *trauma multisistémico, atrapamiento vehicular, extricación técnica, reanimación hemostática, ácido tranexámico, torniquete táctico, inmovilización espinal, SUME prehospitalaria, medicina prehospitalaria.*

KEYWORDS: *multisystem trauma, vehicle entrapment, technical extrication, hemostatic resuscitation, tranexamic acid, tactical tourniquet, spinal motion restriction, prehospital SUME, prehospital medicine.*

RESUMEN

El atrapamiento vehicular con trauma multisistémico asociado constituye uno de los escenarios de mayor exigencia técnica y clínica en la medicina prehospitalaria contemporánea. Se presenta el caso de un varón de 49 años, víctima de una colisión de alta energía entre una camioneta y un camión tipo volquete en la Vía Boquete, provincia de Chiriquí, Panamá. La respuesta fue activada y coordinada inicialmente por el personal del SUME 9-1-1 de Dolega, con participación del SAMER (Bomberos de Panamá) y de los Bomberos de la Guardia Permanente de la zona regional de Chiriquí. En la evaluación inicial, el paciente presentaba choque hipovolémico descompensado (PA 80/58 mmHg, FC 125 lpm) y atrapamiento mecánico grado III desde la región pélvica hasta las extremidades inferiores. La intervención integró de forma simultánea inmovilización cervical parcial con collar rígido dentro del espacio confinado, reanimación hemostática temprana con ácido tranexámico (1 g IV), oxigenoterapia y control térmico activo. Estas medidas se ejecutaron en paralelo con una extricación técnica coordinada de 45 minutos. Tras la liberación, se confirmaron fracturas bilaterales de fémur, inestabilidad pélvica y fractura expuesta del miembro inferior derecho con hemorragia activa, controlada mediante torniquete táctico, seguida de inmovilización espinal completa en tabla rígida. Durante el traslado, el paciente fue reevaluado de forma continua, manteniéndose la presión arterial sistólica por encima de 110 mmHg en todo momento. El paciente fue recibido en condiciones hemodinámicas estables en el Hospital Regional Dr. Rafael Hernández de David, donde fue intervenido quirúrgicamente con resultados satisfactorios. Este caso subraya

*Autor para correspondencia: Ochoa García, Dani José

Correo electrónico: Danijoseochoa@gmail.com

Autor niega conflictos de interés y financiamiento.

DOI: 10.59722/rmcu.v3i2.1248

que el tiempo de extricación debe concebirse como una ventana terapéutica activa y que la coordinación entre múltiples equipos de emergencia constituye un factor determinante del desenlace.

ABSTRACT

Vehicle entrapment associated with multisystem trauma represents one of the most technically and clinically challenging scenarios in contemporary prehospital medicine. We report the case of a 49-year-old man involved in a high-energy collision between a pickup truck and a dump truck on the Vía Boquete in Chiriquí Province, Panama. The emergency response was initially activated and coordinated by personnel from the Dolega SUME 9-1-1 station, with the participation of SAMER (Panama Fire Department) and the Guardia Permanente firefighters of the Chiriquí regional zone. Upon initial assessment, the patient presented with decompensated hypovolemic shock (blood pressure, 80/58 mmHg; heart rate, 125 bpm) and Grade III mechanical entrapment involving the pelvis and both lower extremities. Management included simultaneous partial cervical spinal motion restriction using a rigid cervical collar within the confined space, early hemostatic resuscitation with intravenous tranexamic acid (1 g), supplemental oxygen, and active temperature management. These interventions were performed concurrently with a coordinated 45-minute technical extrication. Following extrication, bilateral femoral fractures, pelvic instability, and an open fracture of the right lower extremity with active hemorrhage were identified. Hemorrhage was controlled with a tactical tourniquet, followed by full spinal motion restriction on a long backboard. During transport, the patient underwent continuous reassessment, with systolic blood pressure maintained above 110 mmHg throughout. He arrived at Hospital Regional Dr. Rafael Hernández, David, in stable hemodynamic condition, where he underwent successful surgical management. This case highlights that the extrication period should be regarded as an active therapeutic window and that effective coordination among multiple emergency response teams is a key determinant of patient outcome.

INTRODUCCIÓN

El trauma vehicular de alta energía representa una de las principales causas de mortalidad prematura a escala global. Las lesiones por tránsito constituyen la principal causa de muerte entre los jóvenes en todo el mundo, y las colisiones de vehículos de motor frecuentemente resultan en lesiones graves y atrapamiento.¹ En este contexto, aproximadamente 1,3 millones de personas mueren cada año a nivel mundial como consecuencia directa de colisiones vehiculares.²

Cuando existe atrapamiento, el pronóstico se deteriora de forma significativa. Los pacientes que permanecen atrapados en sus vehículos presentan peores desenlaces clínicos y requieren extricación asistida.² La evidencia más reciente redefine el rol del clínico durante ese proceso: la coordinación efectiva entre el personal de rescate y los clínicos prehospitalarios, con un lenguaje compartido y una toma de decisiones conjunta, es la base del abordaje moderno de la extricación.

Desde la perspectiva fisiopatológica, el enemigo principal del paciente atrapado no es exclusivamente la compresión mecánica, sino la denominada tríada letal: la interacción sinérgica entre acidosis metabólica, coagulopatía e hipotermia. La resucitación con control de daños parte del reconocimiento de que cualquier desregulación del estado fisiológico basal desencadena una cascada de eventos adversos que, de no interrumpirse, conduce inevitablemente a la muerte. Esta dinámica es implacable: la tríada letal crea una espiral descendente en la que la hemorragia continua deteriora progresivamente los tres componentes; a menos que ese ciclo pueda interrumpirse, la muerte del paciente es inevitable.

El control de la hemorragia es, en este contexto, la intervención más urgente. La hemorragia contribuye al 33–56% de las muertes traumáticas en el entorno prehospitalario, siendo la principal causa de muerte prevenible en las primeras 24 horas de evolución. El ácido tranexámico (TXA) constituye hoy la respuesta farmacológica estándar

a esa amenaza: en el trauma en adultos, su administración prehospitalaria reduce la mortalidad temprana por todas las causas cuando se administra dentro de las tres horas posteriores a la lesión, sin incrementar el riesgo de eventos tromboembólicos.

El presente reporte documenta la intervención coordinada ante un caso de atrapamiento vehicular grado III en Chiriquí, Panamá, con el objetivo de evidenciar cómo la aplicación sistemática y escalonada de estos principios, en un entorno de alta presión operativa y con múltiples equipos actuando de forma simultánea, puede determinar la supervivencia y la funcionalidad del paciente.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Cinemática del trauma y evaluación de escena

A las 13:30 horas, el SUME 9-1-1 de Dolega recibe el aviso correspondiente para atender una colisión de alta energía en la Vía Boquete, provincia de Chiriquí. Al arribo, se identifica una camioneta incrustada bajo la estructura frontal de un camión tipo volquete. La deformación estructural de la cabina delantera, con intrusión severa del tablero, colapso del panel frontal y desplazamiento hacia el interior de la columna de dirección, evidenciaba una transferencia masiva de energía cinética por mecanismo combinado de desaceleración brusca y compresión axial directa, patrón cinemático consistente con lesiones de alto riesgo en pelvis, columna toracolumbar y extremidades inferiores.

Tabla 1. Evolución de las constantes vitales y parámetros clínicos en las distintas fases de la atención prehospitalaria.

Parámetro	Ingreso al sistema	Postextricación	Traslado
Presión Arterial	80/58 mmHg	100/76 mmHg	130/74 mmHg
Frecuencia Cardíaca	125 lpm	120 lpm	98 lpm
Frecuencia Respiratoria	34 rpm	26 rpm	20 rpm
SpO ₂	94 %	98 %	99 %
PAS en traslado	—	—	>110 mmHg (sostenida)
Estado de conciencia	Agitación psicomotriz	Alerta, orientado	Alerta, orientado

Fuente: propia del autor.

El paciente, varón de 49 años, refería pérdida del conocimiento al momento del impacto, con recuperación antes del arribo de las unidades de emergencia. Se hallaba sobre el asiento del conductor, en decúbito supino, semirrecostado, con pelvis y ambas extremidades inferiores atrapadas bajo el tablero y la columna de dirección desplazada hacia el conductor.

Evaluación primaria

La evaluación primaria arrojó los siguientes hallazgos (tabla 1) :

El cuadro era compatible con choque hipovolémico clase III. La agitación reflejaba hipoperfusión cerebral por bajo gasto; la taquicardia y la taquipnea, los mecanismos compensadores en marcha. La deformidad del habitáculo orientaba con alta probabilidad diagnóstica hacia fractura de pelvis, fractura bilateral de fémur, traumatismo craneoencefálico, traumatismo raquimedular y probable traumatismo abdominal.

INTERVENCIÓN MULTIDISCIPLINARIA

Coordinación y liderazgo del equipo

Las decisiones clínicas y tácticas durante toda la operación recayeron de forma primaria en el personal del SUME prehospitalaria de Dolega, actuando en coordinación permanente con los paramédicos del SAMER y con los Bomberos de la Guardia Permanente de la zona regional

de Chiriquí, quienes asumieron la ejecución de la extricación técnica. Esta estructura de mando integrado, con liderazgo clínico claramente definido y comunicación bidireccional activa. Este principio clave permitió una correcta valoración del paciente, en la provisión de cuidados clínicos y en la ejecución del plan de extricación.

1. Protección espinal dentro del atrapamiento

La primera maniobra clínica ejecutada sobre el paciente fue la colocación de un collar cervical rígido de talla adecuada, realizada por el personal del SUME dentro del espacio confinado del automóvil. Aunque la complejidad del atrapamiento impedía en ese momento la implementación de una restricción de movimiento espinal completa, la inmovilización cervical parcial constituyó la medida más inmediata disponible para mitigar el riesgo de lesión medular secundaria en un paciente con mecanismo de alta energía y probable fractura de columna.

2. Reanimación hemostática y estabilización

Con el collar colocado y el acceso venoso establecido, en condiciones de restricción de espacio y movimiento extremos, el equipo médico de emergencias administró lactato Ringer 1 litro, ácido tranexámico 1 g IV en infusión de 10 minutos. La justificación de esta decisión está sólidamente respaldada por la literatura: un metaanálisis de 12 estudios que incluyó 12,682 pacientes demostró beneficios significativos en la supervivencia temprana en quienes recibieron TXA prehospitalario frente a quienes no lo recibieron.

De forma paralela, se implementó oxigenoterapia con mascarilla de no reinhalación, elevando la SpO₂ del 94 % al 99 %. El control térmico fue considerado prioritario, dado que la hipotermia se presenta en aproximadamente el 60 % de los pacientes traumatizados que requieren intervención quirúrgica de emergencia, constituyendo un factor de riesgo independiente para la disfunción de la coagulación y el incremento de la mortalidad.



Figura 1. Vista general del escenario de atrapamiento vehicular complejo y la implementación inicial del abordaje integral.

Fuente: Fotografía cedida por el personal actuante en la escena.

3. Extricación técnica coordinada

Los Bomberos de la Guardia Permanente de Chiriquí ejecutaron el plan de extricación mediante herramientas hidráulicas pesadas, con corte de los pilares B y C del vehículo y desplazamiento anterior del tablero. La operación requirió 45 minutos de trabajo continuo. La declaración de consenso del Royal College of Surgeons de Edimburgo, ratificada por 43 expertos en abril de 2024, establece que el personal clínico y de rescate debe desarrollar conjuntamente un plan de extricación centrado en el paciente, con el objetivo primario de minimizar el tiempo de atrapamiento.

Durante toda la operación, el personal del SUME y del SAMER ejecutó ciclos de monitorización cada cinco minutos, comunicando en tiempo real al equipo de rescate la tolerancia del paciente a las vibraciones y maniobras mecánicas. Este protocolo de evaluación continua impidió que las maniobras de corte agravaran el estado hemodinámico del paciente.



Figura 2. Ejecución de maniobras de extracción técnica.

Fuente: Fotografía cedida por el personal actuante en la escena.

4. Secuencia de control post-liberación e inmovilización espinal completa

Una vez liberado el paciente, la secuencia de intervención post-extracción siguió un orden clínico preciso y deliberado:

Primero: El examen físico completo confirmó las sospechas diagnósticas: fracturas bilaterales de fémur con acortamiento y rotación de ambos miembros, inestabilidad pélvica y, en el miembro inferior derecho, una fractura diafisaria expuesta con hemorragia arterial activa de imposible evaluación completa durante el atrapamiento.

Segundo: Ante el riesgo inminente de exanguinación, se aplicó de inmediato un torniquete táctico en el tercio proximal del muslo derecho, logrando hemostasia completa en menos de 90 segundos. Las guías clínicas basadas en evidencia recomiendan el uso del torniquete cuando la hemorragia amenazante para la vida en una extremidad no puede controlarse con presión directa; el protocolo X-ABCDE enfatiza su papel crítico como intervención de primera línea.

Tercero: Con el sangrado controlado, se procedió a la inmovilización espinal completa mediante

tabla rígida, completando así la protección de la columna que había sido iniciada parcialmente con el collar cervical durante el atrapamiento.



Figura 3. Exposición ósea y compromiso de tejidos blandos con hemorragia activa.

Fuente: Fotografía cedida por el personal actuante en la escena.

Evolución durante el traslado y resolución hospitalaria

El traslado al Centro Hospitalario Dr. Rafael Hernández de David se realizó bajo vigilancia clínica continua. El parámetro rector durante el transporte fue mantener una presión arterial sistólica sostenida de 110 mmHg en todo momento, objetivo+ que se alcanzó y mantuvo desde la fase de extricación. Esta meta es consistente con la evidencia sobre resucitación en trauma con hemorragia activa: para los pacientes traumatizados sin signos de lesión cerebral, una estrategia de reposición de volumen que alcance una PAS de 80–90 mmHg está recomendada hasta lograr el control del sangrado mayor; una vez controlado, la meta se desplaza hacia la normotensión.¹¹ La superación sostenida de los 110 mmHg sistólicos al momento del traslado indicaba que el paciente había transitado con éxito desde la zona de riesgo hacia una reserva fisiológica suficiente para tolerar la intervención quirúrgica definitiva.

Gracias a la comunicación anticipada desde la

escena, el equipo multidisciplinario del Hospital Regional de David aguardaba en la sala de choque del servicio de urgencias al momento del arribo de la ambulancia. El paciente fue intervenido quirúrgicamente con resultado exitoso para la fijación de fracturas y el control de daños, preservando tanto su vida como la funcionalidad de sus extremidades.

DISCUSIÓN

Este caso ilustra con claridad que el tiempo de extricación no debe concebirse como una espera pasiva, sino como una ventana terapéutica activa en la que cada minuto tiene un destino clínico preciso. La decisión de administrar lactato de Ringer y TXA durante el atrapamiento, antes de que la hemorragia interna no compresible pudiera progresar hacia coagulopatía establecida, refleja la interiorización real de los principios del control de daños.

La secuencia post-liberación merece especial atención metodológica: la colocación del torniquete antes de completar la inmovilización espinal respondió a una correcta jerarquización de prioridades. El protocolo XABCDE sitúa el control de la hemorragia exanguinante (X) por encima de cualquier otra intervención, incluida la protección de la vía aérea (A) y, por extensión, la inmovilización espinal definitiva. La coagulopatía es un componente mayor de la tríada letal que exacerba directamente la hemorragia; tanto la acidosis como la hipotermia pueden desencadenarla mediante mecanismos fisiopatológicos bien establecidos, lo que hace que cualquier retraso en el control del sangrado activo sea potencialmente fatal.

La evolución hemodinámica documentada, de PA 80/58 mmHg al ingreso hasta PAS sostenida de 110 mmHg durante el traslado, no fue un resultado casual. Fue la consecuencia directa de cinco intervenciones ejecutadas en la secuencia y el momento correctos: protección cervical precoz, administración de líquidos, interrupción farmacológica de la fibrinólisis, prevención activa de la hipotermia y control mecánico definitivo de la hemorragia externa. La extracción asistida en colisiones de mayor severidad la convierte intrínsecamente en un marcador de mal pronóstico

que solo puede revertirse con una intervención clínica de alta calidad durante el proceso mismo del rescate.

Desde la perspectiva de los sistemas de emergencias, este caso evidencia la solidez del modelo de activación y coordinación entre el SUME prehospitalario, el SAMER y los Bomberos de Guardia Permanente de Chiriquí. La cadena de supervivencia en el trauma prehospitalario complejo no depende de un solo servicio; depende de la capacidad de múltiples equipos para actuar con roles definidos, lenguaje compartido y objetivos clínicos alineados.

CONCLUSIÓN

El desenlace favorable de este caso no fue producto de la fortuna operativa, sino de la aplicación sistemática y coordinada de principios científicamente validados: reconocimiento precoz de la tríada letal, protección espinal parcial en el atrapamiento, reanimación hemostática temprana con TXA, control térmico activo, extricación técnica guiada clínicamente, control definitivo de la hemorragia con torniquete e inmovilización espinal completa luego de la liberación. La medicina prehospitalaria panameña cuenta con los recursos humanos y técnicos para ejecutar estos protocolos en condiciones de alta exigencia. El reto pendiente es su estandarización, su documentación sistemática y su integración en programas de formación continua que eleven el nivel de toda la cadena de supervivencia. Este reporte contribuye a ese propósito.

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES:

Dani José Ochoa García
SUME Operaciones
Panamá
Danijoseochoa@gmail.com
ORCID: 0009-0005-4739-6676

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nutbeam T, Fenwick R, Haldane C, et al. Extrication following a motor vehicle collision: a consensus statement on behalf of the Faculty of Pre-hospital Care, Royal College of Surgeons of Edinburgh. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2025;33(1):3.



1. doi:10.1186/s13049-024-01312-z.
2. Nutbeam T, Fenwick R, Smith JE, Dayson M, Carlin B, Wilson M, et al. A Delphi study of rescue and clinical subject matter experts on the extrication of patients following a motor vehicle collision. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2022;30(1):41. doi:10.1186/s13049-022-01029-x.
3. Kudo D, Yoshida Y, Kushimoto S. Permissive hypotension/hypotensive resuscitation and restricted/controlled resuscitation in patients with severe trauma. *J Intensive Care.* 2017;5:11. doi:10.1186/s40560-016-0202-z.
4. Giannoudi M, Harwood P. Damage control resuscitation: lessons learned. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016;42(3):273-278. doi:10.1007/s00068-015-0628-3.
5. Acharya P, Amin A, Nallamotu S, et al. Prehospital tranexamic acid in trauma patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Med (Lausanne).* 2023;10:1284016. doi:10.3389/fmed.2023.1284016.
6. Javeed SS, Altawili MA, Almubarak LNA, et al. The effectiveness of prehospital administration of tranexamic acid in reducing mortality in trauma patients: an overview. *Cureus.* 2023;15(12):e49784. doi:10.7759/cureus.49784.
7. Laermans J, Singletary EM, Macneil F, et al. Spinal motion restriction for possible traumatic cervical spine injury: a scoping review. *Cureus.* 2025;17(5):e84393. doi:10.7759/cureus.84393.
8. Li Y, Tian M, Zhong W, Zou J, Duan X, Si H. Prehospital tranexamic acid decreases early mortality in trauma patients: a systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne).* 2025;12:1552271. doi:10.3389/fmed.2025.1552271.
9. Cirocchi R, Prigorschi D, Properzi L, Matteucci M, Duro F, Tebala GD, et al. Is the use of tourniquets more advantageous than other bleeding control techniques in patients with limb hemorrhage? A systematic review and meta-analysis. *Medicina (Kaunas).* 2025;61(1):93. doi:10.3390/medicina61010093.
10. Ntourakis D, Liasis L. Damage control resuscitation in patients with major trauma: prospects and challenges. *J Emerg Crit Care Med.* 2020;4:49. doi:10.21037/jeccm-20-24.
11. Daniels ZM, McCague A, Henken-Siefken A. Extrication as a predictor of outcome in motor vehicle crashes. *Cureus.* 2025;17(1):e77225. doi:10.7759/cureus.77225.