

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

**“FACTORES ASOCIADOS AL INGRESO A TERAPIA INTENSIVA EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS CON DIAGNÓSTICO DE RICKETTSIOSIS
EN EL HOSPITAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES DE CHIHUAHUA
DEL AÑO 2021 AL 2025”**

POR:

TANIA CONCEPCIÓN MORENO MANCINAS

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA

CHIHUAHUA, CHIH., MÉXICO

MARZO DE 2026



Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas



Secretaría de Investigación y Posgrado.

La tesis "FACTORES ASOCIADOS AL INGRESO A TERAPIA INTENSIVA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON DIAGNÓSTICO DE RICKETTSIOSIS EN EL HOSPITAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES DE CHIHUAHUA DEL AÑO 2021 AL 2025" que presenta la Dra. Tania Concepción Moreno Mancinas, como requisito parcial para obtener el grado de Especialidad en Pediatría Médica, la cual ha sido revisada y aprobada por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas.

Dr. Oscar Aguirre Barrera

Encargado del Despacho de la
Secretaría de Investigación y Posgrado
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Chihuahua

Dr. Gilberto Molina Terrazas

Jefe de Enseñanza
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Dr. Víctor Manuel Carrillo Rodríguez

Profesor Titular de la Especialidad en Pediatría
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Dra. Asia Castro Pérez

Directora de tesis
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

D. C. Alejandra J. Rodríguez Castillo

Asesora de tesis
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Se certifica, bajo protesta de decir verdad, que las firmas consignadas al pie del presente documento son de carácter original y auténtico, correspondiendo de manera inequívoca a los responsables de las labores de dirección, seguimiento, asesoría y evaluación, en estricta conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente de esta institución universitaria.

RESÚMEN

La rickettsiosis pediátrica es una enfermedad infecciosa grave en regiones endémicas del norte de México, caracterizada por progresión clínica rápida y elevado riesgo de complicaciones que requieren manejo en unidades de cuidados intensivos. El objetivo del estudio fue analizar los factores clínicos y de laboratorio asociados al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) en pacientes pediátricos con rickettsiosis. Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y analítico en pacientes pediátricos con rickettsiosis confirmada por reacción en cadena de la polimerasa (PCR), atendidos en un hospital de referencia del estado de Chihuahua entre 2021 y 2025.

Se analizaron variables clínicas y de laboratorio obtenidas durante las primeras 24 horas del ingreso hospitalario mediante estadística descriptiva y análisis bivariado. Se incluyeron 69 pacientes, de los cuales el 29.0% requirió ingreso a la UTIP.

El ingreso a cuidados intensivos se asoció significativamente con deterioro neurológico, inestabilidad hemodinámica, necesidad de intubación endotraqueal y lesión renal aguda. Asimismo, se identificaron alteraciones laboratoriales asociadas como trombocitopenia, elevación de proteína C reactiva, lactato y deshidrogenasa láctica, además de hipoalbuminemia e hiponatremia. Las variables demográficas y la atención médica previa no mostraron asociación significativa. Se concluye que el ingreso a la UTIP en pacientes pediátricos con rickettsiosis se relaciona principalmente con manifestaciones clínicas de gravedad y alteraciones bioquímicas tempranas, lo que resalta la importancia de una evaluación inicial integral para identificar oportunamente a los pacientes con mayor riesgo de evolución crítica.

Palabras clave: enfermedades transmitidas por garrapatas, infecciones zoonóticas, biomarcadores, infección bacteriana intracelular, enfermedad febril aguda.

ABSTRACT

Pediatric rickettsiosis is a severe infectious disease in endemic regions of northern Mexico, characterized by rapid clinical progression and a high risk of complications requiring intensive care management. The aim of this study was to analyze the clinical and laboratory factors associated with admission to the Pediatric Intensive Care Unit (PICU) in pediatric patients with rickettsiosis. An observational, retrospective, and analytical study was conducted in pediatric patients with rickettsiosis confirmed by polymerase chain reaction (PCR), treated at a referral hospital in the state of Chihuahua between 2021 and 2025.

Clinical and laboratory variables obtained during the first 24 hours of hospital admission were analyzed using descriptive and bivariate statistical analyses. A total of 69 patients were included, of whom 29.0% required PICU admission.

Admission to intensive care was significantly associated with neurological deterioration, hemodynamic instability, need for endotracheal intubation, and acute kidney injury. Laboratory abnormalities included thrombocytopenia, elevated C-reactive protein, lactate and lactate dehydrogenase levels, as well as hypoalbuminemia and hyponatremia. Demographic variables and previous medical care were not significantly associated. These findings highlight the importance of an early comprehensive clinical evaluation to identify patients at higher risk of critical progression.

Keywords: tick-borne diseases, zoonotic infections, biomarkers, intracellular bacterial infection, acute febrile illness.

CHIHUAHUA, CHIH., 23 FEBRERO 2026

Por medio de la presente se tiene a bien informar que se aprobaron los resultados de la Tesis:

“Factores asociados al ingreso a terapia intensiva en pacientes pediátricos con diagnóstico de rickettsiosis en el hospital infantil de especialidades de chihuahua del año 2021 al 2025”

Que presenta la C.

Tania Concepción Moreno Mancinas

Médico Residente de la Especialidad en Pediatría Médica

Atentamente



**Dr. Víctor Manuel Carrillo Rodríguez
Prof. Titular de la Especialidad de Pediatría Médica**

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi **Directora de Tesis la Dra. Asia Castro Pérez**, por su orientación académica durante estos años, por su acompañamiento y respaldo durante el desarrollo de este trabajo. Su experiencia, visión crítica y apoyo fueron fundamentales para encaminar adecuadamente esta investigación.

De manera especial, agradezco a mi **Asesora de Tesis la Dra. Alejandra Jazmin Rodríguez Castillo**, por su disposición, guía metodológica y valiosas observaciones a lo largo de cada etapa del proyecto, las cuales contribuyeron de forma significativa a la calidad final del presente estudio.

Agradezco al **Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua (HIECH)**, institución que fungió como escenario clínico de esta investigación, por permitir el acceso a la información necesaria y por ser un espacio de formación donde se atiende diariamente a una población pediátrica con alta complejidad clínica.

Mi reconocimiento a los **médicos adscritos, residentes, personal de enfermería y demás integrantes del equipo de salud** que participaron en la atención de los pacientes incluidos en este estudio. Su compromiso y trabajo cotidiano hicieron posible tanto la atención integral de los pacientes como la recopilación de la información analizada.

A los **servicios clínicos y áreas administrativas** que facilitaron la revisión de expedientes y el manejo de la información, agradezco su colaboración, la cual fue esencial para el desarrollo de este proyecto.

A la **Facultad de Medicina y a la Universidad Autónoma de Chihuahua** por brindarme la formación académica, científica y ética que sustenta este trabajo, así como por promover la investigación clínica como parte fundamental del ejercicio profesional.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de manera directa o indirecta, me acompañaron durante este proceso, ofreciendo apoyo, comprensión y palabras de aliento en las distintas etapas de la elaboración de esta tesis.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado, en primer lugar, *a mi familia*, por ser el pilar fundamental que ha sostenido cada etapa de mi formación personal y profesional. Su apoyo incondicional, su paciencia y su confianza constante han sido esenciales para afrontar los retos y sacrificios que implica el camino de la medicina.

A mi madre, por inculcarme desde siempre el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la perseverancia, y por acompañarme con amor incluso en los momentos de mayor exigencia y dificultad. Su ejemplo ha sido una fuente permanente de fortaleza y motivación para mí.

A mi abuela, por ser presencia, refugio y fuente de inspiración a lo largo de mi vida. Su amor constante, su fortaleza, sus enseñanzas, su ternura y su manera de ver la vida han dejado una huella profunda en quien soy y en la forma en que miro la vida y la medicina.

A mis seres queridos, por comprender las ausencias, las largas jornadas y el cansancio acumulado, y por recordarme, en los momentos más complejos, *la importancia de no perder de vista el sentido humano de esta profesión*.

Este trabajo marca también el cierre de una etapa profundamente desafiante, *le agradezco profundamente a Dios*, por acompañar este proceso, por ser refugio en los días de cansancio, fortaleza en la incertidumbre y guía constante para continuar con serenidad. En este cierre reconozco un proceso de crecimiento personal, en el que aprender a vivir un día a la vez fue tan importante como aprender a avanzar.

Finalmente, dedico este trabajo a *los niños y niñas* que han enfrentado la rickettsiosis, *así como a sus familias*, cuya experiencia, fortaleza y lucha diaria dieron un significado profundo a esta investigación. Cada caso representó no solo un reto clínico, sino la razón principal para buscar un mejor entendimiento de la enfermedad, *con la esperanza de contribuir a una atención más oportuna y a mejores desenlaces en la población pediátrica*.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO TEORICO.....	2
Definición y clasificación taxonómica.....	2
Ciclo enzoótico, vectores y reservorios.	2
Distribución geográfica actual y relevancia epidemiológica en Chihuahua.....	5
Dinámica estatal.	5
Brotos históricos y tendencia reciente.	6
Agente etiológico y mecanismos fisiopatológicos.	8
Daño endotelial y vasculitis.....	10
Inmunopatogénesis	10
Correlación clínica y relevancia pediátrica.....	11
Factores pronósticos de ingreso a Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica	11
Tratamiento y relevancia del inicio precoz.....	13
2. MARCO CONCEPTUAL.....	15
Enfermedades transmitidas por vector (ETV).....	15
Rickettsiosis.....	15
Caso confirmado de rickettsiosis	16
Caso probable de rickettsiosis	16



Fiebre maculosa de las montañas rocosas (FMMR)	16
Unidad De Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP)	17
Criterios de ingreso a UTIP.....	17
Trombocitopenia	17
Proteína C Reactiva (PCR).....	17
3. ANTECEDENTES.....	18
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
5. JUSTIFICACIÓN	22
6. HIPÓTESIS	23
7. OBJETIVOS	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos.....	24
8. CRONOGRAMA	25
9. METODOLOGÍA.....	26
Tipo de investigación.....	26
Diseño del estudio.....	26
Ámbito del estudio.....	26
Definición de casos y controles	26
Población de estudio.....	27



Criterios de inclusión.	27
Criterios de exclusión.	27
Criterios de eliminación.....	27
Tamaño de la muestra.	28
Variables de estudio.	28
Variable Dependiente.	28
Variables Independientes.	29
Técnicas de recolección de datos.....	30
Análisis de datos.....	31
Consideraciones éticas y de bioseguridad.....	32
Recursos requeridos.....	32
10. RESULTADOS	33
Características generales de la población estudiada.....	33
Atención médica previa y tiempo de evolución de la enfermedad	34
Manifestaciones clínicas al ingreso y durante la hospitalización	34
Resultados bioquímicos al ingreso	35
Ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica y desenlaces hospitalarios	39
Asociación entre variables clínicas y de laboratorio con el ingreso a UTIP	39
11. DISCUSIÓN.....	41



Interpretación principal de los hallazgos.....	41
Comparación con estudios previos	43
Explicación de concordancias y discrepancias	46
Implicaciones clínicas, científicas y metodológicas	47
Fortalezas del estudio.....	48
Limitaciones del estudio y estrategias de mitigación	49
12. CONCLUSIÓN.....	50
13. REFERENCIAS.....	51
14. ANEXOS.....	60
Anexo I: Carta de aceptación del protocolo de investigación.	60
Anexo II: Instrumento de recolección de datos.....	61
Anexo III: Consideraciones Bioéticas.	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de la población por sexo	33
Figura 2. Manifestaciones clínicas al ingreso	35
Figura 3. Valores bioquímicos al ingreso hospitalario	37
Figura 4. Mediana de proteína C reactiva (mg/L) y deshidrogenasa láctica (U/L) al ingreso hospitalario según ingreso a UTIP.....	38
Figura 5. Frecuencia de hipoalbuminemia al ingreso hospitalario de acuerdo con el	



ingreso a la UTIP..... 38

Figura 6. Asociación de factores de desenlace en pacientes ingresados a la UTIP

.....39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características generales de la población 33

Tabla 2. Atención médica previa al ingreso hospitalario 34

Tabla 3. Tiempo de evolución previo a la atención médica 34

Tabla 4. Resultados de laboratorio al ingreso (n = 69) 35

Tabla 5. Resultados de laboratorio al ingreso: variables continuas 36

Tabla 6. Asociación bivariada con ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) 40



INTRODUCCIÓN

La rickettsiosis pediátrica, particularmente la fiebre manchada de las Montañas Rocosas representa un problema relevante de salud pública en regiones endémicas del norte de México, donde se ha asociado con alta morbimortalidad infantil y una evolución clínica frecuentemente grave. Su presentación inicial suele ser inespecífica, lo que dificulta el diagnóstico oportuno y favorece la progresión rápida hacia formas severas caracterizadas por compromiso multisistémico. En este contexto, el conocimiento integral de los aspectos epidemiológicos, etiológicos y fisiopatológicos de la enfermedad resulta fundamental para comprender su comportamiento clínico y su impacto en la población pediátrica.

El presente marco teórico aborda los elementos clave relacionados con la rickettsiosis pediátrica, incluyendo su definición y clasificación taxonómica, los ciclos de transmisión, los vectores implicados, la distribución geográfica y la relevancia epidemiológica en el estado de Chihuahua, así como los mecanismos fisiopatológicos responsables del daño endotelial y la disfunción orgánica. Asimismo, se revisan los factores clínicos y de laboratorio descritos en la literatura como asociados a mayor gravedad, con especial énfasis en aquellos que condicionan la necesidad de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP). Esta revisión sustenta el objetivo del estudio al proporcionar el marco conceptual necesario para analizar los hallazgos clínicos y bioquímicos relacionados con la evolución grave de la rickettsiosis en pacientes pediátricos.



1. MARCO TEORICO

Definición y clasificación taxonómica.

Las rickettsiosis conforman un grupo de zoonosis producidas por bacterias intracelulares obligadas del género *Rickettsia* (orden *Rickettsiales*, familia *Rickettsiaceae*) (Biggs et al., 2016).

Dentro de este género destacan los complejos Spotted Fever Group (SFG) y *Typhus* Group (TG). *R. rickettsii*, agente de la fiebre manchada de las Montañas Rocosas (FMMR), pertenece al SFG y representa la especie de mayor letalidad en Norteamérica y de forma muy marcada en el norte de México, los brotes han alcanzado niveles epidémicos durante la última década, convirtiéndose en un problema emergente de salud pública (Fleta Zaragozano, 2002).

Es de importancia destacar que la infección afecta desproporcionadamente a la población pediátrica por su inmadurez inmunológica y por factores sociales y estructurales de modo que la evolución puede pasar rápidamente de síntomas inespecíficos a cuadros con falla multiorgánica que exigen ingreso en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP).

Ciclo enzoótico, vectores y reservorios.

Las garrapatas se reconocen entre los artrópodos los vectores más relevantes en la transmisión de microorganismos tanto a humanos como a animales. Taxonómicamente pertenecen al orden *Parasitiformes*, suborden *Ixodida*, y se clasifican en tres familias:



Ixodidae o “garrapatas duras”, que concentran la mayor diversidad de especies; *Argasidae*, conocidas como “garrapatas blandas”; y *Nuttalliellidae*, representada por una sola especie sin distribución en América ni implicación patógena para el ser humano.

Dentro de la familia *Ixodidae*, varios géneros cumplen un papel fundamental como vectores y reservorios de rickettsias del grupo de las fiebres manchadas. La transmisión ocurre tras un periodo de hematofagia continua que puede variar entre 6 y 24 horas en el ser humano, lo que permite la inoculación de los microorganismos (Hidalgo et al., 2013).

Las rickettsias pueden mantenerse en la naturaleza sin necesidad de huéspedes mamíferos, gracias a su ciclo enzoótico dentro de las garrapatas. Estas actúan tanto como vectores como reservorios naturales, ya que pueden conservar la infección durante sus tres estadios de vida (larva, ninfa, adulto), lo que se conoce como transmisión transtadial. Además, las hembras pueden transmitir la bacteria a su descendencia mediante los huevos a esto se le llama transmisión transovárica. Estos mecanismos permiten que una población de garrapatas siga albergando *Rickettsia* aún sin mamíferos infectados presentes por un período (Tomassone et al., 2018).

Gracias a estos mecanismos, una población de garrapatas puede mantener la circulación de *R. rickettsii* durante años, incluso en ausencia temporal de mamíferos infectados. Esto explica por qué las áreas endémicas siguen reportando casos humanos a pesar de esfuerzos de control sobre perros u otros animales huéspedes.



Rhipicephalus sanguineus sensu lato, de marcado hábito peridomiciliario, constituye el vector predominante en las zonas áridas del norte de México. Su estrecha asociación con perros domésticos incrementa el riesgo de exposición en la población infantil, que convive de manera cotidiana con estos animales. En estudios recientes realizados en el noreste del país, se documentó que el 53 % de los perros evaluados presentaban infestación por *R. sanguineus* s.l., y que 4.1 % de las garrapatas recolectadas resultaron positivas a *Rickettsia* mediante PCR, identificándose especies patógenas como *R. parkeri* y *R. amblyommatis* (Salomon et al., 2022).

Aunque géneros como *Dermacentor* y *Amblyomma* han sido implicados en brotes de rickettsiosis en distintas regiones de México y América, su relevancia epidemiológica varía según el contexto ecológico. En estados tropicales como Veracruz, se ha confirmado la presencia de *Rickettsia parkeri* en *Amblyomma ovale* recolectadas de perros, lo que demuestra la circulación de rickettsias emergentes en áreas de contacto entre lo silvestre y lo rural. Sin embargo, en el norte árido de México especialmente en Chihuahua el vector de mayor importancia es *Rhipicephalus sanguineus sensu lato*, estrechamente vinculado al perro doméstico y a la transmisión intradomiciliaria, lo que explica su papel central en los brotes urbanos y periurbanos de fiebre manchada en la región (Escárcega-Ávila et al., 2019).



Distribución geográfica actual y relevancia epidemiológica en Chihuahua.

En la última década, México ha registrado aproximadamente 3000 casos confirmados de fiebre manchada de las Montañas Rocosas (FMMR), concentrados principalmente en la franja noroeste del país. Las entidades de Sonora, Baja California y Chihuahua aportan en conjunto cerca del 63 % de los casos, configurando el principal clúster epidemiológico continental, entendido como un agrupamiento de casos mayor al esperado en una población, área geográfica y periodo determinados (Álvarez-Hernández et al., 2017).

De acuerdo con el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), la incidencia nacional para 2023 fue de 1.9 por cada 100 000 habitantes. Sin embargo, el estado de Chihuahua duplicó esta cifra, alcanzando 4.1 por cada 100 000 habitantes, además de reportar la letalidad pediátrica más alta del país (31 %), lo que refleja la severidad con la que esta zoonosis impacta a la población infantil en la región (Salud, 2023).

Dinámica estatal.

En el estado de Chihuahua, la distribución de los casos de fiebre manchada muestra un claro patrón de concentración en los municipios de Juárez, Chihuahua capital, Meoqui y Delicias, que en conjunto han aportado más del 70 % de los casos confirmados en la última década (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), 2023).



Esta dinámica intraestatal refleja la interacción entre factores ecológicos y sociales: la alta densidad de perros callejeros infestados por *Rhipicephalus sanguineus s.l.* en zonas periurbanas, y la presencia de corredores pecuarios en municipios del centro del estado, que facilitan la exposición humana a garrapatas infectadas lo que contribuye a una de las tasas de letalidad pediátrica más altas de México (Ortega-Morales et al., 2019) . Lo que resalta la gravedad de la enfermedad y la necesidad de estrategias locales de control y vigilancia.

Brotos históricos y tendencia reciente.

Chihuahua es reconocido como un foco importante para la fiebre manchada de las Montañas Rocosas (FMMR) o rickettsiosis en México, con una larga historia de brotes que han afectado especialmente a la población pediátrica. Esta enfermedad transmitida por garrapatas ha mostrado un comportamiento epidémico heterogéneo y persistente en la entidad, con picos de incidencia y mortalidad que reflejan la complejidad de su dinámica de transmisión. Desde 2015, se han documentado múltiples brotes con características clínicas y epidemiológicas particulares en municipios urbanos y rurales.

Desde 2015, el estado ha enfrentado múltiples brotes de rickettsiosis con características epidemiológicas y moleculares distintivas. Ciudad Juárez registró un brote significativo en 2015-2016 con 139 casos y una letalidad cercana al 28%, donde se identificó un linaje de *R. rickettsii* genéticamente equivalente al de Arizona, Estados Unidos, sugiriendo un trasiego transfronterizo de vectores y animales infectados (Tinoco-Gracia et al., 2018).



En el ámbito rural, entre 2017 y 2018 se presentó un brote peri-rural en el municipio de Parral, con 62 casos confirmados, incluyendo 34 pediátricos. Este evento estuvo asociado a la presencia de corrales bovinos, donde la garrapata dominante detectada fue del género *Amblyomma*, evidenciando un contexto ecológico distinto al de los brotes urbanos (Gaspar, 2014).

En 2019, la capital del estado notificó un rebrote con 54 casos, de estos 37 en niños, con una letalidad alarmante del 31%. Estudios moleculares demostraron la circulación de un clon compartido entre refugios caninos de Chihuahua y Arizona, sugiriendo un trasiego transfronterizo de animales infectados que contribuye a la persistencia del patógeno en la región (López-Acuña, 2024).

Posteriormente, el foco registrado en 2022 en la región de Meoqui-Delicias reportó 76 casos, 55 en población pediátrica, y presentó una letalidad del 22%. La caracterización genómica reveló la presencia de un recombinante entre los grupos SFG y TG, constituyendo la primera descripción de este tipo en México, lo que implica la circulación de variantes genéticas emergentes (Palacios-Santana et al., 2023). Lo cual representa un desafío adicional para el diagnóstico y control.

Finalmente, durante 2023-2024, se documentó un cúmulo de casos en la región centro-sur de Chihuahua, con 88 casos identificados 63 en infantes y una letalidad del 24%. Pese a las campañas estatales de fumigación implementadas para controlar la infestación vectorial, la subnotificación en zonas rurales persiste, lo que dificulta la



detección temprana y el control efectivo de la enfermedad (*Junta Directiva del Organismo Público Descentralizado Servicios de Salud de Chihuahua, 2023.*).

En conjunto, en el periodo de 2009 a 2023, el estado notificó 466 casos pediátricos confirmados de FMMR, lo que representa un promedio anual de aproximadamente 31 casos, con una letalidad media del 24% (Salud, 2023).

Adicionalmente, factores climáticos modulan la curva epidémica local. Estudios han demostrado que por cada grado Celsius de incremento en la temperatura máxima mensual, la incidencia de casos de fiebre manchada incrementa en un 3.4% a las ocho semanas posteriores, señalando la influencia del clima como elemento determinante en la dinámica de transmisión (Castellanos-Tamayo et al., 2025). La recurrencia de brotes con alta mortalidad infantil y su prevalencia en áreas predominantemente urbano-periurbanas enfatizan la necesidad urgente de estrategias hospitalarias que integren predictores clínicos de severidad para optimizar el manejo clínico en población pediátrica.

Agente etiológico y mecanismos fisiopatológicos.

La fiebre manchada de las Montañas Rocosas (FMMR) es ocasionada por *R. rickettsii*, un cocobacilo gramnegativo intracelular obligado perteneciente al grupo de las fiebres manchadas (SFG). Este microorganismo presenta un marcado tropismo por el endotelio vascular y es transmitido por garrapatas duras.



En México, así como en la región suroeste de Estados Unidos, el principal vector es la garrapata café del perro, la cual se encuentra ampliamente adaptada a entornos peri domésticos en asociación con caninos.

Transmisión y tropismo endotelial.

Tras la picadura, *R. rickettsii* accede al torrente sanguíneo, donde se adhiere e invade células endoteliales de vasos de pequeño y mediano calibre. Este proceso es mediado por proteínas de membrana externa del grupo de las fiebres manchadas (SFG), particularmente OmpB, las cuales facilitan la adhesión y posterior internalización en células del huésped. Estudios funcionales recientes en *Rickettsia parkeri*, un patógeno estrechamente relacionado, han demostrado que OmpB desempeña un papel clave en las fases iniciales de la infección tanto en artrópodos como en células de mamífero; este hallazgo es extrapolable a *R. rickettsii* debido a su alta homología genética (Tongluan et al., 2024).

Supervivencia intracelular y diseminación célula a célula.

Una vez dentro del citosol, las rickettsias se replican y se diseminan entre células vecinas sin salir al espacio extracelular, utilizando motilidad basada en actina. Dos proteínas efectores, RickA y Sca2, coordinan modos distintos de diseminación que contribuyen diferencialmente al tamaño de los focos infecciosos y a la extensión del daño tisular (Tran et al., 2025).



Daño endotelial y vasculitis.

La infección del endotelio vascular induce una respuesta inflamatoria que se asocia con alteraciones en las uniones intercelulares, particularmente en moléculas como la VE-cadherina. Como consecuencia, se incrementa la permeabilidad microvascular, lo que se traduce clínicamente en edema, hipovolemia, hipotensión e hipoalbuminemia. Evidencia reciente ha documentado la disrupción de uniones estrechas, así como modificaciones en la VE-cadherina, incluyendo su internalización y fosforilación, en modelos de endotelio cerebral humano infectado por rickettsias, lo cual constituye un mecanismo clave del fenómeno de fuga vascular. Desde el punto de vista clínico, esta vasculitis sistémica explica la aparición de exantema, así como la afectación pulmonar, renal y neurológica en los casos graves (Velatooru et al., 2024).

Inmunopatogénesis

La interacción entre el patógeno y el huésped implica la activación de mecanismos de la inmunidad innata, mediada por receptores de reconocimiento de patrones (PRRs) y la señalización del factor nuclear NF- κ B, esto condiciona la liberación de citocinas y quimiocinas, así como el reclutamiento de células inflamatorias, contribuyendo a la amplificación de la disfunción endotelial. Diversas revisiones recientes han relacionado estos procesos con el fenotipo vasculítico característico y con la evolución clínica acelerada observada en pacientes en quienes el inicio del tratamiento es tardío (Londoño et al., 2023).



Correlación clínica y relevancia pediátrica.

La lesión endotelial difusa y el incremento de la permeabilidad vascular se han descrito como los principales mecanismos fisiopatológicos responsables de la progresión clínica hacia choque, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), necrosis cutánea y disfunción multiorgánica en la fiebre manchada de las Montañas Rocosas, particularmente cuando el inicio del tratamiento con doxiciclina es tardío. En este contexto, la literatura que documenta brotes recientes en la frontera norte de México ha reportado una elevada frecuencia de casos graves y fatales, lo que resalta la relevancia de identificar oportunamente manifestaciones clínicas asociadas a mayor severidad y de considerar de forma temprana el manejo en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) (Sit & Lamason, 2024).

Asimismo, se ha descrito que la población pediátrica concentra más de la mitad de los casos de fiebre manchada atendidos en los estados del norte de México. En comparación con los adultos, los niños presentan una progresión clínica más acelerada, mayor frecuencia de complicaciones neurológicas y una tasa de mortalidad proporcionalmente más elevada (Patel, 2024)

Factores pronósticos de ingreso a Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

En la rickettsiosis pediátrica, particularmente en la fiebre manchada de las Montañas Rocosas (FMMR) causada por *Rickettsia rickettsii*, el ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) se asocia con la progresión de la enfermedad hacia cuadros de gravedad caracterizados por disfunción orgánica múltiple. La evidencia disponible sugiere que esta evolución depende principalmente de la magnitud del daño endotelial



y de la respuesta inflamatoria sistémica, más que de un evento aislado, lo que explica la necesidad de soporte avanzado en un subgrupo de pacientes (Biggs, 2016a).

Los predictores clínicos de gravedad que orientan a ingreso a UTIP son los siguientes:

- Choque/disfunción hemodinámica y hemorragia franca o púrpura extensa: asociados a mayor letalidad en cohortes pediátricas de Sonora (Conlon et al., 1996).
- Compromiso neurológico (alteración del estado mental, convulsiones) y falla respiratoria: expresiones de vasculitis endotelial sistémica que suelen requerir soporte avanzado (Cano-Rangel et al., 2023).

Predictores de laboratorio al ingreso

- Trombocitopenia marcada: en una cohorte pediátrica, $<50,000/\mu\text{L}$ estuvo presente en 90% de los casos fatales; es un hallazgo de alto riesgo. (Mora et al., 2018)
- Hiponatremia y elevación de transaminasas: anormalidades frecuentes en la primera semana; su presencia junto con fiebre y exantema aumenta la sospecha de curso grave. (Hullatti et al., 2017)
- Lesión renal aguda (creatinina elevada): incremento del riesgo de muerte (OR ajustado ~ 4.8) y, por tanto, criterio fuerte para manejo intensivo. (Alvarez-Hernandez et al., 2015)



- Reactantes de fase aguda elevados (p. ej., PCR alta; ferritina elevada) acompañados de trombocitopenia e hiponatremia apoyan severidad en pediatría y pueden mimetizar otros síndromes inflamatorios. (Foley et al., 2024)

Finalmente, aunque el inicio temprano de doxiciclina constituye el principal factor pronóstico modificable descrito en la literatura, su relevancia en el contexto de la gravedad clínica radica en la prevención de la progresión hacia disfunción orgánica avanzada. La recomendación actual enfatiza el tratamiento presuntivo inmediato ante la sospecha clínica, independientemente de la edad, ya que los cursos cortos en población pediátrica han demostrado ser seguros y se asocian con menor morbimortalidad (Torres Riojas et al., 2025)

Tratamiento y relevancia del inicio precoz.

La doxiciclina es el tratamiento de primera línea para la fiebre manchada de las Montañas Rocosas (FMMR) y constituye la base del manejo terapéutico en población pediátrica. Aunque históricamente existió preocupación respecto al riesgo de discromía dental en menores de ocho años, la evidencia disponible ha demostrado que los cursos cortos de doxiciclina (≤ 10 días) no se asocian con alteraciones dentales clínicamente significativas, por lo que su uso se considera seguro y apropiado en el contexto epidemiológico actual (Snowden & Simonsen, 2023).



Las guías internacionales recomiendan el siguiente esquema terapéutico: en niños con peso ≥ 45 kg o edad ≥ 8 años, 100 mg por vía oral o intravenosa cada 12 horas; en niños con peso < 45 kg o edad < 8 años, 2.2 mg/kg cada 12 horas (dosis máxima de 100 mg por toma). La duración del tratamiento debe ser de al menos siete días y mantenerse por un mínimo de tres días posteriores a la resolución de la fiebre (CDC, 2025b).

La literatura ha descrito que la FMMR presenta una evolución clínica rápida y una elevada letalidad en la población pediátrica cuando el tratamiento se retrasa. Diversos estudios han señalado que el inicio de doxiciclina durante los primeros cinco días desde el inicio de la fiebre se asocia con una reducción significativa de la mortalidad, mientras que el inicio posterior a este periodo se ha relacionado con un incremento sustancial del riesgo de desenlace fatal (Biggs, 2016b)

El retraso terapéutico suele atribuirse a la inespecificidad de los síntomas iniciales y a la espera de la aparición del exantema, el cual puede manifestarse de forma tardía. Por ello, las recomendaciones actuales enfatizan el inicio presuntivo de doxiciclina ante la sospecha clínica en niños con fiebre, cefalea, dolor abdominal, exantema o trombocitopenia en áreas endémicas, sin esperar la confirmación microbiológica. El uso de antibióticos alternativos, como cloranfenicol o rifampicina, debe reservarse para situaciones de contraindicación absoluta, dado que su eficacia es inferior y se ha asociado con mayor letalidad (Holman et al., 2001).



2. MARCO CONCEPTUAL.

Enfermedades transmitidas por vector (ETV)

Son aquellas infecciones en las que el agente causal requiere de un organismo intermediario, usualmente artrópodos como mosquitos, garrapatas, chinches, pulgas y piojos, para su transmisión entre humanos o de animales a humanos. Estos vectores permiten que el patógeno complete su ciclo de vida y faciliten la diseminación de enfermedades como dengue, malaria, leishmaniasis, enfermedad de Chagas, rickettsiosis, entre otras. Las ETV representan un desafío importante para la salud pública, especialmente en regiones con condiciones geográficas, climáticas y sociales que favorecen la supervivencia y dispersión de vectores (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2025).

Rickettsiosis

Son enfermedades zoonóticas causadas por bacterias del género *Rickettsia* transmitidas por vectores hematófagos, representan un problema de salud pública en México. Estas enfermedades incluyen la fiebre manchada (*R. rickettsii*), el tifus murino (*Rickettsia typhi*) y el tifus epidémico (*Rickettsia prowazekii*) asociados con garrapatas, pulgas y piojos, respectivamente. El ciclo de transmisión involucra la interacción de un reservorio animal y un vector, y al ser humano como hospedero accidental (Caamal-Itza et al., 2025).



Caso confirmado de rickettsiosis

Todo caso probable en quien se confirme la presencia de *Rickettsia* spp mediante pruebas de laboratorio reconocidas por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE)(Miranda, 2016).

Caso probable de rickettsiosis

Persona con fiebre y dos o más signos o síntomas como cefalea, mialgias, exantema, náusea, vómitos, diarrea, alteraciones neurológicas, signos meníngeos, alteraciones hepáticas o hematológicas, hiponatremia, o choque; y que además tenga al menos un factor epidemiológico asociado a la región o contacto con vectores o perros, sin confirmación de laboratorio (Lorán, 2017).

Fiebre maculosa de las montañas rocosas (FMMR)

La fiebre maculosa de las Montañas Rocosas (FMMR) es una infección causada por *Rickettsia rickettsii*, considerada una de las rickettsiosis más graves en el continente americano. Es endémica en diversas regiones, incluyendo el norte de México, y se transmite principalmente por la picadura de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, comúnmente asociada a perros. Tras un periodo de incubación de 2 a 14 días, se presenta como un cuadro agudo inespecífico que puede progresar a enfermedad grave si no se diagnostica y trata oportunamente.(CDC, 2025a)



Unidad De Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP)

Es una sección especializada dentro de un hospital diseñada para proporcionar atención médica y monitorización continua a pacientes con enfermedades graves, potencialmente mortales o que requieren soporte vital. Estas unidades cuentan con tecnología avanzada, personal multidisciplinario altamente capacitado y protocolos específicos para el manejo de pacientes críticos, con el objetivo principal de estabilizar su condición, mantener y restaurar funciones vitales, y prevenir complicaciones durante la hospitalización (*Unidad de Cuidados Intensivos, 2023*).

Criterios de ingreso a UTIP

Alteración hemodinámica, dificultad respiratoria, alteración neurológica o disfunción orgánica progresiva.

Trombocitopenia

Recuento de plaquetas $<150\,000/\text{mm}^3$, indicador de severidad en rickettsiosis (Lendner et al., 2025).

Proteína C Reactiva (PCR)

Reactante de fase aguda que refleja inflamación sistémica; marcador pronóstico (Lendner et al., 2025).



3. ANTECEDENTES

La rickettsiosis, particularmente la fiebre maculosa causada por *R. rickettsii*, continúa siendo un importante problema de salud pública en México, con focos endémicos en el norte del país. En la investigación de (Álvarez-Hernández et al., 2020) se reportaron 1,248 casos confirmados entre 2000 y 2021, con una letalidad del 38 %, haciendo hincapié en la detección tardía y el subregistro. Estas cifras refuerzan la necesidad de profundizar en factores clínicos que permitan una intervención temprana.

A nivel estatal, el Informe de Rickettsiosis del Estado de Chihuahua (Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2024) registró 93 casos pediátricos confirmados por PCR entre enero de 2021 y mayo de 2024, con una letalidad del 32 % y un 25 % de ingresos a UTIP. No obstante, no se exploraron los factores clínicos o temporales asociados a la gravedad. En cuanto a estudios clínicos retrospectivos, Rodríguez-Muñoz et al. (2023) analizaron 37 casos pediátricos en Nuevo León, encontrando asociación entre evolución grave y trombocitopenia, exantema y retraso en el inicio de tratamiento. Sin embargo, no se evaluaron variables inflamatorias como la proteína C reactiva, ni parámetros neurológicos como la Escala Pediátrica de Glasgow.

Lendner et al. (2025), por su parte, realizaron una comparación entre pacientes con brucelosis y rickettsiosis, encontrando que esta última presentaba valores más altos de PCR, mayor trombocitopenia y mayor frecuencia de ingreso a UTIP. Aunque relevante, el estudio no se enfocó exclusivamente en fiebre maculosa ni en pacientes pediátricos. Desde una perspectiva histórica, el Boletín Epidemiológico de la DGE (Semana 46,



2015) ya advertía sobre el incremento de casos de fiebre manchada, con 316 casos confirmados y letalidad del 27.5 %, particularmente en Sonora, Baja California y Chihuahua.

Además, la Guía de Práctica Clínica GPC-SS-595-23 de Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Fiebre manchada por *Rickettsia rickettsii* (FMRR) en el primero y segundo nivel de atención publicada por Sistema Nacional de Salud, estipula recomendaciones actualizadas en prevención, diagnóstico y tratamiento, enfatizando la necesidad de sospecha clínica temprana y el inicio inmediato de tratamiento empírico con doxiciclina ante sospecha de rickettsiosis, especialmente en los primeros cinco días de evolución del cuadro clínico (*Prevención, diagnóstico y tratamiento de la fiebre manchada por Rickettsia rickettsii (FMRR) en el primero y segundo nivel de atención.*, 2025) . A nivel internacional, investigaciones en Colombia y Brasil han explorado modelos de predicción temprana para fiebre maculosa en niños, integrando variables clínicas como fiebre persistente, erupción cutánea y biomarcadores inflamatorios (Silveira et al., 2020; Acosta et al., 2021).

En conjunto, los estudios revisados comparten limitaciones como tamaño muestral reducido, diseño meramente descriptivo o falta de análisis estadístico robusto. La mayoría no analiza en profundidad la relación entre marcadores clínicos específicos y el ingreso a terapia intensiva, lo que constituye una brecha de conocimiento clínico-práctico.

El Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, como centro de referencia pediátrica en el estado, ha atendido un número significativo de casos graves. Sin



embargo, aún falta evidencia clínica sistemática sobre factores que anticipen la gravedad. Esto limita la capacidad de tomar decisiones clínicas oportunas, como priorizar atención intensiva o elegir el momento ideal de admisión.

Por ello, el presente trabajo realiza un análisis clínico-epidemiológico enfocado en identificar factores de riesgo asociados al ingreso a UTIP en pacientes pediátricos con rickettsiosis confirmada por PCR. Esta información puede optimizar la atención hospitalaria, guiando la toma de decisiones críticas y reduciendo complicaciones graves.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La rickettsiosis, especialmente la fiebre manchada de las Montañas Rocosas (FMMR), es una zoonosis endémica en el norte de México, con alta incidencia en el estado de Chihuahua. Transmitida principalmente por garrapatas del género *Rhipicephalus*, representa una amenaza creciente para la salud pública, siendo los niños una de las poblaciones más vulnerables. Su curso clínico es altamente variable: mientras algunos casos se presentan con síntomas inespecíficos y autolimitados, en otros la evolución es rápida hacia formas graves, con compromiso neurológico, hemodinámico y multiorgánico, requiriendo atención en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP).

Uno de los principales desafíos clínicos de la FMMR pediátrica es el retraso tanto en el diagnóstico como en el inicio oportuno de la antibioticoterapia adecuada. Esta demora



incrementa significativamente el riesgo de complicaciones graves y mortalidad. A pesar de la implementación de protocolos hospitalarios, los avances en la comprensión de la patogenia y el manejo de la rickettsiosis, existe una falta de estudios locales en esta área endémica que definan con claridad los factores clínicos y temporales asociados al ingreso a cuidados intensivos, lo cual limita la capacidad del personal de primer contacto para tomar decisiones oportunas y basadas en evidencia.

La literatura nacional se ha enfocado principalmente en descripciones generales o estudios en adultos, y los sistemas de vigilancia existentes no consideran variables predictivas específicas para casos graves en niños. Por todo esto, la generación de información local, contextualizada y aplicable a escenarios clínicos reales es urgente y prioritaria.

En este contexto, el presente estudio busca responder esta necesidad, mediante un análisis retrospectivo de los factores clínicos y temporales asociados al ingreso a cuidados intensivos en niños con rickettsiosis confirmada, atendidos en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua entre los años 2021 y 2025.

Este análisis se llevará a cabo a lo largo de un periodo de cinco años, definido por la disponibilidad de registros clínicos digitales. El estudio tendrá como escenario principal al Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, reconocido como el centro de referencia pediátrica más importante del estado. Se pondrá especial atención en las variables clínicas y en la evolución temprana de los pacientes dentro de las primeras 24 horas posteriores al ingreso con el propósito de identificar patrones de riesgo en las fases iniciales de la enfermedad



5. JUSTIFICACIÓN

La rickettsiosis pediátrica, en particular la fiebre manchada de las Montañas Rocosas, continúa siendo un problema relevante de morbilidad infantil en regiones endémicas como el estado de Chihuahua.

A pesar de la disponibilidad de un tratamiento antibiótico efectivo, una proporción importante de los pacientes evoluciona hacia formas graves con compromiso neurológico, hemodinámico y multiorgánico, requiriendo ingreso a Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), desenlaces que en muchos casos son potencialmente prevenibles mediante una identificación temprana del riesgo clínico. Desde el punto de vista clínico, uno de los principales retos en la atención de la rickettsiosis pediátrica es la dificultad para reconocer oportunamente, durante las primeras horas de hospitalización, a los pacientes con mayor probabilidad de evolución grave. La ausencia de criterios clínicos y de laboratorio claramente definidos limita la toma de decisiones tempranas y puede retrasar intervenciones críticas que impactan directamente en el pronóstico.

En el ámbito científico, existe una escasez de estudios analíticos enfocados exclusivamente en población pediátrica y en contextos endémicos del norte de México. La mayoría de los reportes disponibles son descriptivos o incluyen muestras limitadas, lo que restringe la aplicabilidad de sus hallazgos.



El presente estudio aporta evidencia clínica local mediante el análisis sistemático de variables clínicas, de atención médica y de laboratorio obtenidas en fases tempranas de la enfermedad, utilizando el ingreso a la UTIP como un desenlace objetivo de gravedad.

Desde una perspectiva de salud pública e institucional, la identificación de factores asociados a la evolución grave de la rickettsiosis pediátrica puede contribuir a mejorar la estratificación temprana del riesgo, optimizar el uso de recursos hospitalarios de alta complejidad y fortalecer los protocolos de atención en servicios de urgencias y hospitalización. La evidencia generada resulta directamente aplicable al Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, centro de referencia estatal, con potencial impacto en la toma de decisiones clínicas y en la mejora de los desenlaces en la población pediátrica afectada.

6. HIPÓTESIS

La presencia de manifestaciones clínicas de gravedad y alteraciones en parámetros de laboratorio obtenidos al ingreso hospitalario se asocia significativamente con el ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica en pacientes pediátricos con diagnóstico de rickettsiosis.

Hipótesis nula (H0): No existe asociación estadísticamente significativa entre las manifestaciones clínicas de gravedad y las alteraciones de laboratorio al ingreso hospitalario y el ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica en pacientes pediátricos con diagnóstico de rickettsiosis.



7. OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar los factores clínicos, de atención médica y de laboratorio asociados al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica en pacientes pediátricos con diagnóstico de rickettsiosis, atendidos en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua.

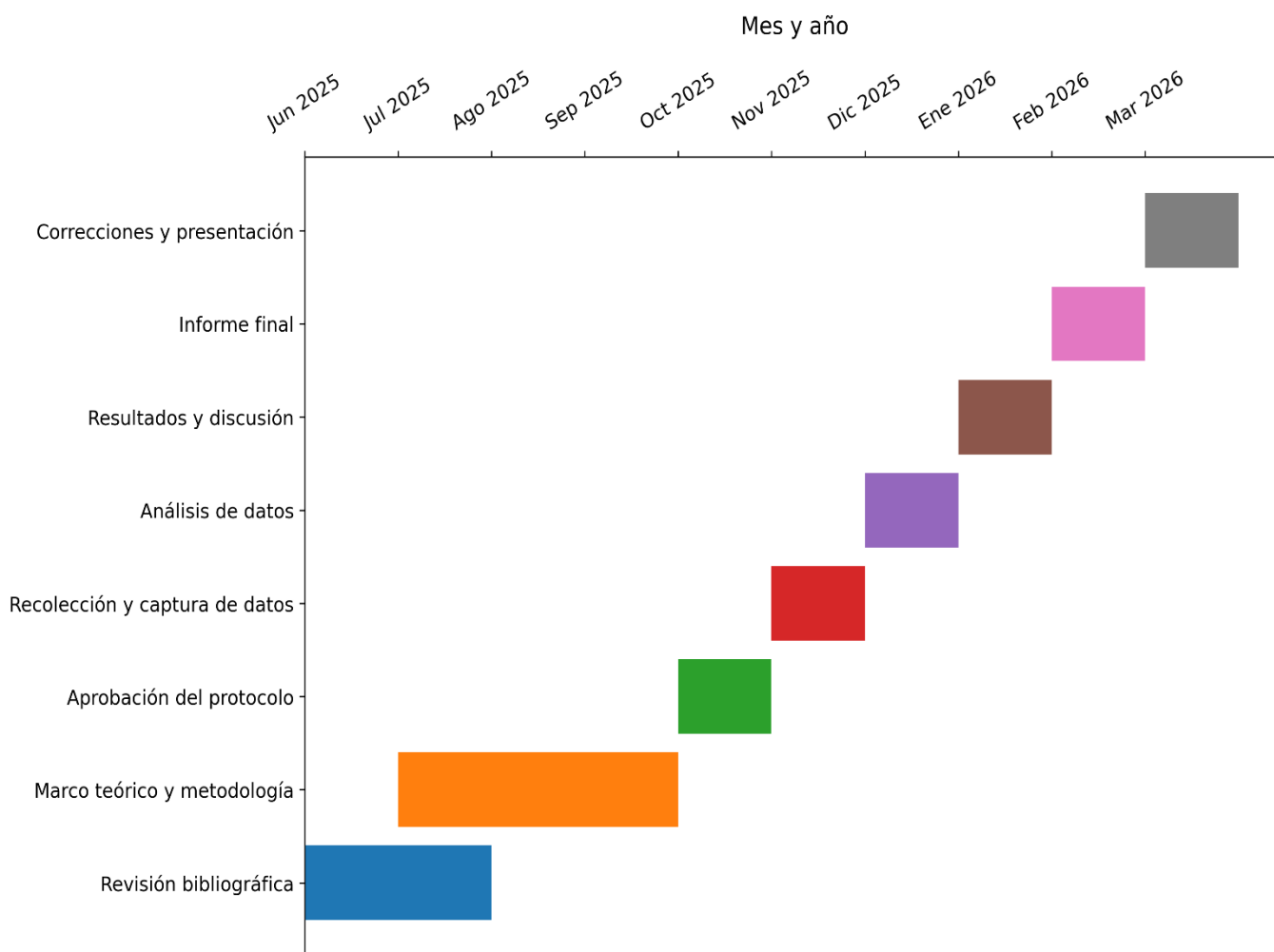
Objetivos específicos.

- Caracterizar el perfil clínico y demográfico de los pacientes pediátricos con rickettsiosis incluidos en el estudio.
- Describir el tiempo de evolución de los síntomas y el retraso en la atención médica previa a la hospitalización.
- Determinar la frecuencia de manifestaciones clínicas de gravedad, incluyendo manifestaciones cutáneas, neurológicas, hemodinámicas y disfunción renal, en pacientes con y sin ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.
- Analizar las alteraciones en los parámetros de laboratorio al ingreso hospitalario (proteína C reactiva, plaquetas, lactato, albúmina, sodio, DHL, INR y leucocitos) y su relación con el ingreso a terapia intensiva.
- Evaluar la asociación estadística entre las variables clínicas, de atención médica y de laboratorio y el ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.
- Describir la duración de la estancia hospitalaria y la evolución al egreso (vivo o fallecido) de los pacientes pediátricos con rickettsiosis, de acuerdo con el ingreso o no a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.



8. CRONOGRAMA

El presente cronograma describe la secuencia temporal de las actividades realizadas durante el desarrollo del estudio del período de junio de 2025 a marzo de 2026.





9. METODOLOGÍA

Tipo de investigación.

Estudio cuantitativo, observacional, retrospectivo y analítico, orientado a evaluar la asociación entre variables clínicas, de atención médica y de laboratorio y el ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP).

Diseño del estudio.

Estudio observacional retrospectivo, con análisis comparativo entre pacientes que requirieron ingreso a la UTIP (casos) y aquellos que no lo requirieron (controles), utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Ámbito del estudio.

Pacientes mayores de 1 mes y menores de 18 años con diagnóstico confirmado de rickettsiosis por PCR (reacción cadena de polimerasa) hospitalizados en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua entre enero de 2021 y septiembre de 2025.

Definición de casos y controles

- **Casos:** pacientes que ingresaron a UTIP durante su hospitalización.
- **Controles:** pacientes hospitalizados que no ingresaron a UTIP



Población de estudio.

Pacientes mayores de 1 mes y menores de 18 años con diagnóstico confirmado de rickettsiosis por PCR, hospitalizados entre enero de 2021 y septiembre de 2025.

Criterios de inclusión.

- Pacientes con rango de edad mayor a 1 mes y menores de 18 años que reciban atención en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua.
- Pacientes con expedientes clínicos adecuados.
- Diagnóstico confirmado de rickettsiosis por prueba molecular (PCR).
- Atención otorgada entre enero de 2021 y septiembre de 2025.

Criterios de exclusión.

- Pacientes sin diagnóstico confirmado por pruebas de PCR.
- Pacientes que no cumplan los criterios de inclusión

Criterios de eliminación.

- Expedientes con información inconsistente, ambigua o contradictoria en las variables de interés.
- Pacientes con comorbilidades graves no relacionadas que pudieran interferir en la interpretación clínica de la evolución, como:



- Diagnóstico oncológico activo o en remisión
- Cardiopatías complejas o antecedentes de cirugía cardiotorácica
- Desnutrición severa
- Inmunodeficiencia conocida
- Duplicación de registros o errores administrativos no corregibles.

Tamaño de la muestra.

Se incluyeron todos los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión durante el periodo de estudio, conformando una muestra total de 69 pacientes. Debido a la naturaleza retrospectiva del estudio y a la disponibilidad limitada de casos confirmados por PCR, no fue posible alcanzar el tamaño de muestra estimado inicialmente; sin embargo, se decidió analizar la totalidad de la población accesible.

Variables de estudio.

Variable Dependiente.

Variable Dependiente	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
Ingreso a unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP)	Ingreso documentado a unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP)	Cualitativa	Nominal	1= Si 0= No

VARIABLES INDEPENDIENTES.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente	Edad en años y meses cumplidos al momento del ingreso hospitalario	Cuantitativa continua	Razón
Sexo	Condición biológica del paciente	Registrado en expediente clínico como masculino o femenino	Cualitativa dicotómica	Nominal
Tiempo de evolución de síntomas	Duración de los síntomas previos a la hospitalización	Número de días completos desde el inicio de síntomas hasta el ingreso hospitalario	Cuantitativa continua	Razón
Retraso en la atención médica	Tiempo transcurrido desde el inicio de síntomas hasta la primera valoración médica	Categorizado como <24 h, 24–48 h o >48 h	Cualitativa ordinal	Ordinal
Valoración médica previa	Atención médica recibida antes del ingreso hospitalario	Registro de consulta médica previa (sí / no)	Cualitativa dicotómica	Nominal
Manifestaciones cutáneas	Presencia de lesiones dermatológicas asociadas a rickettsiosis	Exantema, petequias o púrpura documentadas al ingreso (sí / no)	Cualitativa dicotómica	Nominal
Estado neurológico	Nivel de conciencia y respuesta neurológica	Puntaje de la Escala de Glasgow pediátrica al ingreso	Cualitativa ordinal	Ordinal
Estado hemodinámico	Estabilidad circulatoria del paciente	Necesidad de vasopresores al ingreso y/o en las primeras 24 horas de hospitalización (sí/no).	Cualitativa dicotómica	Nominal
Disfunción renal aguda	Alteración aguda de la función renal	Valor de creatinina ≥ 1.5 mg/dL documentada al ingreso (sí /no)	Cualitativa dicotómica	Nominal
Proteína C reactiva (PCR)	Marcador de inflamación sistémica	Valor en mg/L obtenido en las primeras 24 horas de ingreso	Cuantitativa continua	Razón
Plaquetas	Componente celular sanguíneo involucrado en la coagulación	Conteo plaquetario al ingreso <150,000 o $\geq 150,000$ células/ μ L	Cualitativa dicotómica	Nominal
Lactato sérico	Indicador de hipoperfusión tisular	Lactato sérico (mmol/L) obtenido al ingreso hospitalario, categorizado como: 0 = <2 mmol/L 1 = 2.0–3.9 mmol/L 2 = ≥ 4 mmol/L	Cualitativa ordinal	Ordinal



Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Albúmina sérica	Proteína plasmática indicadora del estado inflamatorio y nutricional	Valores al ingreso <3.5 g/dL o ≥ 3.5 g/dL	Cualitativa dicotómica	Nominal
Sodio sérico	Electrolito plasmático	Valores al ingreso <135 mEq/L o ≥ 135 mEq/L	Cualitativa dicotómica	Nominal
Deshidrogenasa láctica (DHL)	Marcador de daño tisular	Valor sérico obtenido al ingreso hospitalario.	Cuantitativa continua	Razón
INR	Indicador de alteraciones en la coagulación	Valor sérico de INR obtenido al ingreso o dentro de las primeras 24 horas de hospitalización.	Cuantitativa continua	Razón
Leucocitosis	Incremento en el número de leucocitos en sangre periférica por encima de los valores normales para la edad.	Conteo de leucocitos $>15,000$ células/mm ³ al ingreso hospitalario. 0 = ($\leq 15,000$) 1 = ($>15,000$).	Cualitativa dicotómica	Nominal

Técnicas de recolección de datos.

La recolección de datos se realizó de manera retrospectiva a partir de la revisión sistemática de expedientes clínicos físicos y electrónicos de pacientes pediátricos con diagnóstico confirmado de rickettsiosis hospitalizados en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua durante el periodo de estudio.

Se diseñó un instrumento de recolección de datos estructurado, elaborado específicamente para esta investigación, en el cual se registraron las variables demográficas, clínicas, de atención médica y de laboratorio previamente definidas. La información fue obtenida de las notas médicas de ingreso, hojas de evolución, reportes de laboratorio y registros de enfermería, priorizando los datos correspondientes al momento del ingreso hospitalario y a las primeras 24 horas de estancia.



Los datos fueron capturados en una base electrónica, asignando un código numérico a cada paciente con el fin de preservar la confidencialidad y evitar el uso de datos identificables. La información recolectada fue verificada para asegurar su consistencia y completitud antes del análisis estadístico.

Análisis de datos

El análisis estadístico se realizó utilizando un paquete estadístico para ciencias de la salud, SPSS (Producto de Estadística y Solución de Servicio) de IBM.

Se efectuó un análisis descriptivo de las variables, empleando medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, y frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas. Para el análisis inferencial, se compararon las variables clínicas, de atención médica y de laboratorio entre los grupos de pacientes con y sin ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica. Las pruebas estadísticas se seleccionaron de acuerdo con la naturaleza y distribución de las variables:

- Prueba t de Student o U de Mann-Whitney para variables cuantitativas,
- Prueba de χ^2 o prueba exacta de Fisher para variables cualitativas.

Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Los resultados se expresaron mediante razones de momios (odds ratio) con sus respectivos intervalos de confianza al 95%, cuando fue aplicable.



Consideraciones éticas y de bioseguridad.

Ver en Anexo III.

Recursos requeridos.

- **Recursos humanos:** La investigación será realizada por médico residente de tercer año, bajo la supervisión de la directora de tesis y asesora académica de tesis. Adicionalmente, se contará con el asesoramiento metodológico y bioético del Comité de Investigación y Ética del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua.
- **Recursos materiales:** Se utilizarán expedientes clínicos institucionales como fuente primaria de datos, así como instrumentos digitales para la recolección, organización y análisis de la información (matrices en Excel, Word, software estadístico).
- **Recursos tecnológicos:** Se contará con una computadora personal, conexión a internet y licencias disponibles del software), además de herramientas ofimáticas (Microsoft Excel y Word).
- **Recursos financieros:** Esta investigación no implica gastos adicionales ni requiere financiamiento externo, ya que será desarrollada utilizando recursos institucionales y personales disponibles.

10. RESULTADOS

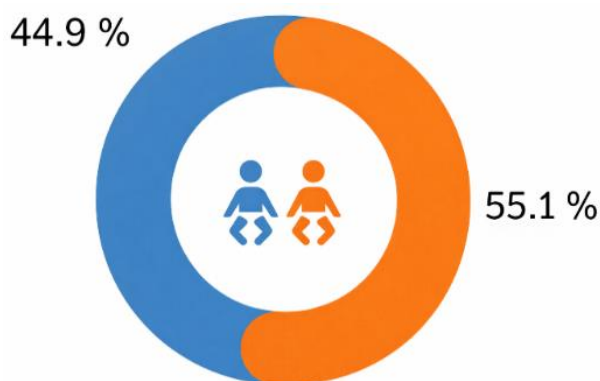
Características generales de la población estudiada

Durante el periodo de estudio se incluyeron 69 pacientes pediátricos con diagnóstico confirmado de rickettsiosis mediante PCR. Del total de la población, 38 pacientes (55,1 %) fueron de sexo masculino y 31 (44,9 %) de sexo femenino (Figura 1). La mediana de edad fue de 6 años, con un rango intercuartílico de 3 a 10 años (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de la población.

Variable	Total (n=69)	%
Sexo masculino	38	55,1
Sexo femenino	31	44,9
Mediana edad (RIQ)	6 (3–10)	100

Figura 1. Distribución de población por sexo





Atención médica previa y tiempo de evolución de la enfermedad

El tiempo de evolución de los síntomas antes de la hospitalización tuvo una mediana de 6 días (RIQ: 4–8). En relación con la atención médica previa, 39 pacientes (56,5 %) recibieron valoración médica antes del ingreso hospitalario, y 30 (43,4%) pacientes no recibieron atención médica previa al ingreso hospitalario (Tabla 2).

Tabla 2. Atención médica previa al ingreso hospitalario

Variable	n	%
Atención médica previa	39	56,5
Sin atención médica previa a la hospitalización	30	43,4%

Respecto al retraso en la atención, 21 pacientes (30,4 %) fueron atendidos en los primeros tres días de evolución, 29 pacientes (42,0 %) entre 4 y 7 días, y 19 pacientes (27,6 %) después de más de siete días (Tabla 3).

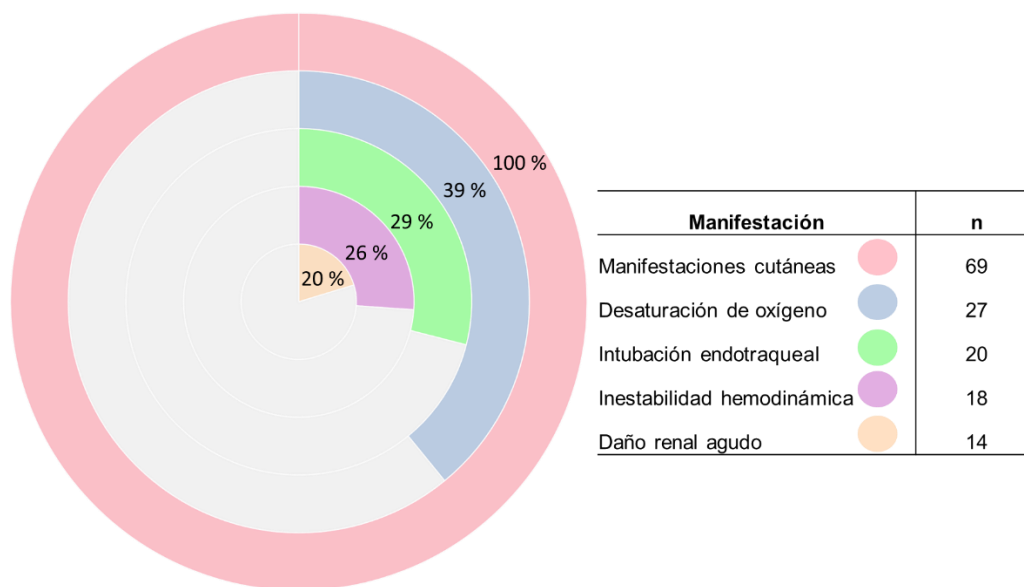
Tabla 3. Tiempo de evolución previo a la atención médica.

Variable	n	%
Retraso < 3 días	21	30,4
Retraso 4–7 días	29	42,0
Retraso > 7 días	19	27,6

Manifestaciones clínicas al ingreso y durante la hospitalización

Las manifestaciones cutáneas estuvieron presentes en la totalidad de los casos (100 %). La desaturación de oxígeno fue documentada en 27 pacientes (39,1 %), y 20 pacientes (29,0 %) requirieron intubación endotraqueal durante la hospitalización. La inestabilidad hemodinámica se registró en 18 pacientes (26,1 %), y el daño renal agudo se observó en 14 pacientes (20,3 %) (Figura 2).

Figura 2. Manifestaciones clínicas al ingreso



Resultados bioquímicos al ingreso

En cuanto a los parámetros de laboratorio obtenidos durante las primeras 24 horas del ingreso, 24 pacientes (34,8 %) presentaron trombocitopenia ($<150,000/\text{mm}^3$), 22 pacientes (31,9 %) leucocitosis ($>15,000/\text{mm}^3$), 18 pacientes (26,1 %) hiponatremia ($<135 \text{ mmol/L}$) y 14 pacientes (20,3 %) un INR $\geq 1,5$. (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de laboratorio al ingreso (n = 69)

Variable categórica	n	Porcentaje
Trombocitopenia ($<150,000/\text{mm}^3$)	24	34,8
Leucocitosis ($>15,000/\text{mm}^3$)	22	31,9
Hiponatremia ($<135 \text{ mmol/L}$)	18	26,1
INR $\geq 1,5$	14	20,3
Lactato $\geq 4 \text{ mmol/L}$	12	17,4



Los valores de lactato sérico se distribuyeron de la siguiente manera: 34 pacientes (49,3 %) con valores <2 mmol/L, 23 pacientes (33,3 %) entre 2,0 y 3,9 mmol/L y 12 pacientes (17,4 %) con ≥ 4 mmol/L. La mediana de proteína C reactiva fue de 12,4 mg/L (RIQ: 6,1–28,9), la mediana de deshidrogenasa láctica fue de 612 U/L (RIQ: 410–980) y la mediana de albúmina sérica fue de 2,8 g/dL (RIQ: 2,4–3,2) (Tabla 5).

Tabla 5. Resultados de laboratorio al ingreso: variables continuas.

Variable categórica	n	Mediana (RIQ)
Proteína C reactiva (mg/L)	68	12,4 (6,1–28,9)
DHL (U/L)	65	612 (410–980)
Albúmina sérica (g/dL)	64	2,8 (2,4–3,2)

Nota: Las variables categóricas se expresan como frecuencia y porcentaje. Las variables continuas se expresan como mediana y rango intercuartílico (RIQ).

Los resultados bioquímicos al ingreso se ilustran en la Figura 3A y 3B. Las alteraciones más frecuentes fueron trombocitopenia (34,8 %) y leucocitosis (31,9 %), seguidas de hiponatremia (26,1 %) e INR $\geq 1,5$ (20,3 %), reflejando un compromiso sistémico temprano en una proporción significativa de los pacientes.

En relación con el lactato sérico, aunque la mayoría presentó valores <2 mmol/L, un 17,4 % mostró hiperlactatemia ≥ 4 mmol/L, hallazgo clínicamente relevante por su asociación con hipoperfusión tisular. Las variables continuas mostraron una mediana elevada de PCR y DHL, así como valores bajos de albúmina sérica, lo que es consistente con una respuesta inflamatoria intensa y disfunción sistémica (Figura 4).



Respecto a la distribución de los niveles de albúmina sérica al ingreso hospitalario, estratificada según el ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), se muestra en la Figura 5. En los pacientes que no requirieron ingreso a la UTIP, el 60.0% (n = 12) presentó valores de albúmina dentro de rango normal (≥ 3.5 g/dL), mientras que el 40.0% (n = 8) presentó hipoalbuminemia (Figura 5).

Por el contrario, en el grupo de pacientes que sí ingresaron a la UTIP, se observó una alta prevalencia de hipoalbuminemia, presente en el 90.9% (n = 40) de los casos, mientras que solo el 9.1% (n = 4) mantuvo valores normales de albúmina al ingreso.

Figura 3. Valores bioquímicos al ingreso hospitalario.

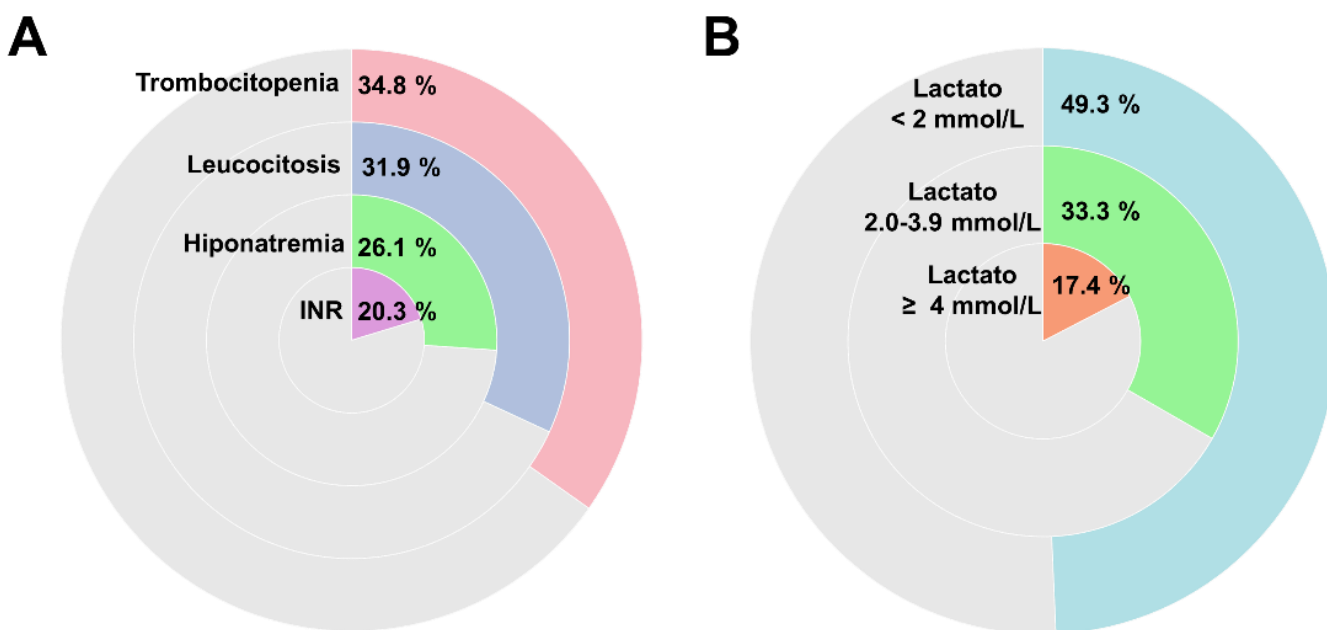




Figura 4. Mediana de Proteína C Reactiva (mg/l) y deshidrogenasa láctica (u/l) al ingreso hospitalario según ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP).

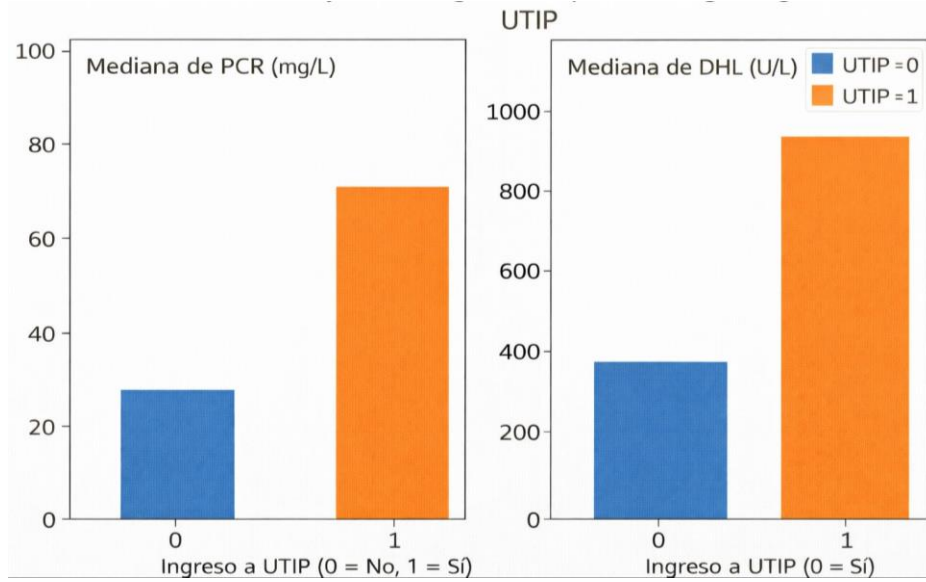
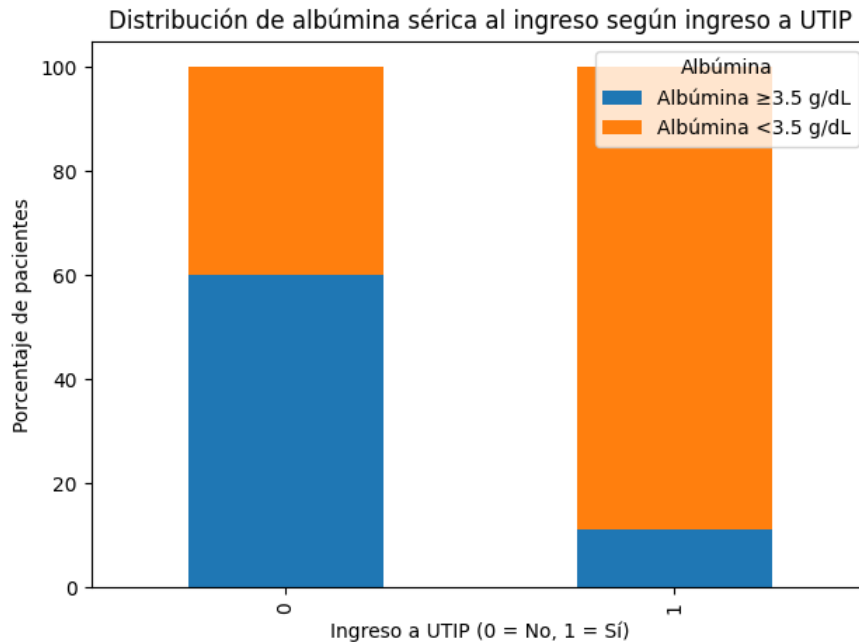


Figura 5. Frecuencia de hipoalbuminemia al ingreso hospitalario de acuerdo con el ingreso a la UTIP, la albúmina se categorizó como normal (≥ 3.5 g/dl) e hipoalbuminemia (< 3.5 g/dl).

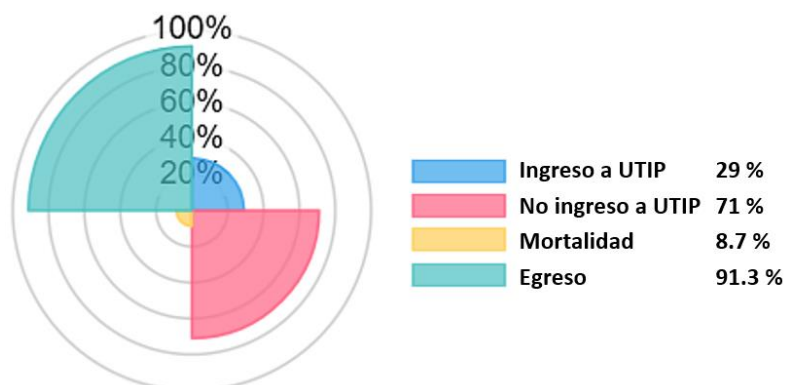




Ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica y desenlaces hospitalarios

Veinte pacientes (29,0 %) requirieron ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), mientras que 49 pacientes (71,0 %) no ingresaron a dicha unidad durante su hospitalización. La mortalidad hospitalaria fue de 6 pacientes (8,7 %), y 63 pacientes (91,3 %) egresaron vivos (Figura 6).

Figura 6. Asociación de factores de desenlace en pacientes ingresados a UTIP.



Asociación entre variables clínicas y de laboratorio con el ingreso a UTIP

En el análisis bivariado de asociación entre variables clínicas y de laboratorio con el ingreso a UTIP, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en el puntaje de la Escala de Coma de Glasgow ($p < 0,001$), necesidad de intubación endotraqueal ($p < 0,001$), inestabilidad hemodinámica ($p < 0,001$), daño renal agudo ($p < 0,001$), trombocitopenia ($p = 0,028$), elevación de proteína C reactiva ($p = 0,029$), valores elevados de lactato ($p = 0,043$), hiponatremia ($p = 0,022$), niveles elevados de deshidrogenasa láctica ($p < 0,001$) y albúmina sérica baja ($p < 0,001$).



No se encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto a sexo ($p = 0,39$), edad ($p = 0,837$), atención médica previa ($p = 0,093$), retraso en la atención médica ($p = 0,309$), leucocitosis ($p > 0,05$), desaturación de oxígeno ($p > 0,05$) ni INR $\geq 1,5$ ($p = 0,742$). La mortalidad hospitalaria también presentó asociación significativa con el ingreso a UTIP ($p = 0,016$) (Tabla 6).

Tabla 6. Asociación bivariada con ingreso a UTIP

Variable	Valor p
Escala de Glasgow	<0,001
Intubación	<0,001
Inestabilidad hemodinámica	<0,001
Daño renal agudo	<0,001
Trombocitopenia	0,028
Proteína C reactiva	0,029
Lactato	0,043
Hiponatremia	0,022
DHL	<0,001
Albúmina	<0,001
Sexo	0,39
Edad	0,837
Atención médica previa	0,093
Retraso en atención	0,309
Leucocitosis	>0,05
Desaturación de oxígeno	>0,05
INR $\geq 1,5$	0,742
Mortalidad	0,016

Nota: Se utilizó chi-cuadrado de Pearson o prueba exacta de Fisher según correspondiera. Las variables continuas se analizaron con U de Mann–Whitney. Se consideró significancia estadística con $p < 0,05$.



11. DISCUSIÓN

Interpretación principal de los hallazgos.

La magnitud de la rickettsiosis como problema de salud pública en México es evidente: entre 2012 y 2021 se registraron 3,527 casos de fiebre manchada a nivel nacional. Es alarmante que la carga de la enfermedad se concentre en los estados del norte, donde la letalidad alcanza niveles críticos de hasta el 57%. Este panorama justifica la necesidad de identificar factores de riesgo clínicos y bioquímicos que permitan una estratificación temprana de los pacientes con mayor probabilidad de evolucionar hacia formas graves y requerir manejo en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) (Field-Cortazares et al., 2015; López-Castillo et al., 2018).

En el presente estudio se identificaron factores clínicos y de laboratorio asociados al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) en pacientes pediátricos con rickettsiosis. En conjunto, los resultados muestran que el ingreso a UTIP se relaciona principalmente con manifestaciones de compromiso neurológico, hemodinámico y renal, así como con alteraciones bioquímicas compatibles con inflamación sistémica y fuga capilar, más que con variables demográficas o con el acceso inicial a la atención médica.

En esta cohorte (n=69), 20 pacientes (29%) requirieron manejo en la UTIP, lo que confirma que la rickettsiosis pediátrica continúa presentándose con una carga importante de gravedad en regiones endémicas del norte de México, en concordancia con lo descrito en series nacionales y revisiones sobre la reemergencia y persistencia del problema en el país (Alvarez-Hernandez et al., 2015; Torres Riojas et al., 2025).



La mortalidad observada, aunque menor a la reportada en algunas series históricas, fue de 6/69 (8.7%), y se asoció significativamente con ingreso a UTIP ($p=0.016$), lo cual es esperable dado que la letalidad en rickettsiosis se concentra en el subgrupo con mayor deterioro clínico y falla orgánica. Este patrón ha sido descrito en cohortes pediátricas del norte de México, donde los desenlaces fatales se acompañan de manifestaciones hemorrágicas, choque y disfunción orgánica (Castellanos-Tamayo et al., 2025).

En el análisis bivariado, las variables clínicas con mayor fuerza de asociación con ingreso a UTIP fueron: Glasgow ($p<0.001$), necesidad de intubación endotraqueal ($p<0.001$) e inestabilidad hemodinámica ($p<0.001$).

Estas variables deben interpretarse como expresiones del estado de gravedad al ingreso o durante la evolución intrahospitalaria, más que como predictores tempranos aislados, dado que reflejan disfunción neurológica, respiratoria y cardiovascular ya establecida. Este comportamiento es consistente con la fisiopatología de la enfermedad: la infección por *Rickettsia* se asocia a lesión endotelial difusa y vasculitis, con progresión rápida hacia hipoperfusión y falla orgánica en los casos graves (Cano-Rangel et al., 2023; Sit & Lamason, 2024) .

De manera concordante, el daño renal agudo mostró asociación significativa con ingreso a UTIP ($p<0.001$). La disfunción renal ha sido descrita como un componente relevante del fenotipo de gravedad y como marcador de peor evolución clínica tanto en poblaciones adultas como pediátricas, por su relación con hipoperfusión, inflamación



sistémica y disfunción multiorgánica (Álvarez-Hernández et al., 2020; Conlon et al., 1996)

Al evaluar el perfil laboratorial basal de la cohorte se revela una afectación sistémica temprana y severa. La prevalencia de leucocitosis (82.6%) y la presencia de trombocitopenia (mediana $74.5 \times 10^3/\mu\text{L}$), hipoalbuminemia (2.8 g/dL) e hiponatremia (132.5 mEq/L) configuran el espectro bioquímico típico del daño endotelial provocado por *Rickettsia rickettsii*. En este estudio, el análisis bivariado identificó asociaciones estadísticamente significativas con el ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) para la trombocitopenia ($p=0.028$), la elevación de PCR ($p=0.029$), y lactato ($p=0.043$), así como para la hiponatremia ($p=0.022$).

Destacan por su fuerte correlación la elevación de DHL y la hipoalbuminemia ambas con ($p<0.001$), hallazgos que guardan coherencia con la inflamación sistémica y el aumento de la permeabilidad vascular descritos como mecanismos críticos en la progresión hacia formas graves de la enfermedad como en (Velatooru et al., 2024) donde se explica como la lesión endotelial y el aumento de la permeabilidad también causan las manifestaciones clínicas típicas de las rickettsiosis, que incluyen exantema, meningoencefalitis, neumonía intersticial y edema pulmonar no cardiogénico.

Comparación con estudios previos

Los hallazgos de este estudio son consistentes con la evidencia nacional e internacional que describe a la rickettsiosis pediátrica como una enfermedad con potencial de progresión rápida hacia disfunción orgánica múltiple y necesidad de soporte avanzado,



particularmente en regiones endémicas del norte de México. En series pediátricas de Sonora se ha descrito que los cuadros con desenlace fatal se caracterizan por mayor carga de gravedad clínica, con manifestaciones de choque, alteración del estado mental y falla orgánica, elementos que también se concentran en los pacientes que requieren ingreso a unidades de cuidados intensivos (Romo-Dueñas et al., 2026)

El deterioro del estado de alerta y la necesidad de soporte ventilatorio han sido descritos como manifestaciones comunes en pacientes con rickettsiosis grave, especialmente en contextos de diagnóstico tardío, lo cual coincide con lo observado en esta cohorte.

En relación con el compromiso neurológico y respiratorio, estudios recientes en población pediátrica a lo largo de la frontera México–Estados Unidos han descrito que los casos graves con frecuencia evolucionan a encefalopatía, disminución del estado de alerta y requerimiento de soporte ventilatorio, lo cual coincide con el patrón observado en esta cohorte. Sin embargo, al igual que en otras series, estos hallazgos suelen documentarse cuando el paciente ya se encuentra en una fase avanzada de la enfermedad, por lo que se interpretan mejor como expresiones del daño endotelial sistémico establecido y no como predictores tempranos aislados. (Chiang et al., 2024)

Respecto a la disfunción renal, reportes clínicos han señalado que la lesión renal aguda constituye una complicación relevante en rickettsiosis y se asocia con mayor gravedad y requerimiento de manejo intensivo. En (Álvarez-Hernández et al., 2020) reportaron una cohorte retrospectiva de 104 pacientes pediátricos hospitalizados por fiebre manchada entre 2003 y 2014; los casos fatales cursaron con alteración en la función renal y manifestaciones hemorrágicas, a diferencia de los supervivientes. Este



comportamiento es congruente con lo observado en la población, donde la alteración renal se vinculó significativamente con ingreso a UTIP, apoyando su papel como marcador clínico de evolución complicada dentro del espectro de falla orgánica

En cuanto al perfil de laboratorio, la literatura coincide en que ciertos parámetros iniciales reflejan la magnitud del compromiso sistémico y la disfunción endotelial.

La trombocitopenia ha sido descrita reiteradamente como hallazgo frecuente en rickettsiosis grave y, en series mexicanas, su presencia forma parte del patrón de severidad observado en casos complicados. En 2021, un nuevo estudio de vigilancia epidemiológica de los casos de fiebre manchada en Sonora encontró que de los 432 casos reportados en el periodo 2015- 2018, la mediana de plaquetas era significativamente más baja en los pacientes que fallecieron: 18 000 plaquetas/ μ L versus 52 000 plaquetas/ μ L en los supervivientes. (Álvarez-Hernández et al., 2020)

De manera paralela, la hiponatremia se ha propuesto como un marcador útil de sospecha y gravedad en enfermedades rickettsiales, interpretándose como manifestación de respuesta inflamatoria sistémica y alteración del balance hídrico asociada a fuga capilar (Chiang et al., 2024; Holman et al., 2001)

Un punto particularmente concordante es la hipoalbuminemia, hallazgo que suele interpretarse como consecuencia de fuga capilar secundaria a lesión endotelial; esta alteración se ha descrito como parte del fenotipo bioquímico en pacientes con cuadros severos, y su asociación con ingreso a terapia intensiva en esta cohorte respalda su utilidad como dato de alarma temprana cuando está disponible dentro de las primeras



24 horas. En el mismo sentido, la evidencia fisiopatológica reciente sobre disrupción de uniones endoteliales y aumento de permeabilidad microvascular aporta sustento mecanístico a la relación entre hipoalbuminemia, edema, hipotensión y progresión a disfunción orgánica (Velatooru et al., 2024)

Finalmente, en contextos epidémicos del norte de México se ha descrito que la gravedad clínica y los desenlaces adversos persisten como problema relevante de salud pública, lo que es congruente con la proporción de pacientes que requieren UTIP en hospitales de referencia de zonas endémicas. Esta consistencia entre series recientes y tu cohorte sugiere que, aun con variaciones locales, el patrón clínico-bioquímico de severidad tiende a repetirse: disfunción orgánica (neurológica/hemodinámica/renal) y alteraciones de laboratorio compatibles con inflamación sistémica y fuga capilar (Álvarez-Hernández et al., 2017).

Explicación de concordancias y discrepancias

Una concordancia relevante con la literatura es la ausencia de asociación significativa entre variables demográficas, como edad y sexo, y el ingreso a la UTIP, (edad $p=0.837$; sexo $p=0.39$). Esto apoya que la gravedad se determina principalmente por el grado de afectación sistémica al momento de la valoración y por la dinámica de progresión de la enfermedad, más que por características basales del paciente como ha sido descrito previamente (Álvarez-Hernández et al., 2017).

Por otro lado, variables relacionadas con la atención médica previa y el retraso en la atención: atención médica previa ($p=0.093$) y retraso en la atención ($p=0.309$), no



mostraron asociación estadísticamente significativa con el ingreso a terapia intensiva. Esta discrepancia con algunos reportes previos puede explicarse por la alta endemicidad de la rickettsiosis en la región, la variabilidad en la calidad de los registros clínicos y la posibilidad de una progresión rápida hacia formas graves, incluso en pacientes que reciben atención médica inicial, fenómeno descrito en guías y revisiones clínicas recientes (Biggs et al., 2016; Holman et al., 2001)

Es importante destacar que las variables clínicas asociadas al ingreso a UTIP, como el deterioro neurológico, la inestabilidad hemodinámica y la necesidad de intubación, representan manifestaciones del daño orgánico ya establecido. Por ello, su asociación con el ingreso a terapia intensiva es esperable y refleja decisiones terapéuticas derivadas de la gravedad del cuadro clínico, más que factores independientes previos al desenlace, y asimismo, es relevante destacar que no se observó asociación con leucocitosis ($p>0.05$) ni con $\text{INR} \geq 1.5$ ($p=0.742$). Esto es compatible con que algunos marcadores son más variables o dependientes de ventana temporal del muestreo.

Implicaciones clínicas, científicas y metodológicas

Desde una perspectiva clínica, los resultados subrayan que marcadores accesibles como la albúmina, el sodio, el lactato y la DHL deben integrarse en el triaje inicial para estratificar el riesgo. Si bien el diseño retrospectivo y el tamaño muestral representan limitaciones intrínsecas, la consistencia de los patrones clínicos y bioquímicos observados otorga validez a las conclusiones. En conjunto, este estudio refuerza la necesidad de un abordaje clínico integral y oportuno, posicionando a los biomarcadores



de fuga capilar como herramientas clave para anticipar la necesidad de cuidados intensivos.

En particular, la asociación de hipoalbuminemia ($p<0.001$), hiponatremia ($p=0.022$) y lactato elevado ($p=0.043$) con ingreso a UTIP sugiere que estos pueden funcionar como marcadores tempranos de progresión a gravedad cuando se interpretan en conjunto, en un marco fisiopatológico de disfunción endotelial y aumento de permeabilidad vascular (Sit & Lamason, 2024; Velatooru et al., 2024).

Dado el contexto regional, estos hallazgos también apoyan la necesidad de mantener un enfoque epidemiológico y clínico de alta sospecha en zonas endémicas, con integración de vigilancia y respuesta coordinada (Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua, 2024).

Desde una perspectiva metodológica, los hallazgos refuerzan la utilidad del análisis bivariado para identificar asociaciones clínicamente relevantes en estudios observacionales retrospectivos, particularmente en enfermedades con evolución rápida y multisistémica como la rickettsiosis pediátrica.

Fortalezas del estudio

Entre las principales fortalezas del estudio destaca la caracterización detallada de una cohorte pediátrica atendida en un hospital de referencia en una región endémica, así como la inclusión de un amplio espectro de variables clínicas y de laboratorio obtenidas en las primeras 24 horas del ingreso hospitalario.



Asimismo, la congruencia entre los objetivos, la metodología y el análisis estadístico permitió una interpretación ordenada y coherente de los resultados, evitando sobre interpretaciones y manteniendo un enfoque clínicamente pertinente.

Limitaciones del estudio y estrategias de mitigación

El estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo, lo que condiciona la dependencia de la calidad de los registros clínicos y la posible presencia de datos faltantes. Para mitigar este aspecto, se realizó una depuración cuidadosa de la base de datos y se incluyeron únicamente variables con registros suficientes para su análisis.

Otra limitación es el tamaño muestral, que pudo limitar la capacidad para detectar asociaciones más sutiles; sin embargo, los resultados obtenidos reflejan patrones clínicos consistentes con lo reportado en la literatura y con la práctica clínica habitual.

En conjunto, los resultados indican que el ingreso a UTIP en rickettsiosis pediátrica se asocia principalmente con manifestaciones de gravedad clínica (compromiso neurológico, hemodinámico y respiratorio) y con alteraciones bioquímicas que reflejan inflamación sistémica, fuga capilar, hipoperfusión y daño tisular. Las variables clínicas como intubación, inestabilidad hemodinámica y Glasgow bajo deben interpretarse como consecuencias de progresión; mientras que marcadores como albúmina, sodio, lactato, DHL, PCR y plaquetas pueden aportar información útil para estratificar riesgo desde la valoración inicial, especialmente en regiones endémicas. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de un abordaje clínico integral, oportuno y escalonado en esta población.



12. CONCLUSIÓN

El ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica en pacientes pediátricos con rickettsiosis se asoció principalmente con manifestaciones clínicas de gravedad y alteraciones bioquímicas indicativas de compromiso sistémico. El deterioro neurológico, la inestabilidad hemodinámica, la necesidad de intubación endotraqueal y el daño renal agudo fueron los factores clínicos más fuertemente asociados a la evolución crítica. De manera concordante, la trombocitopenia, la elevación de proteína C reactiva, lactato y deshidrogenasa láctica, así como la hipoalbuminemia e hiponatremia, se identificaron como marcadores relevantes de gravedad.

En contraste, las variables demográficas y de atención médica previa no mostraron asociación significativa con el ingreso a cuidados intensivos, lo que sugiere que la severidad clínica y bioquímica al ingreso hospitalario constituye el principal determinante del curso clínico en esta cohorte. La mortalidad se concentró en los pacientes que requirieron manejo intensivo, confirmando al ingreso a la UTIP como un indicador de evolución desfavorable.

Estos hallazgos destacan la utilidad de una evaluación clínica y de laboratorio temprana y sistemática para la identificación oportuna de pacientes con rickettsiosis pediátrica en riesgo de evolución grave, lo que podría optimizar la toma de decisiones clínicas y el uso de recursos de alta complejidad en regiones endémicas.



13. REFERENCIAS.

Álvarez-Hernández, G., Candia-Plata, M. del C., Mora, J. D. la, Acuña-Meléndrez, N. H., Vargas-Ortega, A. P., & Licona-Enríquez, J. D. (2020). Fiebre maculosa de las Montañas Rocosas en niños y adolescentes mexicanos: Cuadro clínico y factores de mortalidad. *Salud Pública de México*, 58(3), 385-392. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i3.7908>

Alvarez-Hernandez, G., Murillo-Benitez, C., Candia-Plata, M. del C., & Moro, M. (2015). Clinical profile and predictors of fatal Rocky Mountain spotted fever in children from Sonora, Mexico. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 34(2), 125-130. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000000496>

Álvarez-Hernández, G., Roldán, J. F. G., Milan, N. S. H., Lash, R. R., Behravesh, C. B., & Paddock, C. D. (2017). Rocky Mountain spotted fever in Mexico: Past, present, and future. *The Lancet. Infectious Diseases*, 17(6), e189-e196. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30173-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30173-1)

Biggs, H. M. (2016a). Diagnosis and Management of Tickborne Rickettsial Diseases: Rocky Mountain Spotted Fever and Other Spotted Fever Group Rickettsioses, Ehrlichioses, and Anaplasmosis — United States. *MMWR. Recommendations and Reports*, 65. <https://doi.org/10.15585/mmwr.rr6502a1>

Biggs, H. M. (2016b). Diagnosis and Management of Tickborne Rickettsial Diseases: Rocky Mountain Spotted Fever and Other Spotted Fever Group Rickettsioses,



Ehrlichioses, and Anaplasmosis — United States. *MMWR. Recommendations and Reports*, 65. <https://doi.org/10.15585/mmwr.rr6502a1>

Biggs, H. M., Behravesh, C. B., Bradley, K. K., Dahlgren, F. S., Drexler, N. A., Dumler, J. S., Folk, S. M., Kato, C. Y., Lash, R. R., Levin, M. L., Massung, R. F., Nadelman, R. B., Nicholson, W. L., Paddock, C. D., Pritt, B. S., & Traeger, M. S. (2016). Diagnosis and Management of Tickborne Rickettsial Diseases: Rocky Mountain Spotted Fever and Other Spotted Fever Group Rickettsioses, Ehrlichioses, and Anaplasmosis - United States. *MMWR. Recommendations and Reports: Morbidity and Mortality Weekly Report. Recommendations and Reports*, 65(2), 1-44. <https://doi.org/10.15585/mmwr.rr6502a1>

Cano-Rangel, M. A., Buzani-Peña, A. E., Páez-Douriet, D., Ramón-Ríos, A., Ramírez-Mexía, A., & Ramírez-Mexía, M. R. (2023). Complicaciones de Rickettsiosis debido al Diagnóstico Tardío en el Paciente Pediátrico: Rickettsiosis Complications Due to Late Diagnosis in the Pediatric Patient. *REMUS - Revista Estudiantil de Medicina de la Universidad de Sonora*. <https://doi.org/10.59420/remus.8.2022.113>

Castellanos-Tamayo, Á., Rivero-Perez, N., Valladares-Carranza, B., Rosenfel-Miranda, C., Morales-Ubaldo, Y., Aparicio-Burgos, J. E., Sosa-Gutiérrez, C. G., Zaragoza-Bastida, A., Castellanos-Tamayo, Á., Rivero-Perez, N., Valladares-Carranza, B., Rosenfel-Miranda, C., Morales-Ubaldo, Y., Aparicio-Burgos, J. E., Sosa-Gutiérrez, C. G., & Zaragoza-Bastida, A. (2025). Comportamiento espacial y temporal de la fiebre manchada de las montañas rocosas en Sinaloa, México: Periodo de estudio 2015-2023.



Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 42(2), 190-195.

<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2025.422.14236>

CDC. (2025a, mayo 22). *About Rocky Mountain Spotted Fever*. Rocky Mountain Spotted Fever (RMSF). <https://www.cdc.gov/rocky-mountain-spotted-fever/about/index.html>

CDC. (2025b, agosto 18). *RMSF Continuing Education: Clinical Diagnosis and Treatment*. Rocky Mountain Spotted Fever (RMSF). <https://www.cdc.gov/rocky-mountain-spotted-fever/hcp/training/index.html>

Chiang, L., Ramchandrar, N., Aramkul, J., Fireizen, Y., Beatty, M. E., Monroe, M., Shah, S., Foley, J., & Coufal, N. G. (2024). *Rocky Mountain Spotted Fever in Children along the US–Mexico Border, 2017–2023—Volume 30, Number 11—November 2024—Emerging Infectious Diseases journal—CDC*. <https://doi.org/10.3201/eid3011.231760>

Conlon, P. J., Procop, G. W., Fowler, V., Eloubeidi, M. A., Smith, S. R., & Sexton, D. J. (1996). Predictors of prognosis and risk of acute renal failure in patients with Rocky Mountain spotted fever. *The American Journal of Medicine*, 101(6), 621-626. [https://doi.org/10.1016/s0002-9343\(96\)00332-4](https://doi.org/10.1016/s0002-9343(96)00332-4)

Escárcega-Ávila, A. M., de la Mora-Covarrubias, A., Quezada-Casasola, A., & Jiménez-Vega, F. (2019). Occupational risk for personnel working in veterinary clinics through exposure to vectors of rickettsial pathogens. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 10(2), 299-304. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.10.012>



- Field-Cortazares, J., Escárcega-Ávila, A. M., López-Valencia, G., & Barreras-Serrano, A. (2015). Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a rickettsiosis (*Rickettsia rickettsii*) en humanos de Ensenada, Baja California, México. *Gaceta Médica de México*.
- Fleta Zaragoza, J. (2002). Rickettsiosis transmitidas por garrapatas. *Medicina Integral*, 39(1), 18-24.
- Foley, J., Álvarez-Hernández, G., Backus, L. H., Kjemtrup, A., López-Pérez, A. M., Paddock, C. D., Rubino, F., & Zazueta, O. E. (2024). The emergence of Rocky Mountain spotted fever in the southwestern United States and northern Mexico requires a binational One Health approach. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 262(5), 698-704. <https://doi.org/10.2460/javma.23.07.0377>
- Gaspar, J. D. B., Vado Solís Ignacio A, Zavala Castro Jorge E, Pérez Osorio Carlos, Dzul Rosado Karla Rossanet, Peniche Lara. (2014). *Identificación de Rickettsia spp. En garrapatas Amblyomma cajennense parasitando bovinos en ranchos del estado de Yucatán* [Ciencia y Humanismo en la Salud Vol. 1 Núm.1. Enero-Abril 2014]. Imbiomed. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=105584>
- Hidalgo, M., Faccini-Martínez, A. A., & Valbuena, G. (2013). Tick-borne rickettsioses in the Americas: Clinical and epidemiological advances, and diagnostic challenges. *Biomédica*, 33, 161-178. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v33i0.1466>
- Holman, R. C., Paddock, C. D., Curns, A. T., Krebs, J. W., McQuiston, J. H., & Childs, J. E. (2001). Analysis of risk factors for fatal Rocky Mountain Spotted Fever: Evidence for superiority of tetracyclines for therapy. *The Journal of Infectious Diseases*, 184(11), 1437-1444. <https://doi.org/10.1086/324372>



Hullatti, C., S, L. G., & V, V. B. B. (2017). Hyponatremia: A diagnostic marker for the diagnosis of Rickettsial diseases. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 4(3), 696-699. <https://doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20170993>

Junta Directiva del Organismo Público Descentralizado Servicios de Salud de Chihuahua. (s. f.). Recuperado 1 de septiembre de 2025, de <https://www.ssch.gob.mx/rendicionCuentas/archivos/INFORME%20DEL%20DIRECTOR%20GENERAL%20PRIMERA%20SESION%20ORDINARIA%202024.pdf>

Londoño, A. F., Scorpio, D. G., & Dumler, J. S. (2023). Innate immunity in rickettsial infections. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1187267>

López-Acuña, M. C. (2024). "Incidencia de fiebre manchada por *Rickettsia rickettsii* en México". *REMUS - Revista Estudiantil de Medicina de la Universidad de Sonora*. <https://doi.org/10.59420/remus.11.2024.201>

López-Castillo, D. C., Vaquera-Aparicio, D., González-Soto, M. A., Martínez-Ramírez, R., Rodríguez-Muñoz, L., & Solórzano-Santos, F. (2018). [Fiebre manchada de montañas rocosas: Experiencia en 5 años de vigilancia activa en un hospital pediátrico de segundo nivel en el noreste de México]. *Boletín Médico Del Hospital Infantil De Mexico*, 75(5), 303-308. <https://doi.org/10.24875/BMHIM.M18000034>

Lorán, C. B. B. (2017). *Lineamientos para la vigilancia por laboratorio de las rickettsiosis*. (1).



Miranda, F. de P. (2016). *Secretaría de Salud Subsecretaría de Prevención y Promoción a la Salud Dirección General de Epidemiología Dirección General Adjunta de Epidemiología*.

Mora, J. D.-D. la, Licona-Enríquez, J. D., Leyva-Gastélum, M., Mora, D. D.-D. la, Rascón-Alcantar, A., & Álvarez-Hernández, G. (2018). A fatal case series of Rocky Mountain spotted fever in Sonora, México. *Biomédica*, 38(1), 69-76. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.3507>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2025, septiembre 21). *Enfermedades transmitidas por vectores*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

Ortega-Morales, A. I., Nava-Reyna, E., Ávila-Rodríguez, V., González-Álvarez, V. H., Castillo-Martínez, A., Siller-Rodríguez, Q. K., Cabezas-Cruz, A., Dantas-Torres, F., & Almazán, C. (2019). Detection of Rickettsia spp. In Rhipicephalus sanguineus (sensu lato) collected from free-roaming dogs in Coahuila state, northern Mexico. *Parasites & Vectors*, 12(1), 130. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3377-z>

Palacios-Santana, R., Wei, L., Fernandez-Santos, N. A., Rodriguez-Perez, M. A., Uriegas-Camargo, S., Mendell, N. L., Bouyer, D. H., & Estrada-Franco, J. G. (2023). Spotted Fever and Typhus Group Rickettsiae in Dogs and Humans, Mexico, 2022. *Emerging Infectious Diseases*, 29(7), 1443-1446. <https://doi.org/10.3201/eid2907.230333>



Patel, S. (2024). *Rocky Mountain Spotted Fever (RMSF): Background, Etiology and Pathophysiology, Epidemiology*. <https://emedicine.medscape.com/article/228042-overview>

Prevención, diagnóstico y tratamiento de la fiebre manchada por Rickettsia rickettsii (FMRR) en el primero y segundo nivel de atención. (s. f.). Recuperado 13 de agosto de 2025, de <https://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/SS-595-23/ER.pdf>

Romo-Dueñas, K. P., Enríquez-Ávila, D. A., Álvarez-Hernández, G., De la Torre-Othón, S. A., Navarro-Armendariz, G. A., & Candia-Plata, M. C. (2026). A structured framework for the development of knowledge, attitudes, and practices surveys addressing brown dog tick-associated Rocky Mountain spotted fever. *Public Health in Practice*, 11(100703). <https://doi.org/10.1016/j.puhip.2025.100703>

Salomon, J., Fernandez Santos, N. A., Zecca, I. B., Estrada-Franco, J. G., Davila, E., Hamer, G. L., Rodriguez Perez, M. A., & Hamer, S. A. (2022). Brown Dog Tick (*Rhipicephalus sanguineus* Sensu Lato) Infection with Endosymbiont and Human Pathogenic *Rickettsia* spp., in Northeastern México. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6249. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106249>

Salud, S. de. (2023). *Histórico Boletín Epidemiológico*. gob.mx. <http://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/historico-boletin-epidemiologico>

Secretaría de Salud del Estado de Chihuahua. (2024). *Informe Anual de Rickettsiosis*. https://salud.chihuahua.gob.mx/descargas/informes/Informe_Rickettsiosis_2024.pdf



Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAPE). (2023). *Boletín Epidemiológico 2023, Semana 52* (Boletín No. 52). Secretaria de Salud. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/879365/sem52.pdf>

Sit, B., & Lamason, R. L. (2024). Pathogenic Rickettsia spp. As emerging models for bacterial biology. *Journal of Bacteriology*, 206(2), e00404-23. <https://doi.org/10.1128/jb.00404-23>

Snowden, J., & Simonsen, K. A. (2023). Rocky Mountain Spotted Fever (Rickettsia rickettsii). En *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430881/>

Tinoco-Gracia, L., Lomelí, M. R., Hori-Oshima, S., Stephenson, N., & Foley, J. (2018). Molecular Confirmation of Rocky Mountain Spotted Fever Epidemic Agent in Mexicali, Mexico. *Emerging Infectious Diseases*, 24(9), 1723-1725. <https://doi.org/10.3201/eid2409.171523>

Tomassone, L., Portillo, A., Nováková, M., de Sousa, R., & Oteo, J. A. (2018). Neglected aspects of tick-borne rickettsioses. *Parasites & Vectors*, 11(1), 263. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2856-y>

Tongluan, N., Engström, P., Jirakanwisal, K., Langohr, I. M., Welch, M. D., & Macaluso, K. R. (2024). Critical roles of Rickettsia parkeri outer membrane protein B (OmpB) in the tick host. *Infection and Immunity*, 92(2), e00515-23. <https://doi.org/10.1128/iai.00515-23>

Torres Riojas, P. B., Gutiérrez Cuéllar, D. M., Cortés Enríquez, O. D., Raya Garza, L. P., & Alvarado Vázquez, L. B. (2025). Características clínicas y demográficas de los



pacientes con fiebre manchada de las Montañas Rocosas en un hospital del noreste de México. Estudio de control. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 38(1), 19-25. <https://doi.org/10.35366/120268>

Tran, C. J., Zubair-Nizami, Z., Langohr, I. M., & Welch, M. D. (2025). The Rickettsia actin-based motility effectors RickA and Sca2 contribute differently to cell-to-cell spread and pathogenicity. *mBio*, 16(2), e0256324. <https://doi.org/10.1128/mbio.02563-24>

Unidad de Cuidados Intensivos: Qué es. Diccionario CUN. (2023). <https://www.cun.es>.
<https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/unidad-de-cuidados-intensivos>

Velatooru, L. R., Arroyave, E., Rippee-Brooks, M. D., Burch, M., Yang, E., Zhu, B., Walker, D. H., Zhang, Y., & Fang, R. (2024). Rickettsia disrupts and reduces endothelial tight junction protein zonula occludens-1 in association with inflammasome activation. *Infection and Immunity*, 93(1), e00468-24. <https://doi.org/10.1128/iai.00468-24>



14. ANEXOS

Anexo I: Carta de aceptación del protocolo de investigación.



Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua
Departamento de Investigación
Chihuahua, Chih. 22/Oct/2025

TANIA CONCEPCION MORENO MANCINAS

Por medio de la presente le informamos que se ha evaluado y revisado por el Comité local de Investigación del Hospital Infantil Especialidades, el protocolo denominado:

“Factores asociados al ingreso a terapia intensiva en pacientes pediátricos con diagnóstico de rickettsiosis en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua del año 2021 al 2025”

Este cumple con los requerimientos necesarios establecidos por nuestro Comité y ha sido **APROBADO** y registrado con el número **CIRP-069**.

Aprovechamos la ocasión para extender una felicitación a usted y su grupo de investigación.

Sin más por el momento quedamos de usted.

Atentamente

Dra. Luisa Berenise Gámez González
Jefatura general del Departamento de Investigación
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua



Anexo II: Instrumento de recolección de datos.

Adaptación de formato de Excel utilizado para la recopilación de variables clínicas, laboratoriales y de desenlace en pacientes pediátricos

A. Datos generales

Variable	Codificación
ID_ANÓNIMO	Identificador único
AÑO	Año de atención
EDAD	Años cumplidos
SEXO	1 = Masculino / 2 = Femenino
INGRESO	Fecha
EGRESO	Fecha
DIAS	Días de estancia
ESTADO	0 = Vivo / 1 = Fallecido

B. Variables clínicas

Variable	Codificación
MEDICO_PREVIO	0 = No / 1 = Sí
TIEMPO_EVOLUCION	Días
RETRASO_ATENCION	0 = <24h / 1 = 24-48h / 2 = >48h
MANIFESTACIONES_CUTANEAS	0 = No / 1 = Sí
GLASGOW	3-15
DESATURACION	0 = No / 1 = Hipoxemia
INTUBACION	0 = No / 1 = Sí
COMPROMISO_HEMODINAMICO	0 = No / 1 = Sí
DAÑO_RENAL	0 = No / 1 = Sí

C. Variables laboratoriales

Variable	Codificación
PCR	mg/L
PLAQUETAS	0 = $\geq 150,000$ / 1 = $< 150,000$
LACTATO	0 = < 2 / 1 = 2-3.9 / 2 = ≥ 4
INR	Valor
LEUCOCITOS	0 = $\leq 15,000$ / 1 = $> 15,000$
ALBUMINA	g/dL
DHL	Valor
HIPONATREMIA	0 = ≥ 135 / 1 = < 135

D. Desenlace

Variable	Codificación
UTIP	0 = No / 1 = Sí

Nota: Este formato corresponde a la estructura de la base de datos utilizada en Microsoft Excel para la recolección de información.



Anexo III: Consideraciones Bioéticas.

El presente estudio se apega a lo establecido en el artículo 5° del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, al contribuir al conocimiento clínico y epidemiológico de enfermedades infecciosas prioritarias, como la rickettsiosis pediátrica. La investigación busca generar evidencia útil para mejorar la toma de decisiones clínicas en escenarios de alta carga asistencial. Por tratarse de un estudio observacional retrospectivo, sin intervención directa sobre los pacientes, se clasifica como de riesgo mínimo, de acuerdo con la normativa nacional vigente. La información será recabada exclusivamente de expedientes clínicos institucionales, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 sobre el manejo del expediente clínico.

Este protocolo será sometido a revisión y aprobación del Comité Local de Investigación y, en su caso, del Comité de Ética del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, en concordancia con los principios éticos internacionales para la investigación en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki (2013): respeto por las personas, beneficencia y justicia. La confidencialidad de los pacientes será protegida mediante la asignación de códigos alfanuméricos que impidan su identificación directa. Los datos serán almacenados en bases protegidas por contraseña y de acceso restringido al equipo investigador autorizado. En ningún momento se divulgará información sensible o que permita la identificación de los participantes.

No se requerirá consentimiento informado individual, ya que la información utilizada corresponde a registros generados previamente durante la atención médica, y el estudio no implicará contacto con los pacientes ni modificación en su tratamiento. Se garantizará el cumplimiento de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. Finalmente, se declara que no existen conflictos de interés financieros, institucionales o personales por parte del investigador o del equipo asesor involucrado.