



**ALTERACIONES CARDIACAS ASOCIADAS AL SÍNDROME INFLAMATORIO  
MULTISISTÉMICO POR COVID-19 EN UNA POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN  
HOSPITAL DEL CARIBE COLOMBIANO DESDE MARZO 2020 A SEPTIEMBRE  
DE 2023.**

**MELISSA JOSEFINA RIVERO ROCA**

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA  
ESCUELA DE MEDICINA  
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
AÑO 2024**

**ALTERACIONES CARDIACAS ASOCIADAS AL SÍNDROME INFLAMATORIO  
MULTISISTÉMICO POR COVID-19 EN UNA POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN  
HOSPITAL DEL CARIBE COLOMBIANO DESDE MARZO 2020 A SEPTIEMBRE  
DE 2023.**

**MELISSA JOSEFINA RIVERO ROCA**

Trabajo de investigación para optar el título de  
Especialista en pediatría

**TUTORES**

**Disciplinar:**

**Dra. Aida Figueroa Reyes  
MD. Esp. Cardiología pediátrica**

**Metodológico:**

**Dr. Enrique Ramos Classon  
MD**

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA  
ESCUELA DE MEDICINA  
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
AÑO 2024**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Cartagena, D. T y C., junio de 2024**



**UNIVERSIDAD DEL SINÚ**

Elías Bechara Zainúm

**Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones**

*Cartagena de Indias D. T. y C. 17 de junio de 2024*

*Doctor*

**RICARDO PÉREZ SÁENZ**

*Director de Investigaciones*

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM**

**SECCIONAL CARTAGENA**

*Ciudad*

*Respetado Doctor:*

Por medio de la presente hago la entrega, a la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, los documentos y discos compactos (CD) correspondientes al proyecto de investigación titulado **“ALTERACIONES CARDIACAS ASOCIADAS AL SÍNDROME INFLAMATORIO MULTISISTÉMICO POR COVID-19 EN UNA POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN HOSPITAL DEL CARIBE COLOMBIANO DESDE MARZO 2020 A SEPTIEMBRE DE 2023”**, realizado por el estudiante **“MELISSA JOSEFINA RIVERO ROCA”**, para optar el título de **“Especialista en Pediatría”**. A continuación, se relaciona la documentación entregada:

- Dos (2) trabajos impresos empastados con pasta azul oscuro y letras Doradas del formato de informe final tipo manuscrito articulo original (Una copia para la universidad y la otra para el escenario de práctica donde se realizó el estudio).
- Dos (2) CD en el que se encuentran la versión digital del documento empastado.
- Dos (2) Cartas de Cesión de Derechos de Propiedad Intelectual firmadas y autenticadas por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

**MELISSA JOSEFINA RIVERO ROCA**

CC 1052087259 de El Carmen de Bolívar

*Programa de Pediatría*

**SECCIONAL CARTAGENA**





**UNIVERSIDAD DEL SINÚ**

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 17 de Junio de 2024

Doctor

RICARDO PÉREZ SÁENZ

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual de la versión empastada del informe final artículo del proyecto de investigación titulado **“ALTERACIONES CARDIACAS ASOCIADAS AL SÍNDROME INFLAMATORIO MULTISISTÉMICO POR COVID-19 EN UNA POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN HOSPITAL DEL CARIBE COLOMBIANO DESDE MARZO 2020 A SEPTIEMBRE DE 2023”**, realizado por el estudiante **“MELISSA JOSEFINA RIVERO ROCA”**, para optar el título de **“Especialista en Pediatría”**, bajo la asesoría de la **Dra. Aida Figueroa Reyes**, y asesoría metodológica del **Dr. Enrique Ramos Classon** a la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Seccional Cartagena, para su consulta y préstamo a la biblioteca con fines únicamente académicos o investigativos, descartando cualquier fin comercial y permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad del Sinú por cualquier reclamo de terceros que invoque autoría de la obra.

Hago énfasis en que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

Atentamente,

MELISSA JOSEFINA RIVERO ROCA  
CC 1052087259 de El Carmen de Bolívar  
Programa de Pediatría

SECCIONAL CARTAGENA



## DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, Alberto y Josefina, mi motivación, este sueño fue de los tres, un GRACIAS nunca será suficiente.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradecer a Dios por su amor desmedido, por darme fuerzas y sabiduría para llegar hasta aquí y a mi Virgen del Carmen por interceder por mí en todo momento.

A mis padres, Alberto y Josefina, mi motivación más grande, por hacer mis sueños también suyos y no soltarme nunca.

A mi hermano Kike por ser mi compañero de vida y llenarme de motivos para ser mejor cada día.

A mi familia y amigos por siempre estar ahí aun cuando yo no podía y entenderlo.

A mis 17 compañeros porque sin ustedes nada hubiese sido igual, por su paciencia y, sobre todo, sus enseñanzas.

A mis docentes y a mi alma mater quienes han contribuido a mi formación integral y en especial a mi coordinador de programa quien confió en mí desde el día uno y depositó grandes responsabilidades que forjaron y potencializaron mis capacidades.

.. Porque si logro salvar a un niño, ya gané.

# ALTERACIONES CARDIACAS ASOCIADAS AL SÍNDROME INFLAMATORIO MULTISISTÉMICO POR COVID-19 EN UNA POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN HOSPITAL DEL CARIBE COLOMBIANO DESDE MARZO 2020 A SEPTIEMBRE DE 2023.

## HEART DISORDERS ASSOCIATED WITH COVID-19 MULTISYSTEMIC INFLAMMATORY SYNDROME IN A PEDIATRIC POPULATION IN A HOSPITAL IN THE COLOMBIAN CARIBBEAN FROM MARCH 2020 TO SEPTEMBER 2023.

Rivero Roca Melissa (1), Figueroa Reyes Aida Figueroa (2), Ramos Classon Enrique (3)

(1) Médico. Residente III año de Pediatría. Escuela de Medicina. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.

(2) Médico. Cardióloga pediatra. IMAT – Oncomedica, Montería.

(3) Médico. MSc. Salud pública. Coordinador de investigaciones de posgrados médico-quirúrgicos. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.

### RESUMEN

**Introducción:** El síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C) es un estado hiperinflamatorio causado por una tormenta de citocinas y quimiocinas que se caracteriza por fiebre y afectación multiorgánica, incluida la disfunción cardíaca y shock. Se considera una complicación rara y se estima que se desarrolla en <1% de los niños con COVID-19.

**Objetivos:** El objetivo de esta investigación es definir las diferentes alteraciones cardíacas asociadas al MIS-C y describir la respuesta por imágenes cardíacas en estos pacientes que consultaron a una institución del caribe colombiano durante el periodo comprendido entre marzo del 2020 a septiembre de 2023.

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional retrospectivo, descriptivo, corte transversal.

**Resultados:** 105 pacientes fueron incluidos en el estudio, la mediana de edad fue de 5 años (RIC: 3-10), el 61% fueron niños (n=64) y la procedencia urbana fue más frecuente en un 74.3% (n=78). Presentó un compromiso cardíaco del 25.7% (n=27) y el número de órganos comprometidos tuvo una mediana de 4 (RIC: 3-4). El 25.7% presentó algún tipo de alteración cardíaca (n=27) siendo la principal la dilatación coronaria en 37.0% (n=10). La totalidad de la muestra se encontraba viva al egreso y solo el 2.9% persistió con la dilatación coronaria.

**Conclusiones:** El MIS-C afecta a múltiples órganos, resaltando el compromiso cardíaco con dilatación de las coronarias como principal hallazgo. Es necesaria una gestión multidisciplinaria, tratamientos específicos y seguimiento imagenológico debido a la persistencia de estas alteraciones.

**Palabras clave:** síndrome respiratorio agudo grave coronavirus-2 (SARS-CoV-2), síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C), pediatría.

## **SUMMARY**

**Introduction:** Multisystemic inflammatory syndrome in children (MIS-C) is a hyperinflammatory state caused by a cytokine and chemokine storm that is characterized by fever and multi-organ involvement, including cardiac dysfunction and shock. It is considered a rare complication and is estimated to develop in <1% of children with COVID-19.

**Objective:** The objective of this research is to define the different cardiac disorders associated with MIS-C and describe the response by cardiac images in these patients who consulted an institution in the Colombian Caribbean during the period from March 2020 to September 2023.

**Methods:** A retrospective, descriptive, cross-sectional observational study was carried out.

**Results:** 105 patients were included in the study, the median age was 5 years (RIC: 3-10), 61% were children (n=64) and urban origin was more frequent in

74.3% (n=78). He presented a cardiac involvement of 25.7% (n=27) and the number of compromised organs had a median of 4 (RIC: 3-4). 25.7% presented some type of cardiac alteration (n=27) the main one being coronary dilation at 37.0% (n=10). The entire sample was alive at the time of the egress and only 2.9% persisted with coronary dilation.

**Conclusions:** MIS-C affects multiple organs, highlighting cardiac involvement with coronary dilation as the main finding. Multidisciplinary management, specific treatments and imaging follow-up is necessary due to the persistence of these alterations.

**Key Words:** severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2), multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C), pediatric.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C) es un estado hiperinflamatorio causado por una tormenta de citocinas y quimiocinas que se produce 2 a 8 semanas después de la infección a la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID 2019) que se caracteriza por fiebre y afectación multiorgánica, incluida la disfunción cardíaca y shock. Desde su aparición en el 2020 se han utilizado diferentes criterios diagnósticos y nomenclaturas, así como la superposición con otras afecciones siendo la enfermedad de Kawasaki la más análoga (1), una vasculitis sistémica febril pediátrica que puede conducir al desarrollo de aneurismas de las arterias coronarias, sin embargo, aunque las dos entidades son trastornos inflamatorios difieren en su epidemiología y características clínicas, inmunológicas y patológicas (2), El Royal College of Pediatrics and Child Health denominó esta enfermedad aguda síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico asociado temporalmente con COVID-19. Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de EE. UU. y la Organización Mundial de la Salud (OMS) llamaron a esta enfermedad síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C) y tienen algunas diferencias en los criterios diagnósticos (3).

MIS-C se considera una complicación rara y se estima que se desarrolla en <1% de los niños con COVID-19, y aunque la incidencia de MIS-C no está clara (4), un estudio transversal de una gran cohorte estadounidense estimó que era de  $\approx 2$  por 100 000 en individuos menores de 21 años, con una edad promedio de aparición a los 9 años; la fisiopatología de MIS-C no se conoce por completo y se ha sugerido que un factor importante del daño tisular es la autorreactividad y la hiperactividad inmunológica posviral. Estos pacientes tienen niveles elevados de proteína C reactiva (PCR), ferritina, dímero D, troponina y péptido natriurético probrainal N-terminal (NT-proBNP) lo que indica hiperinflamación y posible afectación cardiovascular manifestándose por disfunción sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo, inflamación del miocardio y dilataciones de la arteria coronaria presentándose entre el 67 y 80% de los niños con MIS-C, siendo casi siempre

transitorias y resolviéndose más rápido con el tiempo, sugiriendo que pueden deberse a hiperinflamación asociada con fuga capilar y vasodilatación (2)(3) y mejorando rápidamente con el tratamiento en las primeras etapas (4).

Aunque existen varias pautas publicadas sobre el manejo de pacientes con MIS-C, no se ha llegado a un consenso y en la actualidad la inmunoglobulina endovenosa combinada con glucocorticoides se utiliza como tratamiento de primera línea mejorando los resultados clínicos y disminuyendo la necesidad de soporte vital (3).

Si bien se han propuesto varias hipótesis sobre por qué MIS-C aparentemente había desaparecido: diferentes variantes que conducían a diferentes respuestas inflamatorias, protección de las vacunas y una alta seropositividad en los niños, sin embargo, estudios respaldan la teoría de que diferentes variantes del SARS-CoV-2 pueden inducir diferentes respuestas. Mientras trabajos anteriores han sugerido que la vacuna COVID-19 protege contra MIS-C, otros hallazgos sugieren que esta protección puede no ser duradera o solo puede ser apropiada para las variantes de la vacuna respectiva (5).

Debido al posible curso grave de la enfermedad, se deben mantener los esfuerzos para comprender cómo afecta el MIS-C al corazón y qué consecuencias a largo plazo se pueden esperar. La presentación aguda del MIS-C se ha descrito exhaustivamente, pero las manifestaciones a corto, mediano y largo plazo aún no se comprenden bien y se basan en informes de un pequeño número de niños (6), por lo que el objetivo de esta investigación es definir las diferentes alteraciones cardíacas asociadas al MIS-C y describir la respuesta por imágenes cardíacas en estos pacientes.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Diseño – Población**

Se realizó un estudio observacional retrospectivo, descriptivo, corte transversal en pacientes con síndrome inflamatorio multisistémico en niños por COVID-19 que acudieron al Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja desde marzo de 2020 a septiembre de 2023.

### **Selección de pacientes, variables**

Los pacientes en el estudio fueron los pacientes menores de 18 años que contaban con criterios diagnósticos para MIS-C según OMS, CDC o RCPCH (anexo 1), admitidos en el servicio de urgencias, hospitalización o unidad de cuidados intensivos pediátricos y se excluyeron todos los pacientes con cardiopatía de base. Además, la afectación cardíaca se definió por la presencia de uno o más de los siguientes: troponina elevada, péptido natriurético cerebral elevado, fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida en el ecocardiograma, dilatación coronaria en el ecocardiograma, insuficiencia mitral, derrame pericárdico o lectura anormal del electrocardiograma.

Se realizó un muestreo por conveniencia (no probabilístico y no aleatorizado), de pacientes pediátricos con diagnóstico de MIS-C atendidos en el Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja en el periodo comprendido de marzo de 2020 a septiembre de 2023.

Se seleccionaron 163 pacientes con diagnóstico de MIS-C y Enfermedad de Kawasaki, se descartaron 58 pacientes al no contar con serología para COVID-19 positiva. La fuente de información para llevar a cabo la pregunta de investigación fue de carácter secundaria, debido a que se realizó revisión de historias clínicas.

En cuanto a las variables, se evaluaron variables sociodemográficas (genero, edad, procedencia), variables clínicas (fiebre, compromiso hematológico, cardíaco, gastrointestinal, respiratorio, renal, neurológico, linfadenopatías, presencia de coinfección, comportamiento paraclínico y hallazgos ecocardiográficos), relacionadas con el tratamiento, evolución y seguimiento.

### **Análisis estadístico**

El análisis univariado se realizó mediante el software Epi info, se analizó cada variable sociodemográfica y clínica mediante medidas de frecuencia absoluta y porcentual para variables cualitativas. Para las variables cuantitativas se aplicó la prueba de Kolmogorov Smirnov y se determinó una distribución no paramétrica de la muestra: mediana y rango intercuartílico (RIC), como medidas de tendencia central y dispersión. Este estudio fue aprobado por el comité de ética institucional.

## **RESULTADOS**

En el periodo de estudio se analizaron 105 historias clínicas con diagnóstico de MIS-C en pacientes pediátricos admitidos en el Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja en el periodo comprendido entre marzo 2020 y septiembre 2023. El mayor número de casos se presentó en el año 2022 (32.4%) y el menor en el 2023 (15.2%). La mediana de edad fue de 5 años (Rango intercuartílico [RIC]: 3-10), lo que significa que el 50% de los pacientes estaba entre 3 y 10 años, un 25% <3 años y un 25% >10 años. El 61% fueron niños (n=64) y la procedencia urbana fue más frecuente en un 74.3% (n=78).

Dentro de las manifestaciones clínicas se resalta al 100% de fiebre (n=105), seguido de alteraciones hematológicas un 90.5% (n=95), afección dermatológica 87.6% (n=92), gastrointestinales 73.3% (n=92), respiratorio 47.6% (n=50), linfadenopatías 37% (n=39), con compromiso cardíaco 25.7% (n=27) y en menores proporciones se observaron afecciones renales y neurológicas 5.7% (n=6) y 1.9% (n=2) respectivamente. El número de órganos comprometidos tuvo una mediana de 4 (RIC: 3-4). Se observó coinfección en el 4.8% de la muestra (n=5) siendo la neumonía la más frecuente con 2.9% (n=3) seguido de dengue 1.9% (n=2).

El comportamiento de los paraclínicos para evaluar la alteración hematológica mostró anemia 80% (n=84), seguido linfopenia 51.4% (n=54), leucocitosis 50.5% (n=53) y neutrofilia en 45.7% (n=48) (tabla 1).

El tratamiento instaurado fue 92.4% corticoides (n=97), ácido acetilsalicílico en 91.4% (n=96) e inmunoglobulina en 70.5% (n=74), además se utilizó antibióticos en 17.1% (n=18), otras medidas de apoyo como soporte inotrópicos ventilación mecánica invasiva y no invasiva se utilizaron en una frecuencia inferior al 5% (tabla 3).

### **Alteración cardíaca**

El 25.7% presentó algún tipo de alteración cardíaca (n=27) dada por Troponina I elevada en un 33.3% (n=9). Los hallazgos ecocardiográficos mostraron como principal afectación la dilatación coronaria en 37.0% (n=10), seguido de insuficiencia mitral en 33.3% (n=9), derrame pericárdico en 14.8% (4), ningún paciente presentó fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) <55% como se muestra en la tabla 2.

### **Evolución y seguimiento**

Los datos de la evolución clínica mostraron una estancia hospitalaria con una mediana de 4 días (RIC: 3-5) y una mediana de estancia en cuidado intensivo pediátrico de 2 días (RIC: 2-4). La totalidad de la muestra se encontraba viva al egreso de la de la institución. El ecocardiograma control realizado al mes del egreso mostró en 2.9% (n=3) la persistencia de la dilatación coronaria, en 52.4% (n=55) el ecocardiograma fue normal y el porcentaje restante no se realizó dicho estudio imagenológico (tabla 3).

## **DISCUSIÓN**

Durante los primeros períodos de la pandemia de COVID-19, MIS-C ocurrió en 1 de aproximadamente 3000 a 4000 niños, y el número de casos notificados disminuyó significativamente desde mayo de 2022 (7) convirtiéndose en un evento raro con el tiempo, sin embargo, en nuestra investigación encontramos que en el 2022 se presentó el mayor número de casos (33%) como se muestra en la figura 1. Aunque la patogénesis de MIS-C no está clara, existen hipótesis sobre esta respuesta autoinmune asociada al virus: mimetismo molecular, propagación de

epítomos inducida por virus, liberación de autoantígenos, menor capacidad de neutralización (niveles elevados de IgG SARS-COV2 y niveles bajos de IgM SARS-COV2) y superantígenos. Esta respuesta hiperinmune estimula las células T CD8+ para matar las células infectadas por el virus. La tormenta de citoquinas y la endotoxemia pueden causar una disminución de la FEVI, pero algunas quimiocinas (CXCL9 y CXCL10) sugieren un efecto inotrópico negativo directo, lo que explicaría la disfunción sistólica aguda del VI en más de la mitad de los pacientes con MIS-C, respaldado por Haghighi et cols. y Krassi et cols. (8) describiendo que las manifestaciones cardiovasculares son comunes (35%-100%) siendo la principal la disfunción ventricular izquierda significativa con una prevalencia del 38%, seguido de los niveles elevados de troponina sérica 33,3% y 20% para aneurisma o dilatación coronaria, resultados que son coherentes con nuestra investigación a excepción de la disfunción miocárdica que no se manifestó en ninguno de nuestros pacientes, siendo la dilatación coronaria (37%) el principal hallazgo de afección cardíaca, que aunque su etiopatogenia no se ha explicado con exactitud puede relacionarse con la vasodilatación que ocasiona la fiebre, los factores inflamatorios circulante e hiperemia inducida por la inflamación o ser consecuencia de la inflamación de la pared vascular y la alteración de la integridad arterial como sucede en la enfermedad de Kawasaki (8). Por otro lado, en un estudio que se llevó a cabo en Atlanta realizado por Hensley et cols. (9) en donde la afectación cardíaca estuvo presente en 253 pacientes con MIS-C (83,2%), la anomalía cardíaca más común fue la troponina elevada (67.8%).

Al igual que en la cohorte de Campanello et cols. (10), en nuestro estudio hombres y mujeres se vieron afectados de manera casi homogénea por la enfermedad y la edad media de aparición fue de 5 años, inferior a la edad media de 8 a 9 años informada por otros estudios europeos, como el realizado por Uka et cols. (6) en suiza en donde la mediana de edad fue de 9,0 años (rango intercuartil [RIC] 6,0-11,5), pero además en las anomalías cardíacas destaca la insuficiencia de la válvula mitral en un 29.9% y el derrame pericárdico en un 24.9%, datos similares a los que obtuvimos.

En la revisión sistemática realizada por Ferreira et cols. (11) donde se ha evaluado el número más significativo de niños con MIS-C y manifestaciones cardíacas incluidos pacientes de 15 países de los cinco continentes y la primera revisión que realiza un metanálisis de prevalencia combinada de manifestaciones y complicaciones cardíacas, evaluaron 1522 niños y adolescentes en 50 estudios encontrando que la manifestación cardíaca más prevalente fue shock o hipotensión que se detectó en el 31% de los pacientes como resultado de una disfunción cardíaca con insuficiencia circulatoria grave e hipoperfusión tisular sistémica, el 54% requirieron ingreso en la UCI y el 37% requirieron fármacos vasoactivos; en nuestra población estudiada la hipotensión se presentó en el 9.5% (n=10), requiriendo vasoactivo 4.8% (n=5), sin embargo con necesidad de estancia en cuidado intensivo pediátrico un 89% (n=109%), lo que puede explicarse más que a la gravedad es a la política institucional de monitorización estricta durante la administración de inmunoglobulina.

El tratamiento del MIS-C los cuidados de apoyo con reanimación hídrica, asistencia respiratoria mecánica, fármacos inotrópicos y asistencia circulatoria mecánica en los casos más graves son fundamentales en la fase aguda de la enfermedad. Lo Vecchio et cols. (8) mostró que la mayoría de los pacientes que requirieron medicamentos inotrópicos la moría fueron tratados con dopamina y en un paciente se utilizó asistencia respiratoria mecánica, al igual que en nuestros hallazgos, un paciente requirió ventilación mecánica invasiva y dos no invasiva.

Gündeşlioğlu et cols. (4) incluyó 26 pacientes diagnosticados con MIS-C para evaluar los efectos cardíacos a largo plazo, encontrando dilatación de la arteria coronaria en dos pacientes (7.7%) y la insuficiencia mitral en un paciente al mes tres, aunque en nuestra investigación solo fue posible el seguimiento ecocardiográfico al mes en el 55.2%, el 2.9% persistió con dilatación coronaria.

Las limitaciones de nuestro estudio incluyen el número limitado de instituciones hospitalarias participantes, el tamaño de la población estudiada y las inherentes a los estudios retrospectivos, como los datos no reportados en la historia clínica de los pacientes.

Nuestro estudio destaca la necesidad de una mejor estandarización para definir las manifestaciones cardíacas en pacientes con MIS-C. Esto reduciría la heterogeneidad entre los estudios y aumentaría la evidencia de los resultados. A pesar de sus limitaciones antes mencionadas, esta revisión resalta la importancia de un seguimiento multidisciplinario en niños, con un enfoque en la monitorización cardíaca hasta su total recuperación, para mitigar futuras complicaciones.

## **CONCLUSIONES**

Nuestros resultados subrayan la gravedad y la complejidad del MIS-C por la respuesta inflamatoria que afecta múltiples órganos, de resaltar el compromiso cardíaco en donde la dilatación de las coronarias fue el principal hallazgo, destacando la necesidad de un manejo multidisciplinario y tratamientos específicos para abordar las múltiples manifestaciones y complicaciones asociadas del síndrome, así como el adecuado seguimiento imagenológico por la persistencia de estas alteraciones. Se necesitan más estudios para evaluar las secuelas a largo plazo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Valverde I, Singh Y, Sanchez-De-Toledo J, Theocharis P, Chikermane A, Di Filippo S, et al. Acute Cardiovascular Manifestations in 286 Children With Multisystem Inflammatory Syndrome Associated With COVID-19 Infection in Europe. *Circulation*. 2021 Jan 5;143(1):21–32.
2. Noval Rivas M, Arditi M. Kawasaki Disease and Multisystem Inflammatory Syndrome in Children: Common Inflammatory Pathways of Two Distinct Diseases. Vol. 49, *Rheumatic Disease Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2023. p. 647–59.
3. Anagnostopoulou A, Dourdouna MM, Loukopoulou S, Mpourazani E, Poulakis M, Karanasios E, et al. Longitudinal Cardiac Evaluation of Children with Multisystem Inflammatory Syndrome (MIS-C) Following COVID-19 by Conventional and Speckle-Tracking Echocardiography. *Pediatr Cardiol*. 2024 Jun 1;45(5):1110–9.

4. Özgür Gündeşlioğlu Ö, Subaşı B, Pişkin F, Atmış A, Demir F, Erdem S, et al. Cardiac effects of multisystem inflammatory syndrome in children: One-year follow-up. *J Paediatr Child Health*. 2023 Apr 1;59(4):637–43.
5. Haghghi Aski B, Manafi Anari A, Abolhasan Choobdar F, Zareh Mahmoudabadi R, Sakhaei M. Cardiac abnormalities due to multisystem inflammatory syndrome temporally associated with Covid-19 among children: A systematic review and meta-analysis. Vol. 33, *IJC Heart and Vasculature*. Elsevier Ireland Ltd; 2021.
6. Uka A, Bressieux-Degueldre S, Buettcher M, Kottanattu L, Plebani M, Niederer-Loher A, et al. Cardiac involvement in children with paediatric multisystem inflammatory syndrome temporally associated with SARS-CoV-2 (PIMS-TS): data from a prospective nationwide surveillance study. *Swiss Med Wkly*. 2023 Oct 1;153(10).
7. Cruz Vidal D, Lee S, Ardoin SP, Dalmacy D, Chaparro J, Blaney C, et al. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children and Cardiac Involvement: A Quaternary Center Experience. *Pediatr Infect Dis J*. 2024 May 1;43(5):E160–3.
8. Krasic S, Ninic S, Prijic S, Popovic S, Pasic S, Petrovic G, et al. Analysis of cardiac manifestation and treatment of multisystem inflammatory syndrome in children related to SARS-CoV-2. *Biomol Biomed*. 2023 Mar 16;23(1):335–43.
9. Hensley M, Goodman M, Madani R, Jaggi P, Keesari R, Zhang Q, et al. Cardiac complications in children with acute COVID-19 vs multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C). Vol. 263, *American Heart Journal*. Elsevier Inc.; 2023. p. 177–82.
10. Campanello C, Mercuri C, Derchi M, Trocchio G, Consolaro A, Caorsi R, et al. Cardiovascular Manifestations in Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) Associated with COVID-19 According to Age. *Children*. 2022 May 1;9(5).
11. Arantes Junior MAF, Conegundes AF, Branco Miranda BC, Radicchi Campos ASR, França Vieira AL, Faleiro MD, et al. Cardiac manifestations in children with the multisystem inflammatory syndrome (MIS-C) associated with SARS-CoV-2 infection: Systematic review and meta-analysis. Vol. 33, *Reviews in Medical Virology*. John Wiley and Sons Ltd; 2023.

## TABLAS

**Tabla 1. Características sociodemográficas, clínicas y paraclínicas**

	N	%
Edad en años Mediana (RIC)	5 (3 - 10)	
Sexo		
Femenino	41	39.0
Masculino	64	61.0
Procedencia		
Rural	27	25.7
Urbano	78	74.3
Manifestaciones clínicas		
Fiebre	105	100.0
Hipotensión	10	9.5
Hematológico	95	90.5
Dermatológico	92	87.6
Gastrointestinal	77	73.3
Respiratorio	50	47.6
Linfadenopatías	39	37.1
Cardíaco	27	25.7
Renal	6	5.7
Neurológico	2	1.9
Numero de órganos comprometidos Mediana (RIC)	4 (3 - 4)	
Coinfección	5	4.8
Neumonía adquirida en la comunidad	3	2.9
Dengue	2	1.9
Comportamiento paraclínico		
Anemia	84	80.0
Leucocitosis	53	50.5
Neutrofilia	48	45.7
Linfopenia	54	51.4
Trombocitopenia	11	10.5
Radiografía de tórax patológica	2	1.9

**Tabla 2. Alteraciones cardíacas en MIS-C**

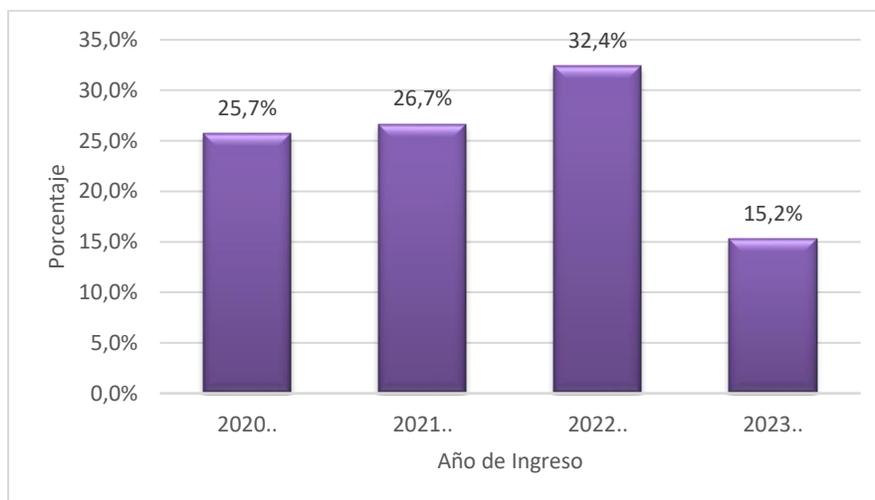
	N	%
Afectación cardíaca	27	100
Troponina elevada	9	33.3
FEVI ≤ 55%	0	0.0
Dilatación coronaria	10	37.0
Insuficiencia mitral	9	33.3
Derrame pericárdico	4	14.8

**Tabla 3. Tratamiento, evolución y seguimiento**

	N	%
<b>Tratamiento</b>		
Inmunoglobulina	74	70.5
Corticoide	97	92.4
Biológico	0	0.0
Antibióticos	18	17.1
Ácido acetilsalicílico	96	91.4
Inotrópico	5	4.8
VMI	1	1.0
VMNI	2	1.9
<b>Evolución</b>		
Estancia hospitalaria Mediana (RIC)	4 (3 - 5)	
Días en UCIP Mediana (RIC)	2 (2 - 4)	
Estado Final Vivo	105	100
<b>Ecocardiograma control 1 mes</b>		
Dilatación coronaria	3	2.9
Normal	55	52.4
No realizado	47	44.8

VMI: Ventilación mecánica invasiva; VMNI: Ventilación mecánica no invasiva; UCIP: Unidad de cuidados intensivos pediátricos.

## FIGURAS

**Figura 1. Año de ingreso de los pacientes**

**Anexo 1. Criterios diagnósticos de MIS-C.**

<b>Criterio</b>	<b>CSTE/ CDC 2023</b>	<b>OMS</b>	<b>RCPH</b>
Edad	<21 años	0-19 años	Paciente pediátrico (no se especifica edad)
Fiebre	Fiebre subjetiva o documentada (temperatura $\geq 38,0$ °C)	>3 años	Fiebre persistente > 38,5 °C
	Afectación de > dos órganos		
Características clínicas	(1) Afectación cardíaca indicada por: fracción de eyección del ventrículo izquierdo <55 o dilatación de la arteria coronaria o troponina elevada. (2) Afectación mucocutánea indicada por: erupción cutánea o inflamación de la mucosa oral, o conjuntivitis o hallazgos en las extremidades. (3) Shock (4) Afectación gastrointestinal indicada por: dolor abdominal o vómitos o diarrea. (5) Afectación hematológica indicada por: recuento de plaquetas <150 000 células/ $\mu$ L o recuento absoluto de linfocitos <1000 células/ $\mu$ L.	(1) Erupción o conjuntivitis no purulenta bilateral o inflamación mucocutánea (2) Hipotensión o shock (3) Disfunción miocárdica, pericarditis, valvulitis o anomalías coronarias (incluidos hallazgos de imágenes o de laboratorio)	Evidencia de disfunción de un solo órgano o de múltiples órganos (shock, trastorno cardíaco, renal, respiratorio, gastrointestinal o neurológico)
Marcadores de inflamación	Evidencia de inflamación sistémica indicada por proteína C reactiva $\geq 3,0$ mg/dL	Índices elevados, como VSG, PCR o procalcitonina	Neutrofilia, PCR elevada y linfopenia, fibrinógeno anormal, dímeros D o ferritina elevados, hypoalbuminemia
Ausencia de otras etiologías	Ausencia de un diagnóstico alternativo más probable	Ninguna otra causa microbiana obvia de inflamación, incluidas la sepsis bacteriana y los síndromes de choque estafilocócico o estreptocócico	Exclusión de cualquier otra causa microbiana, incluida la sepsis bacteriana, los síndromes de shock estafilocócico o estreptocócico y las infecciones asociadas con la miocarditis,

Evidencia de COVID-19	<p>(1) Detección de ARN del SARS-CoV-2 en una muestra clínica hasta 60 días antes o durante la hospitalización, o en una muestra post mortem mediante una prueba de amplificación molecular de diagnóstico (p. ej., PCR),</p> <p>(2) Detección del antígeno específico del SARS-CoV-2 en una muestra clínica hasta 60 días antes o durante la hospitalización, o en una muestra post mortem.</p> <p>(3) Detección de anticuerpos específicos del SARS-CoV-2 en suero, plasma o sangre completa asociados con una enfermedad actual que resulte en la hospitalización o durante ella.</p> <p>(4) Contacto estrecho con un caso confirmado o probable de COVID-19 en los 60 días previos a la hospitalización.</p>	COVID-19 (RT-PCR, prueba de antígeno o positividad serológica) o posible exposición a pacientes con COVID-19	<p>como el enterovirus.</p> <p>La prueba PCR del SARS-CoV-2 puede ser positiva o negativa</p>
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades CDC; Consejo de Epidemiólogos Estatales y Territoriales: (CSTE); Organización Mundial de la Salud (OMS); Colegio Real de Pediatría y Salud Infantil (RCPH).