



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
POSGRADO DE PEDIATRÍA MÉDICA

TESIS PROFESIONAL

**“CARACTERIZACIÓN CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA DE INFECCIÓN  
POR SARS COV-2 EN PACIENTES PEDIÁTRICOS ATENDIDOS EN  
EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Tesis que presenta

**Oscar Enrique Nova de la Tejera.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA

**Autor:** Oscar Enrique Nova de la Tejera.

**Asesor Titular:** Víctor Antonio Monroy Colín.

**Asesor Metodológico:** Rodolfo Delgadillo Castañeda

Aguascalientes, Aguascalientes Marzo 2023.



**AUTORIZACIONES**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'F. Flores Parkman'.

---

Dr. Felipe de Jesús Flores Parkman  
Jefe del Departamento de Enseñanza

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'R. Sánchez Anaya'.

---

Dr. Rosendo Sánchez Anaya  
Jefe del Departamento de Pediatría

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'E. Aguado Barrera'.

---

Dra. Elva Jeanett Aguado Barrera  
Profesor titular de la especialidad de pediatría

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'V. Monroy Colín'.

---

Dr. Víctor Antonio Monroy Colín  
Asesor teórico y metodológico



**Aguascalientes**  
Gente de trabajo y soluciones  
*El gigante de México*  
GOBIERNO DEL ESTADO 1922-2022



Aguascalientes, Ags. Diciembre del 2022

**DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA**  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**  
**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

PRESENTE

Estimado Dr. Flores:

En respuesta a la petición hecha al médico residente *Oscar Enrique Nova De La Tejera*, relacionada a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

**"CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE INFECCIÓN POR SARS-CoV-2 EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"**

Me permito informarle que, una vez leído y corregido el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**DR. VICTOR ANTONIO MONROY COLÍN**  
**ASESOR DE TESIS**  
**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

c.c.p. Coordinación de Investigación, CHMH.  
c.c.p. Secretaría de Investigación y Posgrado del Centro de Ciencias de la Salud, UAA.  
c.c.p. Archivo



449 9 94 67 20



[www.isea.gob.mx](http://www.isea.gob.mx)



Av. Manuel Gómez Morán S/N  
Fracc. Alameda, C.P. 20259





CHMH  
CENTENARIO  
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
**Contigo al 100**

**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CEI/051/21

Aguascalientes, Ags., a 02 de Julio de 2021

**DR. OSCAR ENRIQUE NOVA DE LA TEJERA  
INVESTIGADOR PRINCIPAL**

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 17 de Junio de 2021, con número de registro 2021-R-13 revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**"CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN  
PACIENTES PEDIÁTRICOS ATENDIDOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"**

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA  
VOCAL SECRETARIO DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JMAG/cmva\*



CHMH  
CENTENARIO  
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
Contigo al 100

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CI/048/21

Aguascalientes, Ags., a 02 de Julio de 2021

DR. OSCAR ENRIQUE NOVA DE LA TEJERA  
INVESTIGADOR PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 17 de Junio de 2021, con número de registro 2021-R-13 revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**"CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN PACIENTES PEDIÁTRICOS ATENDIDOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"**

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



C. c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JMAG/cmva\*



The screenshot shows a Gmail interface on a Windows desktop. The browser address bar displays a Gmail mail URL. The Gmail header includes the search bar and navigation icons. The left sidebar shows the 'Recibidos' (Inbox) folder with 74 items. The main content area displays an email from Victor Antonio Monroy Colin, dated January 26, 2023. The email subject is 'artículo original CARACTERIZACIÓN CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA DE PACIENTES PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN POR SARS COV-2 EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL'. The sender identifies himself as the President of the Colegio de Pediatras de Aguascalientes, A.C., and mentions his affiliation with the Hospital Miguel Hidalgo. An attachment is visible at the bottom of the email, labeled 'Un archivo adjunto' and 'Analizado por Gmail'. The Windows taskbar at the bottom shows various application icons and the system clock indicating 02:25 p.m. on 27/01/2023.

Menú | Descargar | Microsoft Edge | Cons. | FORI | FORI | Nue. | Dee. | artri | Dact | Goo. | Goo. | Men | Goo. | Desc. | Men | www | Mi c | Start | +

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/FMfcgzGrcPGBctJdGKQDISHbPURpdK

Redactar

Recibidos 74

Destacados

Pospuestos

Importantes

Enviados

Borradores 91

Categorías

Social 91

Notificaciones 1.205

Foros

Promociones 3.799

Más

Etiquetas +

[Mailbox] 1

Later

To Buy

To Read

Buscar correo

5 de 4.925

artículo original CARACTERIZACIÓN CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA DE PACIENTES PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN POR SARS COV-2 EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL

Recibidos x

Victor Antonio Monroy Colin

para reveji, mí

jue, 26 ene, 9:44 (hace 1 día)

Estimado Comité Editorial de la Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica:

Les envío un cordial saludo y pongo a su fina consideración el presente manuscrito titulado **CARACTERIZACIÓN CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA DE PACIENTES PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN POR SARS COV-2 EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL**, para ser publicado en su prestigiada revista.

Quedo en espera de sus comentarios u observaciones.

**Dr. Victor Antonio Monroy Colin**  
Infectólogo Pediatra

Presidente del Colegio de Pediatras de Aguascalientes, A.C.

Adscrito al Servicio de Infectología Pediátrica  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo  
Av. Gómez Morín S/N, Col. La Estación La Alameda  
Aguascalientes, Ags. CP 20259

Un archivo adjunto • Analizado por Gmail

https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#label/%5BMailbox%5D/To+Buy

02:25 p. m.  
27/01/2023



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 15/12/22

NOMBRE: Oscar Enrique Nova de la Tejera ID 185812

ESPECIALIDAD: PEDIATRÍA MÉDICA LGAC (del posgrado): Enfermedades infecciosas y parasitarias en pacientes pediátricos

TIPO DE TRABAJO: ( X ) Tesis ( ) Trabajo práctico

TÍTULO: CARACTERIZACIÓN CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA DE INFECCIÓN POR SARS COV-2 EN PACIENTES PEDIÁTRICOS ATENDIDOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDAD COVID-19

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI Cumpe con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI Cuenta con la aprobación del (la) jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI Coincide con el título y objetivo registrado
SI Tiene el CVU del Conacyt actualizado
NO Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SI x
No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

Dr. Ricardo Ernesto Ramírez Orozco

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

Dra. Paulina Andrade Lozano

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

**AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes y al Centenario Hospital Miguel Hidalgo por brindarme a mí ya mis compañeros un lugar en donde adquirir y desarrollar conocimiento y las habilidades necesarias, a los adscritos del servicio de pediatría que contribuyeron en mi formación médica con ejemplo y paciencia, a mis compañeros de departamento, especialmente a mis amigos de generación por todo el apoyo recibido, a mi familia y a mi prometida por el apoyo, la paciencia, el amor y la comprensión. Y a todos nuestros pequeños pacientes por recordarnos cada día que la humanidad es el motivo de la medicina.





**ÍNDICE**

Índice de tablas .....	3
Índice de figuras .....	3
Resumen .....	4
Abstract .....	5
Introducción .....	6
Planteamiento del problema .....	8
Fundamentación teórica .....	9
SARS-CoV-2 y COVID-19 .....	9
Efectos del COVID-19 .....	11
COVID-19 en niños .....	13
Efectos del COVID-19 en niños .....	15
Tratamiento pediátrico del COVID-19 .....	17
Factores de riesgo para el COVID-19 en niños .....	20
Diseño de la investigación .....	22
Objetivos .....	22
Objetivo general .....	22
Objetivos específicos .....	22
Justificación .....	22
Material y métodos .....	23
Tipo de estudio .....	23
Diseño del estudio .....	23
Equipo utilizado .....	23
Metodología .....	24
Ubicación temporal y espacial .....	24
Definición de la población y la muestra .....	24
Criterios de selección .....	25
Operacionalización de variables .....	25
Procedimiento .....	27
Resultados .....	28
Discusión .....	39

Conclusiones..... 42  
Glosario..... 43  
Referencias ..... 45



**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Criterios de sospecha de infección por SARS-CoV-2 en niñas y niños establecidos por la SSA y la CONAVE (febrero de 2020) ..... 13

Tabla 2. Tratamiento de síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C) asociado a COVID-19..... 19

Tabla 3. Operacionalización de variables..... 25

Tabla 4. Distribución de la muestra por síntomas presentados..... 29

Tabla 5. Resultados de laboratorio..... 30

Tabla 6. Asociación entre los antecedentes de riesgo y el ingreso a la UTIP ..... 31

Tabla 7. Análisis multivariado entre los antecedentes de riesgo y el ingreso a la UTIP ..... 33

Tabla 8. Asociación entre síntomas y el ingreso a la UTIP ..... 36

Tabla 9. Análisis multivariado entre los síntomas y el ingreso a la UTIP ..... 37

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Distribución de la muestra por sexo ..... 28

Figura 2. Distribución de la muestra por antecedentes de riesgo..... 29

Figura 3. Análisis Kaplan Meier en uso de antibiótico/ antiviral y tiempo de ingreso a UTIP ..... 33

Figura 4. Estimación de coeficientes con error estándar para antecedentes de riesgo ..... 34

Figura 5. Estimación de coeficientes con error estándar para síntomas ..... 38

## RESUMEN

Ante la aparición de la pandemia actual por COVID-19, los reportes del comportamiento clínico de la infección por SARS-COV- 2, han sido descritos ampliamente en la población de pacientes mayores a 18 años, sin embargo, a nivel mundial son escasas las series presentadas en población pediátrica, por lo que el presente trabajo describe los hallazgos principales encontrados en una población de 136 pacientes que requirieron manejo intrahospitalario. Para este fin se recolectaron las características clínicas, epidemiológicas y de laboratorio de cada paciente así como los factores de riesgo independientes para ingreso a UTIP con infección por COVID19 en los pacientes pediátricos del centenario hospital Miguel Hidalgo.

El estudio se realizó en el periodo de marzo 2020 a febrero 2022, tipo observacional, descriptivo, con diseño analítico y ambispectivo.

Se incluyó a los pacientes pediátricos de 29 días a 17 años de edad con infección confirmada por COVID19 mediante RT-PCR o pruebas serológicas para Ac para COVID19 IgG e IgM.

Se utilizó Análisis descriptivo con medidas de tendencia central, análisis univariado: X<sup>2</sup>, corrección de Yates, t de Student, Kaplan Meier , ANOVA de un factor. Resultados: 52.9% fueron género femenino; edad promedio de 6.3 años; 56.6% previamente sanos; 23.5% desarrollaron PIMS; 37.5% de los hombres ingresaron a UCIP y 42.9% de mujeres. En el análisis univariado los antecedentes para ingreso a UTIP fueron: oncológicos el 20% ingresó a UTIP vs 43.1% sin antecedentes de cáncer que ingresaron a UTIP; cardiopatas el 70% ingresaron a terapia vs 37.7% sin cardiopatía que ingresaron; pacientes que recibieron antibiótico o antiviral ingresaron a la UTIP el 50.8% vs los que no recibieron medicamento 31.2%. En el análisis multivariado la única variable significativa es el haber recibido antibiótico o antiviral antes de ir a consulta; con respecto a los síntomas las únicas variables significativas fueron ataque al estado general y la dificultad respiratoria.

**Palabras clave:** *síndrome inflamatorio multisistémico en niños, COVID-19, SARS CoV-2, niños, epidemiología, pediatría.*

## ABSTRACT

Given the appearance of the current COVID-19 pandemic, reports of the clinical behavior of the SARS-COV-2 infection have been widely described in the population of patients over 18 years of age, however worldwide there are few series presented in the pediatric population, for which the present work describes the main findings found in a population of 136 patients who required intrahospital management. For this purpose, the clinical, epidemiological and laboratory characteristics of each patient were collected, as well as the independent risk factors for admission to the UTIP with COVID19 infection in pediatric patients at the Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

The study was conducted in the period from March 2020 to February 2022, this study is observational, descriptive, with analytical and ambispective design. Pediatric patients aged 29 days to 17 years with confirmed COVID19 infection by RT-PCR or serological tests for Ac for COVID19 IgG and IgM were included. We used descriptive analysis with measures of central tendency, univariate analysis: X<sup>2</sup>, Yates correction, Student's t, Kaplan Meier, ANOVA of one factor. Results: 52.9% were female; mean age 6.3 years; 56.6% previously healthy; 23.5% developed PIMS; 37.5% of men were admitted to PICU and 42.9% of women. In the univariate analysis the antecedents for admission to PICU were: oncologic 20% admitted to PICU vs 43.1% without a history of cancer who were admitted to PICU; cardiopathic 70% admitted to therapy vs 37.7% without cardiopathy who were admitted; patients who received antibiotic or antiviral medication 50.8% were admitted to PICU vs those who did not receive medication 31.2%. In the multivariate analysis, the only significant variable was having received antibiotics or antiviral drugs prior to consultation; with respect to symptoms, the only significant variables were attack on general condition and respiratory distress.

**Keywords:** *multi-system inflammatory syndrome in children, COVID-19, SARS CoV-2, children, epidemiology, pediatrics*

## Introducción

En diciembre del 2019 en la provincia de Hubei perteneciente a la ciudad de Wuhan, China, se detectaron 27 sujetos con síndrome respiratorio agudo de etiología desconocida, siete de esos casos fueron clasificados como severos, posterior a 26 días el número de pacientes se había incrementado a 41 (1), de estos pacientes, la mayoría informaron exposición a un mercado de animales vivos (2).

El 15 de enero del 2020, la OMS realizó las primeras recomendaciones sobre vigilancia epidemiológica de un nuevo coronavirus detectado el 31 de diciembre del 2019, dicho virus fue denominado 2019-nCoV de manera inicial y posteriormente SARS-CoV2 (1).

La primera secuencia del genoma de dicho agente infeccioso se obtuvo el 17 de enero del 2020, lo cual fue crítico para identificar al virus como un coronavirus muy similar al responsable del Síndrome Agudo Respiratorio Grave, denominándolo entonces SARS-CoV-2.

La primera sesión del comité de emergencias se llevó a cabo entre el 22 y 23 de enero del 2020, tuvo lugar en Ginebra y fue convocada por la OMS; El objetivo era evaluar la posibilidad de una declaratoria de emergencia en salud pública de interés mundial.

Ante la rápida evolución epidemiológica y la observación del comportamiento de la enfermedad, en la cual bastaron escasos días para que fuera detectada en seis países pertenecientes a dos continentes, el 27 de enero del 2020 se decidió programar una nueva reunión para el 30 de enero con el propósito de confirmar el riesgo inminente de una pandemia.

El primer caso pediátrico en la literatura se informó en enero del 2020, el paciente, un niño de 10 años de edad, originario de Shenzhen, China, cuya familia había visitado Wuhan. (3)

Solo 26 días después, el 26 de febrero del 2020, se presentó el primer caso en un país de Latinoamérica, Brasil, el 28 de febrero se reportaba el primer caso en nuestro país, México, paciente masculino de 35 años con antecedente de viaje internacional a la ciudad de Italia, tratado en el Instituto Nacional de Enfermedades



Infeciosas (INER). Finalmente, el 11 de marzo se declaró la “Pandemia por coronavirus”. (1)

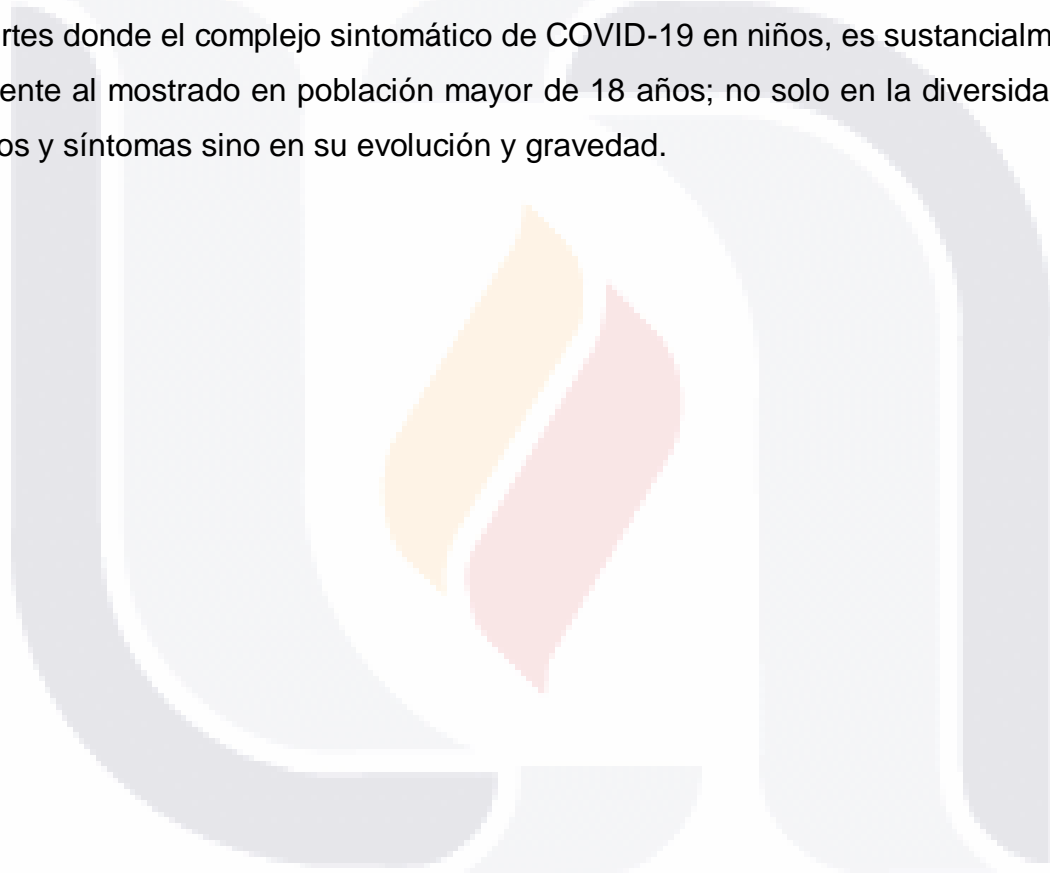
En Aguascalientes, el 25 de marzo se reporta el primer caso confirmado en un paciente de 25 años, el 30 de marzo se tiene reporte del primer paciente pediátrico en el estado, y el 30 de abril el primer caso pediátrico en nuestra institución, Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

La evolución de la enfermedad en pacientes pediátricos se ha reportado con menores índices de letalidad, sin embargo, con un amplio espectro de presentaciones clínicas, las cuales van desde pacientes asintomáticos, resfriado común, hasta enfermedad grave o síndrome de respuesta inflamatoria multisistémica, descrito por primera vez a principios de mayo del 2020.

Hasta el 30 de septiembre del 2020, la revisión con el mayor número de casos positivos para SARS-CoV-2, se realizó en china por el grupo Chinese Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team, se incluyeron 73,214 pacientes con 44,672 casos confirmados, reportando el 2% de estos como población pediátrica.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La infección por el virus SARS-CoV-2, ha sido caracterizada desde el punto de vista clínico en pacientes adultos, población en la cual, las manifestaciones clínicas a nivel respiratorio son las más frecuentes. Sin embargo, en el transcurso de la pandemia, en el mundo, son escasas las series que caracterizan esta nueva entidad nosológica en pacientes pediátricos. Las series pediátricas descritas han mostrado variantes del cuadro clínico al ser comparadas con adultos, y es frecuente encontrar reportes donde el complejo sintomático de COVID-19 en niños, es sustancialmente diferente al mostrado en población mayor de 18 años; no solo en la diversidad de signos y síntomas sino en su evolución y gravedad.



## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### SARS-CoV-2 y COVID-19

El nuevo coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) es un virus que forma parte de la familia *Coronaviridae*, junto a los virus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-1) y del síndrome respiratorio de Medio Oriente (MERS-CoV). Particularmente, este virus forma parte del género *Betacoronavirus* (1,2).

Los primeros reportes de la enfermedad provocada por este virus se registraron en diciembre de 2019 en el mercado local de pescados y mariscos de Wuhan, ciudad ubicada en la provincia de Hubei, en China. Tras su secuenciación en el mes de enero de 2020, se dio notificación a la OMS para alertar a la comunidad internacional. En el mes de marzo de mismo año, la enfermedad provocada por este virus, denominada formalmente enfermedad del coronavirus de 2019 (*coronavirus disease 2019*, COVID-19), fue declarada como emergencia sanitaria mundial por la misma organización (1,2).

De acuerdo con Tapia y colaboradores, el SARS-CoV-2 es un virus caracterizado por poseer ARN de monohebra o genoma monocatenario y una polaridad positiva cercana a los 30 mil nucleótidos. Posee una forma redondeada con espículas en la superficie, característica de los coronavirus. Posee cuatro proteínas estructurales, denominadas espícula (S), encargada de la fijación en las células hospederas; envoltura (E), agente durante el ensamble y salida de virus de la célula huésped; membrana (M), que brinda estabilidad estructural al virus; y nucleoproteína (N), la cual protege al virión y participa en la replicación del material genético (1,2).

La enfermedad asociada, COVID-19, se propaga a través del contacto con los fluidos respiratorios, semejante a la forma de propagación de los virus de la influenza (3). Asimismo, se sabe que el virus puede transmitirse vía el contacto con superficies contaminadas, transfusión de sangre y trasplante de órganos, mientras que se ha discutido, sin resultados concluyentes, la posibilidad de transmisión fecal, transplacentaria y perinatal (4).

El proceso de replicación del SARS-CoV-2 se da en el momento en que la proteína espícula (S) se adhiere a la célula huésped a través de la reacción con la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA-2). Esto implica que la replicación del virus se da generalmente en las células que producen en mayor medida la ECA-2, aquellas que conforman el epitelio respiratorio en el tracto respiratorio bajo (neumocitos I y II, macrófagos pulmonares, celular T y otros), así como en el tracto alto. La generación de ECA-2 inducida por el SARS-CoV-2 es entre 10 20 veces mayor que la producida por el SARS-CoV-1 (1,5,6).

Dependiendo de la carga viral, es el grado de reacción inmunológica que presenta el cuerpo humano frente a la replicación del SARS-CoV-2. Si la carga viral es baja, el sistema inmunológico tiene una mayor capacidad para hacer frente a la infección y es capaz, en mayor medida, de eliminar al virus del cuerpo. En cambio, cuando la carga viral es alta, la reacción generada por la replicación viral supera la capacidad inmunológica y es cuando se presenta la inflamación propia de la enfermedad de COVID-19 (6).

Asimismo, la reacción inmunológica varía de acuerdo a la región del sistema respiratorio. En el tracto alto, tras la entrada del virus a través de la boca o de la nariz, la generación de colonias virales provoca la pérdida de gusto y olfato o anosmia, así como cefalea; tras varios días, una vez que el virus ha accedido al tracto digestivo, se presenta dolor abdominal y pérdida del movimiento. En el tracto medio, el sistema respiratorio responde a la entrada del virus con la generación de mucosidad. Por último, en el tracto respiratorio bajo, se detona la producción de citocinas y células T y B para enfrentar al virus. Sin embargo, esta respuesta inmunológica puede llegar a ser contraproducente, conduciendo a la inflamación pulmonar y multisistémica (6).

En resumen, la reacción inmunológica frente a la entrada y replicación del SARS-CoV-2 en el cuerpo implica una pérdida en el control de la inflamación de los tejidos respiratorios, así como otros. Esta inflamación multisistémica es la característica más notoria de la COVID-19, lo que se denomina lisis celular (2).

Actualmente se cuenta con tres formas de diagnóstico del COVID-19: la prueba RT-PCR, la serológica y la prueba de antígenos, siendo la primera la de

mayor precisión, mientras que las otras dos tienen una precisión limitada, pero que puede ayudar a complementar los diagnósticos realizados a través de PCR (2,7).

### **Efectos del COVID-19**

El periodo de incubación del SARS-CoV-2, que es el tiempo previo a la manifestación de los síntomas, ronda entre los 2 y los 14 días, y el promedio calculado por diversas investigaciones es de entre 4 y 5.1 días (1,8–10). Los factores de riesgo que se han determinado para el contagio por SARS-CoV-2 son la adultez y presumiblemente la labor en los servicios de salud, en tanto que los factores de severidad y mortalidad por la COVID-19 son la edad avanzada y la presencia de comorbilidades en el paciente (4,8). Se han establecido cinco niveles de severidad clínica en la enfermedad de COVID-19:

1. Asintomática: el paciente no presenta ningún síntoma, aunque la prueba de RT-PCR arroja un resultado positivo.
2. Leve: el paciente manifiesta síntomas restringidos y/o asociados al tracto respiratorio superior, tales como tos, fiebre, dolor de cabeza y malestar general.
3. Moderado: el paciente presenta signos de neumonía, manifestación de la enfermedad por imagen y oxigenación mayor a 93%.
4. Severo: el paciente presenta disnea, una frecuencia de 30 respiraciones por minuto o menos y una oxigenación igual o menos a 93% en estado de reposo, así como infiltrados pulmonares detectados por imagen mayores al 50%.
5. Crítico: el paciente muestra un desarrollo rápido del cuadro clínico, presentando fallo respiratorio, shock séptico y fallo multiorgánico (8,9).

Además de los síntomas pulmonares mencionado, como se puede observar, la COVID-19 también puede manifestarse en síntomas extrapulmonares que pueden abarcar a diversos sistemas del organismo. Estos síntomas se pueden presentar en cualquier fase de la enfermedad y centro de cualquier cuadro, de forma paralela a los síntomas pulmonares. Dentro de estas manifestaciones, se han descrito las siguientes complicaciones:

- Complicaciones tromboembólicas autoinmunes o asociadas a la hipoxia;

- Cardiacas como la miocarditis, la arritmia o en síndrome coronario agudo;
- Neurológicas del sistema nervioso central, periférico o muscular;
- Digestivas como la anorexia, diarrea, vómitos, dolor abdominal, alteraciones hepáticas, pancreatitis, íleo, pseudoobstrucción colónica e isquemia mesentérica;
- Renales: endotelitis linfocítica e insuficiencia renal aguda.
- Endocrinometabólicas: diabetes *de novo* o agravamiento del ya presente;
- Cutáneas: erupción eritematosa, maculopapular y morbiliforme, exantema y livedo.
- Oculares, como la conjuntivitis (11).

Por otro lado, el paciente puede seguir presentando diversas complicaciones meses después de superar la COVID-19, lo que se ha denominado síndrome post-COVID. La epidemiología de este síndrome, de acuerdo con los estudios realizados, puede variar entre el 28 y hasta el 76% de los pacientes sintomáticos de COVID-19. Estas secuelas son multisistémicas, y se han descubierto o sugerido las siguientes:

- Secuelas pulmonares: pérdida persistente de la difusión y anomalías imagenológicas);
- Fatiga crónica;
- Secuelas digestivas: anorexia, diarrea, reflujo y vómito.
- Secuelas cardíacas: pericarditis, fibrosis, arritmia y riesgo de paro;
- Secuelas neurológicas: anosmia, parosmia, ageusia, dolor de cabeza, accidentes cerebrovasculares y deterioro de la conciencia;
- Secuelas hematológicas: trombosis, endotelitis;
- Secuelas cutáneas: dermatosis, exantema morbiliforme y alopecia.
- Secuelas autoinmunes: enfermedad de Kawasaki, púrpura trombocitopénica inmune y desarrollo de anticuerpo antifosfolípido (12,13).

Además de las anteriores, hay que contar las secuelas mentales de la enfermedad y las medidas sanitarias tomadas, que generaron incertidumbre, culpa y desesperanza, e incluyen ansiedad, depresión, adicciones a sustancias e insomnio (12).



### COVID-19 en niños

Dado que las niñas, niños y adolescentes suelen conformar un grupo de riesgo ante las enfermedades respiratorias, se hizo una prioridad el estudio riguroso de la infección y las repercusiones que podría tener en la salud de este grupo etario. Ya desde el primer semestre de 2020, las investigaciones sugerían que la infección por SARS-CoV-2 en niños tenía un impacto menor que en los adultos (5).

Con el fin de dar seguimiento a los casos y profundizar en las investigaciones, la SSA y la CONAVE estableció en febrero de 2020, con base en las estipuladas por la OMS, que un caso sospechoso en niñas y niños es aquel en el cual converjan dos criterios clínicos y uno epidemiológico (Véase Tabla 1).

Tabla 1. Criterios de sospecha de infección por SARS-CoV-2 en niñas y niños establecidos por la SSA y la CONAVE (febrero de 2020)

<b>Criterios clínicos</b>	Sintomatología	Fiebre
		Fatiga
		Tos seca
	Imagenología	Manchas pequeñas en parche y cambios intersticiales ubicados principalmente en la periferia pulmonar
		Opacidades “en vidrio despolido” en TAC
Inmunología	Niveles de leucocitos normales o disminuidos, o linfopenia	
<b>Criterios epidemiológicos</b>	Antecedentes de viaje o estancia en Wuhan, alrededores o zonas de transmisión local del SARS-CoV-2 14 días antes de la enfermedad	
	Antecedentes de contacto con personas con sintomatología y antecedentes de viaje o estancia en Wuhan, alrededores o zonas de transmisión local del SARS-CoV-2 14 días antes de la enfermedad	
	Antecedentes de contacto con casos sospechosos o confirmados de COVID-19, 14 días antes de la enfermedad	
	Formar parte de un entorno donde existen casos sospechosos o confirmados de COVID-19	
	Recién nacido de una madre sospechosa o con infección confirmada de SARS-CoV-2	

Fuente: elaboración propia a partir de Academia Mexicana de Pediatría, 2020 (5).

De acuerdo con la Academia Mexicana de Pediatría, para abril de 2020, el porcentaje de menores de 19 años contagiados por SARS-CoV-2 que desarrolló la COVID-19 apenas fue de 2.4%; asimismo, la tasa de mortalidad asociada a la COVID-19 en personas entre 0 y 9 años fue prácticamente nula, mientras que la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tasa en persona entre 10 y 19 años fue apenas de un 0.2%. No obstante, estos datos no implican que este grupo de edad esté exento de desarrollar cuadros graves de la enfermedad, sobre todo en bebés con menos de un año de edad y niños con comorbilidades (5,10).

A la fecha de elaboración de este trabajo, las investigaciones sobre la COVID-19 en niñas y niños han confirmado prácticamente que el SARS-CoV-2 tiene un impacto menor en este grupo etario que en los adultos, predominando, entre los infantes con infección confirmada, cuadros clínicos asintomáticos o sintomáticos moderados. De acuerdo con Zachariah, la tasa de niños contagiados con SARS-CoV-2 que no desarrollan síntomas es, de forma segura, de al menos un 30%, aunque presumiblemente podría superar el 50% (14). Los hallazgos recientes sugieren que esto se debe a una mayor capacidad de respuesta del sistema inmunológico mucoso de los infantes frente a nuevos agentes patógenos a los cuales no habían estado expuestos anteriormente. Por otra parte, también se propone que el sistema inmunológico de los niños responde de forma menos agresiva frente a la infección por SARS-CoV-2 debido a las constantes infecciones respiratorias que experimentan. En conjunto, se observa que la respuesta inmunológica en los niños tiende en menor grado que los adultos a conducir a los síndromes inflamatorios característicos de la COVID-19 (15).

En pacientes pediátricos de COVID-19, la sintomatología es diferente y más diversa que la que ha sido reportada en los pacientes adultos. No obstante, los síntomas más frecuentes observados en los niños contagiados con SARS-CoV-2 son los vinculados al sistema respiratorio, siendo similares a los casos de influenza, con presencia variable de fiebre. El síndrome inflamatorio multisistémico (MIS-C) se presenta especialmente en aquellos niños contagiados con SARS-CoV-2 previamente sanos (14).

A pesar de que la gran mayoría de los casos pediátricos de COVID-19 implican cuadros clínicos asintomáticos, leves o moderados, las investigaciones más recientes también han podido observar que un pequeño porcentaje llega a desarrollar cuadros graves de la enfermedad que requieren hospitalización e, incluso, que estos cuadros graves en niños pueden llegar a tener el mismo impacto en el paciente que los cuadros graves de COVID-19 desarrollados en adultos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

(10,14). Por otro lado, el surgimiento, durante estos dos años, de nuevas variantes del virus con mayor capacidad de propagación (por ejemplo, la variante ómicron, actualmente dominante), compromete la baja tasa de hospitalizaciones de niños debido a la COVID-19. De igual manera, hoy se sabe que las niñas y niños tienen un rol muy importante en la propagación del SARS-CoV-2, especialmente desde el aligeramiento de las medidas sanitarias en muchos países que ha permitido el regreso de este sector de la población a las aulas, ya que se combinan la alta tasa de contacto entre niños dentro de las escuelas y el hecho de que gran parte de los niños infectados con SARS-CoV-2 desarrollan cuadros asintomáticos, leves o moderados. Debido a esto, se ha vuelto sumamente importante promover la inoculación en la población menos de 18 años (15).

### **Efectos del COVID-19 en niños**

Entre los niños infectados con SARS-CoV-2 que han desarrollado cuadros clínicos graves, se ha observado el desarrollo de síndrome inflamatorio multisistémico (MIS-C). Se ha reportado que el síndrome inflamatorio multisistémico afecta mayormente a los niños y niñas enfermos de COVID-19 de entre 6 y 12 años, previamente sanos, y contagiados con las variantes alfa y delta del SARS-CoV-2. Aun así, la causa de la aparición del síndrome inflamatorio multisistémico en niños que han padecido cuadros severos de COVID-19 sigue sin estar del todo esclarecida, y se requieren investigaciones más profundas para obtener resultados concluyentes (15).

Entre los síntomas que pueden evidenciarse en este segmento de la población se encuentran la fiebre, evidencia clínica de inflamación y complicaciones en diversos sistemas del organismo. Una de estas complicaciones es el síndrome de dificultad respiratoria aguda, la cual suele acompañarse de hallazgos imagenológicos pronunciados en el tórax, atipia neumocítica y microtrombosis pulmonar (14).

Otras complicaciones asociadas al síndrome inflamatorio multisistémico en niños afectados por COVID-19 son:

- Gastrointestinales: diarrea, náusea, vómito y cuadros parecidos a la apendicitis, la intususcepción o la enfermedad inflamatoria intestinal;

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Cardiacas: presentes especialmente en los cuadros más severos de síndrome inflamatorio multisistémico, inflamación del miocardio, necrosis, invasión viral directa, reducción en la eyección del ventrículo derecho, aumento de las troponinas cardiacas, disfunción cardiaca, efusión del pericardio, miocarditis y aneurismas;
  - Neurológicas: particularmente presentes en niños con desórdenes neurológicos ya existentes, síntomas no focales, dolor de cabeza, síndrome de pseudotumor cerebral, neuropatía periférica, enfermedad desmielinizante, mielitis transversa, síndrome de Guillain-Barré, encefalopatía y enema cerebral;
  - Dermatológicas: sarpullidos maculopapulares, vasculitis cutánea, petequias y manifestaciones mucocutáneas;
  - Otros: falla renal aguda y, en menor proporción, trombosis (en niños con factores de riesgo de trombosis) y cetoacidosis diabética (en niños con diabetes) (14).

En los niños que han padecido COVID-19 y que han desarrollado síndrome inflamatorio multisistémico, se ha encontrado un aumento en la actividad inmunológica, especialmente en la producción de células inmunes. Por ejemplo, se observó que estos pacientes activan la generación de células T, B, Natural Killer y dendríticas e incrementan la cantidad de quimiocinas y citocinas, lo cual repercute directamente en las respuestas inflamatorias. Un estudio elaborado por Chou, Thomas y Randolph sugiere que en el desarrollo del síndrome inflamatorio multisistémico en niños que padecieron COVID-19 interviene directamente la proteína S del SARS-CoV-2; sin embargo, no se han efectuado hasta el momento más estudios replicándolo (15).

Un estudio publicado por Ludvigsson en la revista Acta Paediatrica llevó a cabo una revisión de casos de 5 niños previamente enfermos de COVID-19 y que potencialmente presentaban COVID prolongado, así como una revisión sistemática de la literatura sobre los efectos a largo plazo en niños contagiados con SARS-CoV-2. La revisión de casos arrojó que en los 5 pacientes se observó fatiga, disnea y palpitations del corazón o dolores de pecho. Otras secuelas comunes fueron dolor

de cabeza, dificultad para concentrarse, debilidad muscular, mareo, garganta reseca, dolor abdominal, pérdida de memoria, depresión, sarpullido y dolor muscular (16).

El análisis de los casos estudiados con respecto a la literatura revisada sugiere que los niños no están exentos de presentar efectos a largo plazo de la COVID-19, ya sea como COVID prolongado o síndrome post-COVID y que, además, la intensidad de los efectos puede llegar a ser la misma que la presentada en los pacientes adultos (16).

Monge Zamorano y Ferrández Gomáriz, en un artículo donde realizan un seguimiento de los estudios sobre COVID prolongado y síndrome post-COVID en niños, indican que, dado que las investigaciones han revelado la posibilidad de que las niñas y niños desarrollen efectos a largo plazo por COVID-19 en intensidad similar a la de los pacientes adultos, es necesario que los padres de niños que hayan sido contagiados con SARS-CoV-2, independientemente del cuadro clínico que desarrollen, realicen un seguimiento médico periódico al menos hasta seis meses después de superada la enfermedad o pasados los 14 días de contagio en el caso de pacientes asintomáticos, con la finalidad de detectar oportunamente signos de alarma de efectos a largo plazo vinculados a COVID prolongado (17).

Montaño Durón elaboró un trabajo de especialidad en 2020, el primero en el ámbito mexicano donde se estudiaba de forma seria y rigurosa el síndrome inflamatorio multisistémico en niños diagnosticados con COVID-19. Se dio seguimiento activo a cuatro niños que fueron hospitalizados en el Hospital General Tijuana y el Hospital 31 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Mexicali, Baja California entre junio y julio de dicho año. Todos los pacientes presentaron fiebre, exantema, conjuntivitis, edema, eritema, mucositis oral y otros síntomas que delataban procesos autoinmunes (18).

### **Tratamiento pediátrico del COVID-19**

Si bien, al día de hoy, se ha avanzado mucho en la búsqueda de un tratamiento único y eficaz contra la COVID-19, y actualmente la OMS recomienda el uso del medicamento Paxlovid para su uso en pacientes adultos con cuadros graves de la

enfermedad (19), la realidad es que sigue sin existir un tratamiento único para los pacientes pediátricos. Los niños que padecen COVID-19 deben recibir un tratamiento personalizado de acuerdo a las características de su cuadro clínico (20,21).

Los tratamientos actuales para pacientes pediátricos de COVID-19 tienen como principal objetivo mantener la estabilidad en la circulación sanguínea y la capacidad respiratoria del paciente. En ese sentido, actualmente se recomienda el uso de oxigenoterapia y fluidoterapia, tratamiento que debe cambiarse en caso de que no se logren estabilizar los signos vitales de los niños enfermos (20,21).

El uso de antibióticos debe tomarse con un sumo cuidado, ya que no pueden prescribirse de forma libre ni rutinaria para pacientes pediátricos de COVID-19. Su uso debe limitarse exclusivamente al tratamiento de coinfecciones bacterianas paralelas al SARS-CoV-2. En cuadros donde se presente leucocitosis, neutrofilia y tasas elevadas de procalcitonina (marcados sugerente de infección bacteriana), se recomienda un tratamiento enfocado en neumonía comunitaria que incluye cefotaxima o cefuroxima (21). Por otro lado, en cuadros donde se requiera la aplicación de antibiótico por vía intravenosa, se preferirá el uso de antibióticos de amplio espectro, tales como piperacilina/tazobactam (20).

Los antivirales, por otra parte, se recomiendan en los cuadros pediátricos de neumonía asociada a la COVID-19. Dentro de los fármacos sugeridos para el tratamiento de estos cuadros, se encuentran el remdesivir y el favipiravir, inhibidores del material genético viral que contrarrestan la replicación de los virus. La dexametasona también se sugiere en los cuadros de neumonía por COVID-19 en niños, debido a que contribuyen a evitar el agravamiento del cuadro clínico (20). Cuando el paciente pediátrico es atendido durante la temporada de influenza, se recomienda la prescripción de oseltamivir (21).

Es necesario recalcar que los estudios, al corte de este trabajo, han indicado la ineficacia de varios tratamientos que, al principio de la emergencia sanitaria, se recomendaron para el tratamiento de la COVID-19, inclusive en pacientes pediátricos. Tal es el caso de la ivermectina, la hidroxiclороquina, el lopinavir y el ritonavir (20,21).



En el caso de los cuadros de síndrome inflamatorio multisistémico asociado a síndrome post-COVID en niños (MIS-C), además de las medidas de resucitación, estabilización y canalización necesarias, se ha recomendado el uso de tratamientos que incluyen inmunoglobulinas intravenosas, corticosteroides como la metilprednisolona e inmunosupresores como el tocilizumab, así como el ácido acetilsalicílico, especialmente en los cuadros clínicos de MIS-C que presentan manifestaciones similares a la enfermedad de Kawasaki (11,20,21) (Véase Tabla 2).

Tabla 2. Tratamiento de síndrome inflamatorio multisistémico en niños (MIS-C) asociado a COVID-19

<b>Manifestaciones clínicas</b>	<b>Línea</b>	<b>Fármaco recomendado</b>	<b>Dosis</b>
Similares a la enfermedad de Kawasaki (completo o incompleto)	Primera línea	Inmunoglobulina humana	2 gr/kg (una sola dosis o dividida)
	Segunda línea	Inmunoglobulina humana + metilprednisolona	10-30 mg/kg/día
	Tercera línea	Tocilizumab	Se administra bajo contexto de ensayo clínico controlado
Inespecíficas <sup>1</sup>	Primera línea	Inmunoglobulina humana	2 gr/kg (una sola dosis o dividida)
	Segunda línea	Inmunoglobulina humana (segunda dosis)	
	Tercera línea	Metilprednisolona	10 mg/kg/día

<sup>1</sup>Previo a la administración del tratamiento, se requiere un estudio individual del caso para determinar las acciones a seguir.

Fuente: elaboración propia a partir de Montaña-Luna y Miranda-Novales, 2022 (21).

En lo que respecta a las vacunas, tanto la Organización Mundial de la Salud como la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) han aprobado y autorizado el uso de emergencia de la vacuna COMIRNATY (BNT162b2) producida por Pfizer y BioNTech en personas menores de 18 años (22,23), gracias a lo cual los niños están participando en las campañas de vacunación contra el SARS-CoV-2 en diversos países, incluyendo México. Esto, eventualmente, reducirá los casos de cuadros graves de la enfermedad y

complicaciones posteriores en los pacientes pediátricos que desarrollen la COVID-19.

### **Factores de riesgo para el COVID-19 en niños**

Los estudios realizados al día de hoy para determinar los factores de riesgo para cuadros graves de COVID-19 y efectos posteriores asociados, tales como el síndrome inflamatorio multisistémico (MIS-C), sugieren que las enfermedades crónicas, particularmente las comorbilidades respiratorias y renales, así como el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo en la población infantil infectada con SARS-CoV-2.

Tsabouri y colaboradores, en una revisión literaria comprensiva publicada en el 2021, indicaron de forma tentativa posibles factores de riesgo para el desarrollo de cuadros graves de COVID-19 en población infantil. Dentro de los hallazgos, se remarcaron como potenciales factores de riesgo condiciones médicas subyacentes crónicas, es decir, patologías y comorbilidades que los niños ya presentaban previo a la infección por SARS-CoV-2. Las más importantes fueron la linfopenia y la infección con virus respiratorio sincitial (VRS), entre otros. No obstante, los autores aclararon que estas conclusiones son limitadas (24).

Bunces y colaboradores, en otra revisión de literatura enfocada en los casos pediátricos de COVID-19 y efectos posteriores, concluyen que los principales factores de riesgo para el desarrollo de cuadros graves de la enfermedad son una menor edad del paciente y la presencia de comorbilidades como neumopatías crónicas, cardiopatías congénitas e inmunodepresión (25).

Wong-Chew y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo de datos de las instituciones de salud de México para comparar las características clínicas de los pacientes pediátricos de COVID-19 en la Ciudad de México y el interior de la república. Entre las conclusiones halladas, se destaca que los factores de riesgo de fallecimiento por COVID-19 incluyen el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, la intubación y comorbilidades como la neumonía, obesidad, hipertensión e inmunodepresión (26).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Luz Romero y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo de casos en el Hospital Clínico San Carlos de Madrid. Los autores hallaron que los pacientes con cuadros graves de COVID-19 presentaban con más frecuencia comorbilidades, tales como asma, inmunosupresión, parálisis cerebral y obesidad) (27).

Los estudios realizados para comprender de forma más profunda las características y el desarrollo clínico de la COVID-19 en la población infantil ha determinado que los principales factores de riesgo para el desarrollo de cuadros graves de la enfermedad incluyen, de forma principal, comorbilidades crónicas y de otro tipo. Los factores de riesgo descritos por la literatura médica apuntan a que éstos se relacionan de forma directa con los sistemas del organismo que son directamente afectados por la infección por SARS-CoV-2 y por complicaciones posteriores, como el MIS-C. En ese sentido, la neumonía, el asma, la inmunodepresión, el sobrepeso y la obesidad son los principales factores de riesgo en las niñas y los niños infectados por el virus SARS-CoV-2 para el desarrollo de cuadros sintomáticos, especialmente graves, de la COVID-19, así como para el desarrollo posterior de complicaciones y efectos clínicos asociados a la enfermedad, como el aludido síndrome inflamatorio multisistémico.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### Objetivos

#### *Objetivo general*

Describir las características clínicas y epidemiológicas de la infección por SARS-CoV-2 en pacientes de 29 días a 17 años atendidos en el CHMH.

#### *Objetivos específicos*

- Determinar los factores de riesgo independientes para ingreso a UTIP en niños con COVID-19.
- Describir la sintomatología que presentan los pacientes de edad pediátrica con infección confirmada por SARS-CoV-2.
- Describir las principales alteraciones en estudios de laboratorio encontrados en pacientes con infección confirmada por SARS-Cov-2.
- Determinar la relación existente entre los factores de riesgo y el ingreso a la UTIP en los pacientes con infección confirmada por SARS-CoV-2.
- Determinar la relación existente entre la sintomatología y el ingreso a la UTIP en los pacientes con infección confirmada por SARS-CoV-2.

### Justificación

El cuadro clínico de la enfermedad COVID-19 en niños, es distinto al mostrado en adultos, resulta entonces muy importante caracterizar clínica y epidemiológicamente a la población pediátrica atendida en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo con infección confirmada por SARS-CoV-2. En nuestro país aún son escasos los reportes en la bibliografía que describen el comportamiento clínico de

la infección, así como sus características epidemiológicas, paraclínicas y radiológicas.

En nuestra institución hasta el 30 de septiembre de 2020 se han atendido a 121 pacientes pediátricos con sospecha de infección por SARS-CoV- 2, lo cual, hace factible la clasificación de las características epidemiológicas, clínicas, y de estudios auxiliares.

## **Material y métodos**

### *Tipo de estudio*

Se trata de un estudio de tipo observacional y descriptivo. Es observacional, debido a que el investigador no tiene injerencia en las variables, sino que únicamente se dedicó a registrarlas. Por su parte, es descriptivo ya que se analizó la información de una sola población, que son los pacientes pediátricos con infección confirmada de SARS-CoV-2.

### *Diseño del estudio*

Se trata de un estudio ambispectivo, debido a que parte de la información estudiada ya se encontraba registrada y otra fue obtenida por medio de los instrumentos generados para el caso específico. Es también una investigación de tipo cualitativa, ya que los indicadores medidos corresponden a aspectos de cualidad del objeto de estudio y no a magnitudes cuantitativas.

### *Equipo utilizado*

- Equipo de estudio radiográfico: Marca: Philips, Modelo: Mobile DIAGNOST wDR.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Equipo de estudio tomográfico: Marca: Philips, Modelo Ingenuity CT.
  - Equipo de ecocardiografía: Marca: Philips, Modelo EPIC 7C.
  - Equipo de procesamiento para química sanguínea, electrolitos séricos, pruebas de función hepática, PCR, examen general de orina: Marca: Chemistry System, Modelo: Vitros 4600.
  - Equipo de procesamiento para ferritina y troponina: Marca: Chemistry System. Modelo: Vitros 3600.
  - Equipo de procesamiento para TP, TTP, Fibrinogeno: Marca: TCOAG, Modelo: Destiny Max.
  - Equipo de procesamiento para biometría hemática: Marca: Sysmex, Modelo: XN-1000.
  - Equipo de procesamiento para dímero D y procalcitonina: Marca: BIOMÉRIEUX, Modelo: mini VIDAS.

## **Metodología**

### *Ubicación temporal y espacial*

- Temporal: La recolección de datos se realizó entre los años 2020, 2021 y los primeros meses del 2022.
- Espacial: Los datos se recolectaron al interior de los servicios de pediatría en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

### *Definición de la población y la muestra*

El universo poblacional estuvo conformado por todos los pacientes con edad de entre 29 días a 17 años que requirieron atención intrahospitalaria en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo por infección por SARS-CoV-2. El muestreo desarrollado no fue de tipo probabilístico. Se contempló a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. En este sentido, la presente investigación no contempló contar con una muestra extraída de una población (independientemente



si era representativa o no), sino realizó un censo de grupo. La muestra final estuvo conformada por 136 pacientes.

*Criterios de selección*

Criterios de inclusión

- Pacientes con una edad de entre un mes a 17 años.
- Con infección confirmada por SARS-CoV-2 mediante RT-PCR o tomografía de tórax.
- Que requirieron atención intrahospitalaria en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Criterios de exclusión

- Pacientes que tengan menos de un mes de edad o más de 17 años.
- Pacientes que no presentaron alguna de las pruebas diagnósticas positivas.
- Pacientes que no requirieron atención intrahospitalaria en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Criterios de eliminación

- Pacientes con expediente incompleto.

**Operacionalización de variables**

A continuación se describen las variables que fueron contempladas en el presente estudio (Véase Tabla 3).

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensiones	Unidad de medida	Tipo
<b>Características sociodemográficas</b>	Particularidades de una persona que permiten	Sexo	Masculino Femenino	Nominal
		Edad	Años	Escalar

	distinguirla de las demás, relacionadas con su perfil poblacional.			
<b>Antecedentes de riesgo</b>	Presencia de enfermedad previa en el paciente que incrementa el riesgo de complicaciones de la enfermedad.	Enfermedad oncológica	Sí No	Nominal
		Cardiopatía	Sí No	Nominal
		Nefropatía	Sí No	Nominal
		Neumopatía	Sí No	Nominal
		Neuropatía	Sí No	Nominal
		PIMS	Sí No	Nominal
<b>Síntomas presentados</b>	Alteraciones en el organismo que ponen de manifiesto la presencia de la enfermedad SARS-CoV-2.	Fiebre	Sí No	Nominal
		Odinofagia	Sí No	Nominal
		Disnea	Sí No	Nominal
		Irritabilidad	Sí No	Nominal
		Diarrea	Sí No	Nominal
		Cefalea	Sí No	Nominal
		Mialgia	Sí No	Nominal
		Artalgia	Sí No	Nominal
		Ataque al estado general	Sí No	Nominal
		Rinorrea	Sí No	Nominal
		Polipnea	Sí No	Nominal
		Vómito	Sí No	Nominal
		Dolor abdominal	Sí No	Nominal
		Conjuntivitis	Sí No	Nominal
		Deshidratación	Sí No	Nominal
		Edema	Sí No	Nominal
		Mucositis	Sí No	Nominal
Lengua de fresa	Sí No	Nominal		
Dificultad respiratoria	Sí No	Nominal		

		Anosmia	Sí No	Nominal
		Ictericia	Sí No	Nominal
		Estado de shock	Sí No	Nominal
<b>Resultados de laboratorio</b>	Conteo de células o enzimas sanguíneas obtenido por las pruebas de laboratorio	Leucocitos	Conteo u/μl	Escalar
		Linfocitos	Conteo u/μl	Escalar
		Neutrófilos	Conteo u/μl	Escalar
		Transaminasa glutámico oxalacética	Conteo u/μl	Escalar
		Creatina-fosfocinasa	Conteo u/μl	Escalar

Fuente: Elaboración propia.

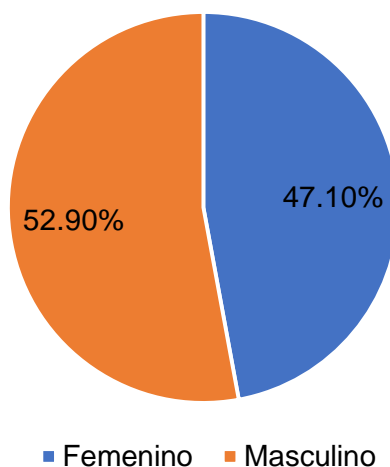
### Procedimiento

Se registraron las características epidemiológicas, clínicas y de estudios auxiliares de los pacientes pediátricos ingresados al Centenario Hospital Miguel Hidalgo con infección confirmada de SARS-CoV-2, el registro se realizó en Excel, se dio seguimiento durante su estancia hospitalaria y finalmente se describieron las características principales de los pacientes dividiéndolas por grupo de edad.

## RESULTADOS

Inicialmente se contó con una población de 150 pacientes. Sin embargo, una vez revisados los expedientes fue posible constatar que únicamente 136 cumplían con los criterios de inclusión, por lo que la muestra final se compuso de esta cantidad de pacientes. En lo que respecta al sexo, el 52.9% de los pacientes pertenecían al sexo masculino, mientras que el restante 47.1% eran del género femenino (Véase Figura 1).

Figura 1. Distribución de la muestra por sexo

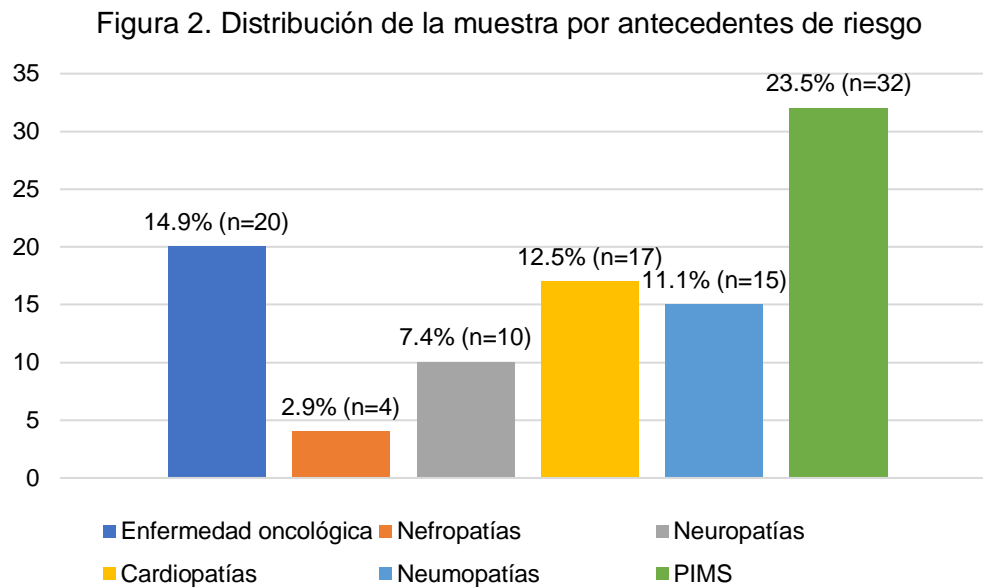


Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

En lo que respecta a la edad, se observó una media de 6.3 años, con una desviación estándar de  $\pm 5.9$  años, un mínimo de apenas dos meses y un máximo de 17 años. En el caso del tiempo en que llegó al hospital, se observa un promedio de 12.31 días, con una desviación estándar de  $\pm 11$  días (Véase Figura 2).

También se registró el estado de salud con el que el menor arribó al centro de salud. Así, se constató que el 56.6% de la muestra fueron menores que no presentaban complicaciones de salud previas, 23.5% habían desarrollado síndrome infamatorio multisistémico pediátrico (PIMS, por sus siglas en inglés); el 14.9% contaba con antecedentes de enfermedad oncológica, el 2.9% con nefropatía, el 7.4% con neuropatía, el 12.5% con cardiopatía y el 11.1% con neumopatía. Estos

resultados no suman 100% debido a que hubo menores que contaban con más de un padecimiento antecedente (Véase Figura 2).



Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

Con respecto a los síntomas presentados por los pacientes pediátricos, se halló que el 74.5% (n=101) presentaba fiebre, el 25.7% (n=35) odinofagia, el 34.6% (n=47) disnea, el 42.6% (n=58) irritabilidad, el 19.9% (n=27) diarrea, el 19.9% (n=27) dolor de cabeza, el 8.8% (n=12) dolor muscular, el 6.6% (n=9) dolor de articulaciones, el 30.9% (n=42) ataque al estado general, el 39.7% (n=54) escurrimiento nasal, el 47.1% (n=64) polipnea, el 28.7% (n=39) vómito, el 32.4% (n=44) dolor abdominal, el 7.4% (n=10) conjuntivitis, el 14% (n=19) deshidratación, el 5.1% (n=7) edema, el 8.8% (n=12) mucositis, el 3.7% (n=5) lengua de fresa, el 52.9% (n=72) dificultad respiratoria, el 0.7% (n=1) anosmia, el 2.2% (n=3) ictericia y el 21.3% (n=29) estado de shock (Véase Tabla 4).

Tabla 4. Distribución de la muestra por síntomas presentados

Síntoma	Número de pacientes	Porcentaje
Fiebre	101	74.50%
Odinofagia	35	25.70%
Disnea	47	34.60%
Irritabilidad	58	42.60%

Diarrea	27	19.90%
Cefalea	27	19.90%
Mialgia	12	8.80%
Artralgia	9	6.60%
Ataque al estado general	42	30.90%
Rinorrea	54	39.70%
Polipnea	64	47.10%
Vómito	39	28.70%
Dolor abdominal	44	32.40%
Conjuntivitis	10	7.40%
Deshidratación	19	14.0%
Edema	7	5.10%
Mucositis	12	8.80%
Lengua de fresa	5	3.70%
Dificultad respiratoria	72	52.90%
Anosmia	1	0.70%
Ictericia	3	2.20%
Estado de shock	29	21.30%

Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

Por su parte, los análisis de laboratorio aplicados a los pacientes ingresados revelaron los siguientes datos: el 88.2% (n=120) de la muestra dio positivo para SARS-CoV-2 a través de la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR). Por su parte, la tasa promedio de leucocitos en la muestra fue de 12,124 u/μl, con intervalo de ±7,700 unidades; de los cuales: la media de linfocitos fue de 3,293 u/μl, con intervalo de ±3,834 unidades; la tasa promedio de neutrófilos fue de 7,842 u/μl, con intervalo de ±5,868 unidades. Por su parte, la tasa promedio de transaminasa glutámico oxalacética (TGO) fue de 68.61 u/l, con intervalo de ±10.1 unidades; y la tasa promedio de creatina-fosfocinasa (CPK) fue de 273.71 u/l, con intervalo de ±107 (Véase Tabla 5).

Tabla 5. Resultados de laboratorio

Variable	Tasa promedio	Intervalo
Leucocitos	12124	±7700
Linfocitos	3293	±3834
Neutrófilos	7842	±5868
Transaminasa glutámico oxalacética (TGO)	68.61	±10.1
Creatina-fosfocinasa (CPK)	273.71	±107

Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

Al realizar el análisis univariado de los datos, se puede observar que el 37.5% de los pacientes masculinos ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), así como el 42.9% de las pacientes femeninas. El 37.5% de los pacientes que no habían desarrollado síndrome inflamatorio multisistémico (MIS-C) ingresó a la UTIP, mientras que el porcentaje que lo hizo entre los pacientes que sí desarrollaron MIS-C fue de 46.9%. El 20% de los pacientes con antecedentes de enfermedades oncológicas ingresó a la UTIP, contra el 43.1% de los pacientes sin antecedentes oncológicos que también ingresaron a terapia intensiva (Véase Tabla 6).

En lo que refiere a los pacientes con nefropatías, se observa que el 25% de los que sí las presentaban ingresaron a la UTIP en contraste con el otro 75% que las presentaban y no ingresaron. En lo que respecta a las cardiopatías, el 70% de los que tenían alguna ingresaron a la UTIP mientras que el 30% restante no ingresó. Aquellos con algún tipo de afectación neurológica que ingresaron a la UTIP fueron el 52.9%, en contraste con el 47.1% que también presentaban pero no ingresaron a la unidad. Destaca que la mayoría de los pacientes con neumopatías no ingresaron a la UTIP (53.3%), en contraste con el 46.7% que tenía algún tipo de esta afección y sí ingresó. Por último, el 50.8% de los pacientes que recibieron antibiótico o antiviral sí ingresó a la UTIP (Véase Tabla 6).

Se realizaron pruebas de Chi-cuadrada con corrección de Yates cuando la frecuencia esperada fuese menor a 5. De esta forma, se observó una asociación estadísticamente significativa entre los antecedentes oncológicos ( $p = 0.041$ ), los antecedentes de cardiopatías ( $p = 0.046$ ) y el uso de antibiótico o antiviral ( $p = 0.016$ ) con el ingreso a la UTIP (Véase Tabla 6).

Tabla 6. Asociación entre los antecedentes de riesgo y el ingreso a la UTIP

Variable	Categorías	UTIP		P
		No Ingreso	Ingreso	
Género	Masculino % (n)	62.5(45)	37.5(27)	0.323
	Femenino % (n)	57.1(37)	42.9(27)	
PIMS	Sin PIMS %(n)	62.5(65)	37.5 (39)	0.228
	PIMS % (n)	53.1(17)	46.9(15)	
Sano	Si % (n)	66.1(39)	33.9(20)	0.15

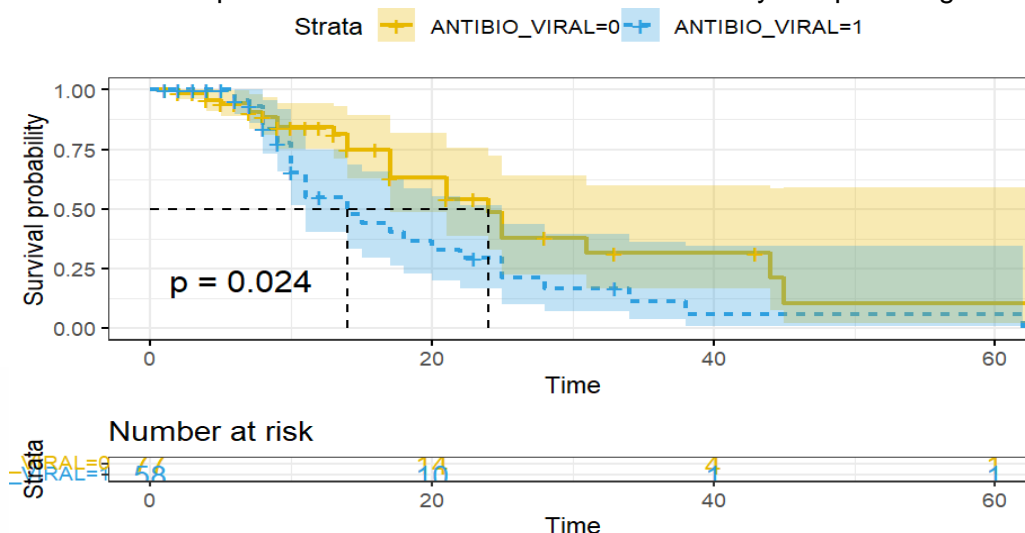


	No %(n)	55.8(43)	44.2(34)	
Oncológico	Si %( n)	80(16)	20(4)	0.041**
	No %(n)	56.9(66)	43.1(50)	
Renal	Si %( n)	75(3)	25(1)	0.059
	No %(n)	59.8(79)	40.2(53)	
Cardiopatía	Si%(n)	30(3)	70(7)	0.046**
	No %(n)	62.7(79)	37.3(47)	
Neurología	Si%(n)	47.1(8)	52.9(9)	0.166
	No %(n)	62.7(74)	33.7(44)	
Neuropatía	Si%(n)	53.3(8)	46.7(7)	0.361
	No %(n)	61.7(74)	38.6(46)	
Antibiótico o antiviral	Si%(n)	49.2(29)	50.8(30)	0.016**
	No %(n)	68.8(53)	31.2(24)	
<b>Análisis univariado Chi Cuadrada y corrección de Yates.</b>				
<b>** p &lt;0.05</b>				

Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

También se realizó un análisis de Kaplan Meier entre la variable de uso de antibiótico o antiviral con el riesgo de ser internado en la UTIP. Los pacientes que recibieron antibiótico tienen un menor riesgo de ser internados en la UTIP durante los primeros ocho días de haber iniciado la sintomatología; sin embargo, también se observa que el 50% de los pacientes que no recibieron algún tipo de antibiótico o antiviral tiene riesgo de ser internado hasta 25 días una vez que inicia la sintomatología; mientras que el 50% de los que sí recibieron medicamento de este tipo tiene probabilidad de ser ingresados a los 14 días de haber iniciado la sintomatología. La curva arrojó un  $p$  valor de 0.024, lo que indica resultados estadísticamente significativos (Véase Figura 3).

Figura 3. Análisis Kaplan Meier en uso de antibiótico/ antiviral y tiempo de ingreso a UTIP



Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

A fin de continuar explorando la relación entre los antecedentes de riesgo de la población y el ingreso a la UTIP, se realizó un análisis multivariado. En este caso, se observó que la única variable con una relación estadísticamente significativa fue el uso de antibiótico o antiviral antes de ir a consulta, debido a que el  $p$  valor alcanzado fue de 0.017 (IC 0.20 – 1.99) (Véase Tabla 7).

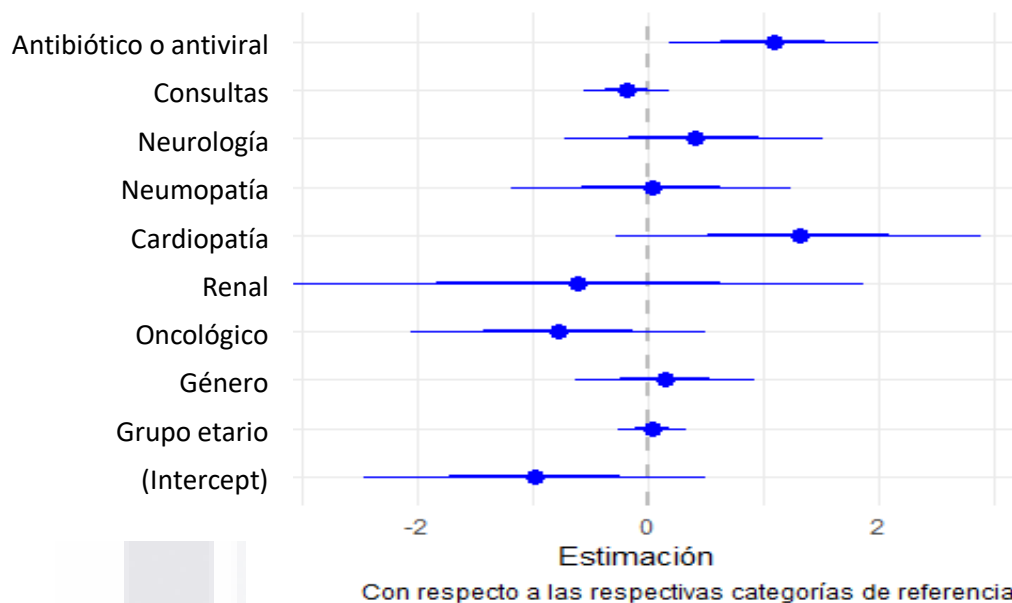
Tabla 7. Análisis multivariado entre los antecedentes de riesgo y el ingreso a la UTIP

Variables	Estimado ST	Error Z	Valor Z	$p$	IC	
					2.50%	97.50%
Grupo etario	0.02109	0.14782	0.143	0.8866	-0.270352	0.3124628
Género	0.14112	0.39036	0.362	0.7177	-0.628418	0.9084332
Oncológico	-0.78721	0.64227	-1.226	0.2203	-2.163915	0.4091783
Renal	-0.61241	1.23331	-0.497	0.6195	-3.706482	1.615732
Cardiopatía	1.30127	0.79044	1.646	0.0997	-0.196672	2.9925897
Neuropatía	0.02232	0.6042	0.037	0.9705	-1.189498	1.2115166
Neurología	0.3947	0.56068	0.704	0.4815	-0.716962	1.5112749
Consultas	-0.19437	0.18141	-1.071	0.284	-0.564621	0.1529244
Antibiótico o antiviral	1.08233	0.45439	2.382	0.0172 *	0.2080568	1.9989024

Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

En el siguiente diagrama, se ilustra la distribución de los coeficientes tomando en consideración el rango del IC y el error estándar (Véase Figura 4).

Figura 4. Estimación de coeficientes con error estándar para antecedentes de riesgo



Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

También se realizó una asociación entre los síntomas que presentaron los pacientes y el ingreso a la UTIP. Se observó que del total de pacientes con PIMS, el 46.9% sí ingresó a la unidad, en contraste con el 53.1% que no lo hicieron. En lo que refiere a la fiebre, el 37.6% de los que la presentaron ingresaron a la unidad, mientras que el 45.7% de los que no tuvieron fiebre también ingresaron. En el caso de los menores con tos, el 33.7% ingresaron a la UTIP, mientras que el 62.4% que la tenían no tuvieron que ser internados en la unidad. En lo que refiere a la odinofagia, se advirtió que el 22.9% de los pacientes que la presentaban tuvieron que ingresar a la UTIP, mientras que un porcentaje mayor de los que no la tenían (45.5%), también ingresaron. En el caso de la disnea, el 53.2% de los menores que la tenían fueron internados en la UTIP, en contraste con solo el 32.6% que también ingresó a la unidad pero no presentaban este síntoma (Véase Tabla 8).

Para la irritabilidad, el 36.2% de los pacientes que la presentaban ingresaron a la UTIP, mientras que el 63.8% que también la presentaban no tuvieron que ser internados en la unidad. Respecto a los menores con diarrea, la mayoría (51.9%) no ingresaron a la UTIP. Para la cefalea, apenas el 29.6% de los que sí la presentaban se internaron en la UTIP, mientras que el 42.2% de los que no la tenían también ingresaron. En el caso del ataque al estado general se puede observar un

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cambio importante en las proporciones, pues en el caso de los menores que sí presentaban estos síntomas, el 59.2% fueron internados en la UTIP, mientras que apenas el 30.9% de los que no lo presentaban ingresaron a la unidad. Para la rinorrea, el 29.6% de los que la presentaban fueron ingresados la UTIP, mientras que hubo una mayor proporción (46.3%) de los que no presentaban el síntoma que también se internaron en la unidad (Véase Tabla 8).

El caso de la polipnea también muestra una distribución clara, pues el 51.6% de los que la tuvieron fueron internados en la UTIP, en contraste con apenas el 28.2% de los que no la tenían que también ingresaron a la unidad. En lo que refiere al vómito, el 41% de los que presentan fueron ingresados, en contraste con el 59% que sí lo tenían y no se internaron. Respecto al dolor abdominal, el porcentaje de pacientes internados en la UTIP fue similar tanto en los que lo presentaban (43.2%) como en los que no lo presentaban (38%). Sin embargo, una situación contraria ocurre con la deshidratación, pues el 63.2% de los que la tenían tuvieron que ser internados, en contraste con apenas el 35.9% de los ingresados que no presentaban este síntoma. De los pacientes con mucosistis, apenas el 16.7% fueron internados en la UTIP. También se observa una distribución clara en el caso de la dificultad respiratoria, pues el 54.2% de los pacientes que la tuvieron fueron ingresados a la UTIP, esto es más del doble de los menores que no la tenían y que también se internaron en la unidad (23.4%) (Véase Tabla 8).

También se realizaron pruebas de Chi-cuadrada con corrección de Yates para cada una de los síntomas analizados. Debido a ello, se observaron una serie de asociaciones estadísticamente significativas: entre odinofagia ( $p = 0.014$ ), disnea ( $p = 0.016$ ), ataque al estado general ( $p = 0.002$ ), rinorrea ( $p = 0.034$ ), polipnea ( $p = 0.005$ ), deshidratación ( $p = 0.024$ ) y dificultad respiratoria ( $p = 0.001$ ) con el ingreso a la UTIP. Se observa que las asociaciones con mayor significancia son con el ataque al estado general y con la dificultad respiratoria. Un aspecto interesante a considerar es que, en la mayoría de los casos, los pacientes que presentaron estos síntomas ingresaron en mayor proporción a la UTIP en contraste con los que no tenían el síntoma; excepto en el caso de la rinorrea, donde aquellos que no la presentaban fueron internados más veces que los que sí la tenían (Véase Tabla 8).

Tabla 8. Asociación entre síntomas y el ingreso a la UTIP

Variable	Categorías	UTIP		p
		No ingreso	Ingreso	
PIMS	Sin PIMS %(n)	62.5(65)	37.5 (39)	0.228
	PIMS % (n)	53.1(17)	46.9(15)	
Fiebre	Si%(n)	62.4(63)	37.6(38)	0.259
	No %(n)	54.3(19)	45.7(16)	
Tos	Si%(n)	62.7(47)	33.7(28)	0.326
	No %(n)	57.4(35)	42.6(26)	
Odinofagia	Si%(n)	77.1(27)	22.9(8)	0.014**
	No %(n)	54.5(55)	45.5(46)	
Disnea	Si%(n)	46.8(22)	53.2(25)	0.016**
	No %(n)	67.4(60)	32.6(29)	
Irritabilidad	Si%(n)	63.8(37)	36.2(21)	0.231
	No %(n)	57.7(45)	42.3(33)	
Diarrea	Si%(n)	51.9(14)	48.1(13)	0.216
	No %(n)	62.4(68)	37.6(41)	
Cefalea	Si%(n)	70.4(19)	29.6(8)	0.165**
	No %(n)	57.8(63)	42.2(46)	
Ataque al estado general	Si%(n)	40.5(17)	59.5(25)	0.002**
	No %(n)	69.1(65)	30.9(29)	
Rinorrea	Si%(n)	70.4(38)	29.6(16)	0.034**
	No %(n)	53.7(44)	46.3(38)	
Polipnea	Si%(n)	48.4(31)	51.6(33)	0.005**
	No %(n)	71.8(51)	28.2(20)	
Vómito	Si%(n)	59.0(23)	41(16)	0.495
	No %(n)	60.8(59)	32.2(38)	
Dolor abdominal	Si%(n)	56.8(25)	43.2(19)	0.349
	No %(n)	62(57)	38(35)	
Deshidratación	Si%(n)	36.8(7)	63.2(12)	0.024**
	No %(n)	64.1(75)	35.9(42)	
Mucosistis	Si%(n)	83.3(10)	16.7(2)	0.07
	No %(n)	58.1(72)	41.9(52)	
Dificultad respiratoria	Si%(n)	45.8(33)	54.2(39)	0.001**
	No %(n)	76.6(49)	23.4(15)	
<b>Análisis univariado Chi Cuadrada y corrección de Yates.</b>				
<b>** p &lt;0.05</b>				

Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

A fin de continuar explorando la relación entre los síntomas presentados y el ingreso a la UTIP, se realizó un análisis multivariado. En este caso se observaron dos relaciones estadísticamente significativas: una con el ataque al estado general con

un *p* valor de 0.002 (IC 0.59 – 2.78) y otra con la dificultad respiratoria con un *p* valor de 0.021 (IC 0.02 – 2.55) (Véase Tabla 9).

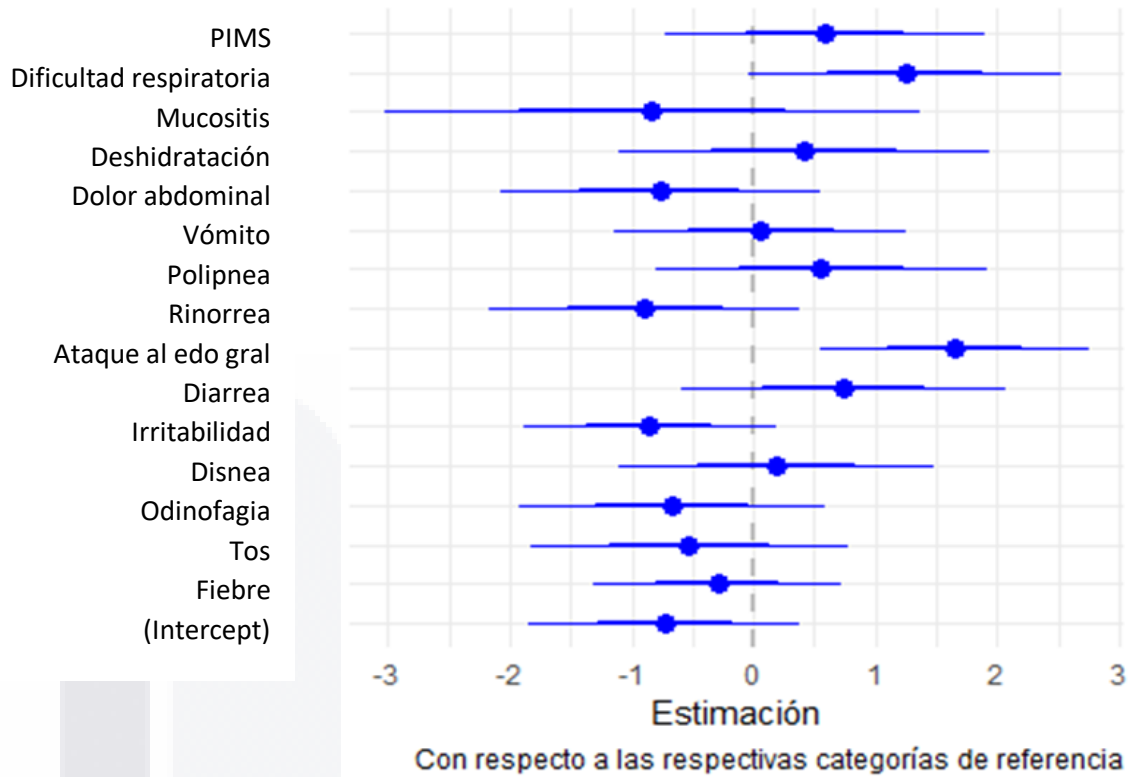
Tabla 9. Análisis multivariado entre los síntomas y el ingreso a la UTIP

Variables	Estimado ST	Error Z	Valor Z	<i>p</i>	IC	
					2.50%	97.50%
Fiebre	-0.29568	0.50575	-0.585	0.55879	1.290519 8	0.7052425
Tos	-0.52606	0.65093	-0.808	0.41899	- 1.838545	0.7362935
Odinofagia	-0.66944	0.63084	-1.061	0.28861	- 1.949416	0.5464333
Disnea	0.18693	0.64505	0.29	0.77198	- 1.077313	1.474241
Irritabilidad	-0.85641	0.5169	-1.657	0.09755	- 1.910576	0.1318221
Diarrea	0.73287	0.66327	1.105	0.26918	- 0.562855	2.0694764
Ataque al estado general	1.64837	0.55181	2.987	*0.00282	0.596754	2.7803845
Rinorrea	-0.89153	0.63743	-1.399	0.16192	- 2.189423	0.3330115
Polipnea	0.55722	0.67562	0.825	0.40951	- 0.756736	1.9185049
Vómito	0.05881	0.59895	0.098	0.92178	- 1.153965	1.2217664
Dolor abdominal	-0.76994	0.65462	-1.176	0.23953	2.113015	0.4822657
Deshidratación	0.40927	0.76006	0.538	0.59026	1.080086	1.940786
Mucositis.	-0.83203	1.09394	-0.761	0.44691	3.181082	1.2176417
Dificultad respiratoria	1.2451	0.64096	1.943	0.05207	0.020107 *	2.5587511
PIMS	0.58746	0.65271	0.65271	0.3681	- 0.695844	1.8984392

Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.

En el siguiente diagrama, se ilustra la distribución de los coeficientes tomando en consideración el rango del IC y el error estándar (Véase Figura 5).

Figura 5. Estimación de coeficientes con error estándar para síntomas



Fuente: Elaboración propia con datos de los expedientes clínicos.



## DISCUSIÓN

Los hallazgos alcanzados en el presente estudio pueden ser comparados con la literatura existente sobre el tema. De acuerdo con Acosta *et al.*, la mayor parte de los casos de COVID-19 en población pediátrica se presentan cuando la edad del menor supera los cinco años, con un promedio de edad de 8.3 años. En la presente investigación también se observó que la mayor parte de los casos registrados ocurrieron en mayores de cinco años; sin embargo, la media de edad fue más baja, siendo de 6.3 años. Los autores mencionados también destacaron que existe una mayor prevalencia en los infantes varones, con una prevalencia de aproximadamente el 60% de la muestra; este dato es coincidente también con la presente investigación, pues también se observó una mayor cantidad de hombres que de mujeres, sin embargo, la proporción es menor, pues fue de apenas 52% (28).

En lo que respecta a los síntomas presentados por la muestra en estudio, la presente investigación halló que los más frecuentes fueron fiebre (74.5%), dificultad respiratoria (52.9%), polipnea (47.1%), irritabilidad (42.6%) y rinorrea (39.7%). En el estudio de Wong *et al.*, se menciona que en la Ciudad de México los menores de 18 años presentaron principalmente tos (53%), cefalea (53%), fiebre (47%), odinofagia (33%) y rinorrea (29%). Sobre esto, se puede ver una coincidencia importante entre tos y la dificultad respiratoria. Sin embargo, la fiebre en el estudio de Wong estuvo presente en una menor proporción de casos. La rinorrea también es un síntoma coincidente entre ambas investigaciones (26).

En el mismo estudio de Wong también se describen los principales síntomas que presenta la población pediátrica en todo México (con una muestra de 18,465 infantes). En esta mencionan que los síntomas principales son fiebre (75%), tos (62.5%), disnea (55%) cefalea (40%) e irritabilidad (32.5%). Es interesante como tres de los síntomas mencionados coinciden con los de esta investigación y en proporciones similares. La mayor coincidencia se encuentra en la fiebre, que únicamente difieren por 0.5% en ambas investigaciones (26).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

En la actualidad, no se cuenta con muchas investigaciones que aborden la asociación entre síntomas e ingreso a la unidad de terapia intensiva en pacientes pediátricos. Una de las pocas es la de Storch et al., quienes caracterizaron los síntomas que presentaban los pacientes pediátricos con enfermedad complicada (y posterior ingreso a la unidad). En ella se observó que la fiebre, el dolor abdominal y la diarrea eran los síntomas más presentes en pacientes que eran ingresados, situación distinta a la encontrada en la presente investigación, donde fueron el ataque al estado general, la polipnea y la dificultad respiratoria los síntomas que se asociaron al ingreso (29).

En lo que respecta a los factores de riesgo, cabe mencionar que la mayor parte de la literatura antecedente únicamente los registra para asociarlos con la mortalidad de los menores. En el caso del estudio de Wong et al, se observó que los factores más frecuentes fueron la diabetes, enfermedad pulmonar crónica, asma, inmunosupresión, hipertensión, cardiopatía y enfermedad renal crónica. El género, a diferencia de la presente investigación, no se consideró un factor de riesgo. Los resultados arrojaron que el PIMS fue el principal antecedente de riesgo que los menores presentaban, seguido de antecedentes oncológicos y, posteriormente, de neumopatías. Es esto último lo que coincide con la investigación de Wong, en la que las enfermedades relacionadas con los pulmones fueron los principales factores asociados a una enfermedad complicada y a la posterior muerte del infante (26).

En lo que refiere a los leucocitos, el estudio de Acosta et al. menciona que el conteo leucocitario varió de  $5.5 \times 10^9$  y  $8.5 \times 10^9$ . En el presente estudio se observó que la tasa promedio de leucocitos fue de 12,124 u/ $\mu$ l, con un intervalo de  $\pm 7,700$  unidades (28).

Otro aspecto a destacar es en las investigaciones de Tsaouri y colaboradores y de Brunces y colaboradores, quienes delinearon como posibles factores de riesgo para el desarrollo de cuadros graves de COVID-19 en población infantil aquellas condiciones médicas subyacentes crónicas, como linfopenia e infección con virus respiratorio sincitial (VRS) y la presencia de comorbilidades como neumopatías crónicas, cardiopatías congénitas e inmunodepresión (24, 25). Mientras tanto, la población de estudio presentada que contó con complicaciones

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

previas mostró casos de PIMS, enfermedades oncológicas, neuropatías, cardiopatías y neumopatías. No obstante, es necesario mencionar que estos casos contaron con una representatividad por debajo de una quinta parte del total de casos con antecedentes, de forma que los resultados concuerdan, pero requieren mayor estudio y rigurosidad. A su vez, queda en discusión la conclusión de otros estudios (26, 27), que indicaron que algunas comorbilidades de relevancia con la obesidad, la hipertensión y la inmunodepresión.

La segunda particularidad destacable se relaciona con los síntomas presentados por los pacientes pediátricos. Se coincide con los síntomas más regulares de este tipo de enfermedad, como la fiebre, la inflamación y el síndrome de dificultad respiratoria aguda que, en suma, alcanzan a más del 75% de los pacientes considerados. A su vez, de manera posterior a la enfermedad, se encontró, tanto en los antecedentes como en la investigación, fatiga, disnea y palpitaciones que, además, se presentaron desde la enfermedad propia (16). Sin embargo, destaca de forma especial la carencia de estudios enfocados en el cruce de variables entre factores de riesgo, tratamientos otorgados y repercusiones en los pacientes pediátricos atendidos por COVID-19, de manera que la presente investigación tiene un matiz exploratorio relevante, mismo que puede ser cubierto por nuevos trabajos y estudios.

## CONCLUSIONES

Con el paso de la pandemia, se han extendido las ramas de investigaciones en torno a causas, factores de riesgo, tratamientos, manifestaciones clínicas y secuelas por la enfermedad de COVID-19 en diferentes sectores de la población. Sin embargo, el tratamiento pediátrico de tales casos no ha recibido la atención que amerita. En la misma medida, se ha descuidado el estudio de la relación entre las secuelas de la enfermedad y los tratamientos ofrecidos, dado el poco detalle documentado al respecto. Por lo tanto, la presente investigación representa un esfuerzo por subsanar dicha carencia.

Ya que la investigación coincide en una medida considerable con los resultados de trabajos antecedentes en torno a las manifestaciones clínicas, los factores de riesgo y algunas de las manifestaciones posteriores a la enfermedad, se realizaron pruebas estadísticas que arrojaron una asociación significativa entre odinofagia ( $p = 0.014$ ), disnea ( $p = 0.016$ ), ataque al estado general ( $p = 0.002$ ), rinorrea ( $p = 0.034$ ), polipnea ( $p = 0.005$ ), deshidratación ( $p = 0.024$ ) y dificultad respiratoria ( $p = 0.001$ ) con el ingreso a la UTIP; particularmente, las asociaciones con mayor significancia son con el ataque al estado general y con la dificultad respiratoria. Además, la mayoría de los pacientes que presentaron estos síntomas ingresaron en mayor proporción a la UTIP en contraste con los que no tenían el síntoma; excepto en el caso de la rinorrea.

Se destaca, a manera de conclusión, la importancia de ahondar en el tema y desglosar sus variables y factores de relevancia, a fin de mejorar los tratamientos ofrecidos y los resultados alcanzados en el caso de pacientes pediátricos de COVID-19.

## GLOSARIO

**Asintomático:** no tener signos y síntomas de una enfermedad.

**Brote:** aparición repentina de una enfermedad debida a una infección en un lugar específico y en un momento determinado.

**Diarrea:** deposición tres o más veces al día (o con una frecuencia mayor que la normal para la persona) de heces sueltas o líquidas.

**Enfermedad de Kawasaki:** enfermedad que causa inflamación generalizada de las arterias del organismo.

**Exantema:** erupción de la piel, de color rojizo y más o menos extensa, que suele ir acompañada o precedida de fiebre; es la manifestación de un gran número de infecciones.

**Fatiga:** trastorno caracterizado por cansancio extremo e incapacidad para funcionar debido a la falta de energía.

**Fiebre:** respuesta adaptativa del organismo que consiste en un aumento de la temperatura corporal por arriba de 38°C rectal o axilar >38°C en más de una ocasión.

**Incidencia:** cantidad de casos nuevos de una enfermedad, un síntoma, muerte o lesión que se presenta durante un período de tiempo específico en una población. Muestra la probabilidad de que una persona de una cierta población resulte afectada por dicha enfermedad.

**Mialgias:** dolor generalizado o localizado que puede afectar uno o varios músculos del cuerpo, que pueden estar relacionados con diversas causas.

**Neumonía:** infección del pulmón que ocasiona inflamación y daño del tejido pulmonar.

**Pandemia:** se llama pandemia a la propagación mundial de una nueva enfermedad.

**Pronóstico:** predicción de la evolución de un proceso o de un hecho futuro a partir de criterios lógicos o científicos.

**Tos:** mecanismo protector cuyo fin es limpiar la laringe y la tráquea en partículas, facilitando, por tanto, toda secreción.



## REFERENCIAS

1. Santos-López G, Cortés-Hernández P, Vallejo-Ruiz V, Reyes-Leyva J. SARS-CoV-2: generalidades, origen y avances en el tratamiento. GMM. 2021;157(1):4792.
2. Tapia L, Torres JP, Ibáñez C, Rabello M, Coria P, Barraza M, et al. Recomendaciones frente a la infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) En pacientes pediátricos con enfermedades oncológicas y receptores de trasplante de progenitores hematopoyéticos [Internet]. Programa PINDA, Chile. Unidad de Infectología, Unidad de Farmacia clínica, Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna. Departamento de Pediatría, Campus Oriente, Facultad de Medicina, Universidad de Chile; 2020. Disponible en: <https://slipe.org/web/wp-content/uploads/2020/04/COVID-en-IC-para-SLIPE-7-de-abril-2020.pdf>
3. Thompson LA, Rasmussen SA. What Does the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Mean for Families? JAMA Pediatr. 2020;174(6):628.
4. Dhama K, Khan S, Tiwari R, Sircar S, Bhat S, Malik YS, et al. Coronavirus Disease 2019–COVID-19. Clin Microbiol Rev. 2020;33(4):e00028-20.
5. Academia Mexicana de Pediatría. Consenso sobre la infección por COVID-19 (SARS-CoV-2). Rev Enferm Infecc Pediatr. 2020;23(132):1654-91.
6. Valdés Cabodevilla RC, Montero López IL, Castillo López W. Respuesta inmune al SARS-CoV-2 e inmunoterapia anti-COVID-19. Polo del Conocimiento. 2022;7(8):2072-92.
7. Morales Fernández JA, Wong Chew RM. Generalidades, aspectos clínicos y de prevención sobre COVID-19: México y Latinoamérica. Univ Med [Internet]. 2021 [citado 14 de noviembre de 2022];62(3). Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnimedica/article/view/33065>
8. Bretón I. A, Tordecilla F. R. Manifestaciones clínicas Covid-19. Rev Hosp Clin Univ Chile. 2021;32(2):129-38.
9. Sánchez Valverde AJ, Miranda Temoche CE, Castillo Caicedo CR, Arellano Hernández NB, Tixe Padilla TM. Covid-19: fisiopatología, historia natural y diagnóstico. Rev Eug Esp. 2021;15(2):98-114.



10. Asociación Mexicana de Pediatría. Guía informativa sobre COVID-19 para padres de familia y tutores en base a la información surgida de la pandemia [Internet]. Asociación Mexicana de Pediatría; 2020 [citado 15 de junio de 2020]. Disponible en: [https://amp.org.mx/wp-content/uploads/2020/07/COVID19AMP\\_Padres.pdf](https://amp.org.mx/wp-content/uploads/2020/07/COVID19AMP_Padres.pdf)
11. Balsa Vázquez J, Alonso Menchén D, Martín Lloréns M del M, Sanz Moreno J. Manifestaciones sistémicas y extrapulmonares en la COVID-19. *Medicine*. 2022;13(55):3235-45.
12. Peramo-Álvarez FP, López-Zúñiga MÁ, López-Ruz MÁ. Secuelas médicas de la COVID-19. *Medicina Clínica*. 2021;157(8):388-94.
13. Gutiérrez Bautista D, Mosqueda Martínez EE, Joaquín Vilchis H, Morales Fernández JA, Cruz Salgado AX, Chávez Aguilar JE, et al. Efectos a largo plazo de la COVID-19: una revisión de la literatura. *Acta méd Grupo Ángeles*. 2021;19(3):421-8.
14. Zachariah P. COVID-19 in Children. *Infect Dis Clin N Am*. 2022;36(1):1-14.
15. Pierce CA, Herold KC, Herold BC, Chou J, Randolph A, Kane B, et al. COVID-19 and children. *Science*. 2022;377(6611):1144-9.
16. Ludvigsson JF. Case report and systematic review suggest that children may experience similar long-term effects to adults after clinical COVID-19. *Acta Paediatr*. 2021;110(3):914-21.
17. Monge Zamorano M, Ferrández Gomáriz C. COVID persistente en niños, un nuevo reto para los pediatras. *Canarias Pediátrica*. 2022;46(1):105-11.
18. Montaña Durón JG. Síndrome Inflamatorio Multisistémico en Niños asociado a COVID-19: Reporte de cuatro casos en México, en la frontera México-Estados Unidos [Internet] [Trabajo terminal de especialidad]. [Mexicali]: Universidad Autónoma de Baja California; [citado 15 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12930/9002>
19. La OMS recomienda un tratamiento sumamente eficaz contra la COVID-19 y pide a la empresa productora amplia distribución geográfica y transparencia [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2022 [citado 22 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/22-04-2022-who-reco>

mmends-highly-successful-covid-19-therapy-and-calls-for-wide-geographical-distribution-and-transparency-from-originator

20. Farez Pacheco ÁR. Actualización sobre COVID-19 en la población pediátrica. Revisión bibliográfica. [Internet] [Trabajo de titulación]. [Cuenca]: Universidad Católica de Cuenca; 2022 [citado 22 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/10210>
21. Montaña-Luna VE, Miranda-Novales MG. Actualización del manejo clínico de COVID-19 en pediatría: a un año de pandemia. Rev Mex Pediatr. 2021;88(1):31-45.
22. Enfermedad por el coronavirus (COVID-19): Vacunas [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2022 [citado 22 de noviembre de 2022]. Disponible en: [https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-\(covid-19\)-vaccines?adgroup=survey={adgroupsurvey}&gclid=EAlaIQobChMI44jO0erC-wlVtTKtBh09Aga3EAYASAAEgKCtvD\\_BwE](https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-(covid-19)-vaccines?adgroup=survey={adgroupsurvey}&gclid=EAlaIQobChMI44jO0erC-wlVtTKtBh09Aga3EAYASAAEgKCtvD_BwE)
23. Mayo Clinic. Vacunas contra la COVID-19 para niños: esto es lo que necesitas saber [Internet]. Mayo Clinic. 2022 [citado 22 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/covid-19-vaccines-for-kids/art-20513332>
24. Tsabouri S, Makis A, Kosmeri C, Siomou E. Risk Factors for Severity in Children with Coronavirus Disease 2019. Pediatr Clin N Am. 2021;68(1):321-38.
25. Bunces D, Serrano-Arevalo K, Montesinos-Guevara C, Simancas-Racines D, Félix Salazar M. Sintomatología, factores de riesgo y seroprevalencia en la población pediátrica diagnosticada con COVID-19. PFR [Internet]. 2021 [citado 22 de noviembre de 2022];6(1). Disponible en: <https://practicafamiliarrural.org/index.php/pfr/article/view/193>
26. Wong-Chew RM, Noyola DE, Villa AR. Características clínicas y factores de riesgo de mortalidad en menores de 18 años con COVID-19 en México y Ciudad de México. Anales de Pediatría. 2022;97(2):119-28.
27. Luz Romero RM, Illán Ramos M, Berzosa Sánchez A, Joyanes Abancens B, Baos Muñoz E, Ramos Amador JT. Características clínicas de los niños hospitalizados por COVID-19. Medicina Clínica. 2022;158(7):336-9.

28. Acosta Torres J, Pérez Cutiño M, Rodríguez Prieto M, Morales González A, Acosta Torres J, Pérez Cutiño M, et al. COVID-19 en pediatría: aspectos clínicos, epidemiológicos, inmunopatogenia, diagnóstico y tratamiento. Revista Cubana de Pediatría [Internet]. 2020 [citado 15 de diciembre de 2022];92. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75312020000500007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312020000500007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
29. Storch-de-Gracia P, Leoz-Gordillo I, Andina D, Flores P, Villalobos E, Escalada-Pellitero S, et al. Espectro clínico y factores de riesgo de enfermedad complicada en niños ingresados con infección por SARS-CoV-2. An Pediatr (Barc). 1 de noviembre de 2020;93(5):323-33.

