



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCION DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
PEDIATRIA

PRESENTACIÓN CLÍNICA DE COVID-19 EN PEDIATRÍA, SU CORRELACIÓN CON  
DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA Y EVOLUCIÓN CLÍNICA, EN PACIENTES  
LACTANTES, PREESCOLARES, Y ESCOLARES EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO  
IZTAPALAPA EN EL AÑO 2022.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR  
DRA. GRACIELA KARINA ORTEGA GARITA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
PEDIATRIA

DIRECTOR DE TESIS  
DR. CARLOS EDUARDO LEÓN GARCÍA

CIUDAD DE MÉXICO, 2024



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FORMATO DE REGISTRO DE PROTOCOLOS DE MÉDICOS RESIDENTES DE LA SECRETARÍA DE SALUD  
CON RIESGO MINIMO Y MENOR QUE EL MÍNIMO**

**Instructivo:**

Este formato se fundamenta en la normatividad vigente en materia de investigación para la salud. Para ingresar la información posicione el cursor en la celda o espacio inferior izquierdo década apartado, se solicita el mismo tipo de letra, con espaciado sencillo y usar mayúsculas y minúsculas.

<b>I. Ficha de identificación</b>																			
Título del proyecto de investigación Presentación clínica de Covid-19 en pediatría, su correlación con días de estancia hospitalaria y evolución clínica, en pacientes lactantes, preescolares y escolares en el Hospital Pediátrico Iztapalapa en el año 2022.																			
<b>INVESTIGADORES PARTICIPANTES</b>				<b>INSTITUCIÓN/ESPECIALIDAD</b>				<b>FIRMA</b>											
Nombre del Investigador principal ( <i>médico residente</i> ) Dra. Graciela Karina Ortega Garita				Hospital Pediátrico Tacubaya Pediatría															
Nombre del investigador asociado, en caso de existir																			
Nombre del profesor titular de la Especialidad Dr. Luis Ramiro García López				Hospital Pediátrico Tacubaya Pediatría															
Domicilio y teléfono del investigador principal Calle Gral. Mariano Salas no. 86, colonia Estanzuela Delegación Gustavo A. Madero Cel: 5537483129																			
Correo electrónico del investigador principal karii.ortega19@hotmail.com																			
Unidad (es) operativa(s) dónde se realizará el estudio Hospital Pediátrico Iztapalapa																			
<b>II. Servicio dónde se realizará el estudio</b>																			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medicina		<input type="checkbox"/>	Odontología		<input type="checkbox"/>	Nutrición		<input type="checkbox"/>	Administración									
<input type="checkbox"/>	Enfermería		<input type="checkbox"/>	Psicología		<input type="checkbox"/>	Trabajo Social		<input type="checkbox"/>	Otra(especifique)									
<b>III. Área de especialidad donde se realizará el estudio</b>																			
<input type="checkbox"/>	Anestesiología		<input type="checkbox"/>	Medicina Interna		<input type="checkbox"/>	Medicina de Urgencias		<input type="checkbox"/>	Dermatopatología									
<input type="checkbox"/>	Cirugía General		<input type="checkbox"/>	Medicina Familiar		<input type="checkbox"/>	Cirugía Pediátrica		<input type="checkbox"/>	Medicina Crítica									
<input type="checkbox"/>	Ginecología y Obstetricia		<input type="checkbox"/>	Ortopedia		<input type="checkbox"/>	Cirugía Plástica y Reconstructiva		<input type="checkbox"/>	Medicina Legal									
<input checked="" type="checkbox"/>	Pediatría		<input type="checkbox"/>	Dermatología		<input type="checkbox"/>	Otra(especifique)												
<b>IV. Periodo de estudio</b>		0	1	0	1	20	22	AL		3	1	1	2	20	22				
DEL		Día		Mes		Año				Día		Mes		Año					
<b>V. Datos de validación</b>				<b>Nombre</b>				<b>Firma</b>											
Jefe de Enseñanza e Investigación				Dra. Gabriela Arciniega Miranda															
Director de la Unidad Operativa				Dra. Viridiana Montoya Cruz															
Director de Tesis				Dr. Carlos Eduardo León García															
ESPACIO PARA SER LLENADO POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN, INVESTIGACIÓN Y ÉTICA																			
<b>Aprobación y registro</b>		Fecha de recepción		1	0	0	4	20	23	Fecha de aprobación		0	8	0	5	20	23		
				Día		Mes		Año				Día		Mes		Año			
Presentes en sesión de trabajo, los miembros del Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética perteneciente al Hospital Pediátrico Iztapalapa de la Secretaría de Salud de la CDMX, aprueban por consenso la evaluación del protocolo que se indica.																			
Nombre del presidente Dra. Viridiana Montoya Cruz								Firma 											
Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética del Hospital Pediátrico Iztapalapa																			
<b>Dictamen</b>		Aprobado						(X)											
		Condicionado (Hacer correcciones y volver a presentar)						( )											
		No aprobado						( )											
<b>Fecha de registro</b>		0	9	0	5	20	23	<b>Código de registro</b>		3	0	6	0	1	0	0	1	2	3
		Día		Mes		Año				Unidad		Clave		Número		Año			





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**PRESENTACIÓN CLÍNICA DE COVID-19 EN PEDIATRÍA, SU CORRELACIÓN CON  
DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA Y EVOLUCIÓN CLÍNICA, EN PACIENTES  
LACTANTES, PREESCOLARES, Y ESCOLARES EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO  
IZTAPALAPA EN EL AÑO 2022.**

**Autor: Dra. Graciela Karina Ortega Garita**

Vo. Bo.

**Dr. Luis Ramiro García López**

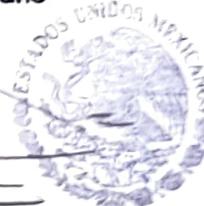
**Profesor Titular del Curso de Especialización en Pediatría**

Vo. Bo.

**Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano**

**Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación**

**Secretaría de Salud de la Ciudad de México**



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
SECRETARÍA DE SALUD DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,  
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E  
INVESTIGACIÓN



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**PRESENTACIÓN CLÍNICA DE COVID-19 EN PEDIATRÍA, SU CORRELACIÓN CON  
DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA Y EVOLUCIÓN CLÍNICA, EN PACIENTES  
LACTANTES, PREESCOLARES, Y ESCOLARES EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO  
IZTAPALAPA EN EL AÑO 2022.**

**Autor: Dra. Graciela Karina Ortega Garita**

---

**Dr. Carlos Eduardo León García**

**Director de Tesis**

**Hospital Pediátrico Tacubaya**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a mi madre Graciela, por ser la mamá que necesitaba, por enseñarme a ser independiente, disciplinada y leal. Gracias a tu inteligencia, a tu habilidad, a tus manos artesanas, a toda tu lucha incansable tuve siempre lo que necesitaba para lograr muchos sueños. Gracias por estar conmigo en este largo camino, por comprender ese cansancio eterno, por siempre tener palabras de consuelo en esos días malos, por siempre tener lista para mí comida caliente y un hogar cálido que me esperaban después de las guardias.

A mi padre Gilberto, gracias por llenarme de amor toda la vida, por enseñarme lo que es el apoyo incondicional y desinteresado. Gracias por enseñarme que ante todo está la amabilidad y educación. Gracias por todas esas largas jornadas de trabajo, por todos los turnos dobles, por las caminadas en la madrugada para llegar al siguiente trabajo; gracias a todo ese esfuerzo físico logré tener una carrera y una especialidad. Eres el padre que todo mundo anhela tener. Gracias por caminar de mi mano durante toda mi formación académica y no dejarme sola.

A mi compañero de vida Yearim, gracias por todo el apoyo que me has brindado desde el momento que nuestros caminos se cruzaron. Gracias por confiar en mi y en lo que puedo lograr; gracias por siempre alentarme a ser mejor persona y superarme. No ha sido fácil el camino, pero confío en que lo seguiremos de la mano.

A mi director de tesis Dr. Carlos León, gracias por todas las enseñanzas, por la paciencia, confianza y tiempo dedicado a este proyecto. Gracias a su vasta experiencia y conocimientos tuve la seguridad y confianza que necesitaba para lograrlo. Sin duda, no se habría logrado sin usted.

A mis amigas, hermanas de residencia, gracias por todos los momentos de risas, felicidad, estrés, cansancio que compartimos a lo largo de estos 3 años. Nos queda una vida de médicos especialistas por compartir.



<b>INDICE</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>II. Marco teórico y antecedentes</b>	<b>4</b>
Marco teórico	
Antecedentes	
<b>III. Planteamiento del problema</b>	<b>14</b>
<b>IV. Justificación</b>	<b>14</b>
<b>V. Hipótesis</b>	<b>14</b>
<b>VI. Objetivo general</b>	<b>14</b>
<b>VII. Objetivos específicos</b>	<b>14</b>
<b>VIII. Metodología</b>	<b>15</b>
8.1 Tipo de estudio	
8.2 Población de estudio	
8.3 Muestra	
8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento	
8.5 Variables	
8.6 Mediciones e instrumentos	
<b>IX. Implicaciones éticas</b>	<b>17</b>
<b>X. Resultados</b>	<b>18</b>
<b>XI. Análisis de resultados</b>	<b>18</b>
<b>XII. Discusión</b>	<b>31</b>
<b>XIII. Conclusiones</b>	<b>35</b>
<b>XIV. Bibliografía</b>	<b>37</b>
<b>Índice de tablas</b>	
Tabla 1: Frecuencia de Covid-19 por género.	<b>18</b>
Tabla 2: Frecuencia de Covid-19 por etapa pediátrica.	<b>19</b>
Tabla 3: Prueba confirmatoria de Covid-19.	<b>20</b>

Tabla 4: Frecuencia de presentación clínica de Covid-19.	21
Tabla 5: Frecuencia de complicaciones por Covid-19.	23
Tabla 6: Complicaciones por Covid-19.	24
Tabla 7: Días de estancia hospitalaria por Covid-19.	26
Tabla 8: Días de estancia hospitalaria por Covid-19.	26
Tabla 9: Frecuencia de complicaciones severas por Covid-19.	27
Tabla 10: Frecuencia de estancia prolongada por Covid-19	28
Tabla 11: Tipo de presentación clínica vs estancia prolongada por Covid-19.	29
Tabla 12: Síntomas respiratorios vs estancia prolongada por Covid-19.	30
Tabla 13: Presentación clínica de Covid-19 y MIS-C en población pediátrica.	
<b>33</b>	

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Frecuencia de Covid-19 por género.	18
Figura 2: Frecuencia de Covid-19 por etapa pediátrica.	19
Figura 3: Prueba confirmatoria de Covid-19.	20
Figura 4: Frecuencia de presentación clínica de Covid-19.	22
Figura 5: Frecuencia de complicaciones por Covid-19.	23
Figura 6: Complicaciones por Covid-19.	25
Figura 7: Días de estancia hospitalaria por Covid-19.	27
Figura 8: Frecuencia de complicaciones severas por Covid-19.	28
Figura 9: Frecuencia de estancia prolongada por Covid-19.	29

## **RESUMEN**

En diciembre de 2019 se identificó por primera vez un brote de neumonía de etiología desconocida en un mercado de mariscos y animales exóticos en la ciudad de Wuhan, China. El 9 de enero de 2020 se anunció que la causa era un coronavirus, que inicialmente fue llamado nuevo coronavirus-2019 y que finalmente se nombró SARS-CoV-2 por su homología genética con SARS-CoV-2 y la enfermedad causada por este virus se nombró Covid-19. La enfermedad por Covid-19 conduce a un curso de enfermedad infecciosa leve en los niños, en la mayor parte de los casos reportados, sin embargo, pueden ocurrir complicaciones graves junto con una infección aguda y fenómenos asociados. Este trabajo de investigación tiene como objetivo identificar las diversas presentaciones clínicas de infección por Covid-19 en la población pediátrica de estudio. Partiendo del punto que el paciente pediátrico presentó una variada gama de manifestaciones clínicas de infección por Covid-19, afectando diversos aparatos y sistemas; los cuales influyeron en la severidad del cuadro y la cantidad de días de estancia intrahospitalaria.

Resumimos nuestro trabajo de investigación como un estudio de tipo Descriptivo, longitudinal, retrospectivo. Este estudio demostró que Covid-19 en población pediátrica muestra una amplia gama de sintomatología, con mayor frecuencia afectación neumológica, con un predominio en la etapa de lactantes. Sin embargo, la diversidad de presentación clínica no fue influyente en la presentación de complicaciones, evolución clínica y días de estancia hospitalaria.

## I. INTRODUCCION

En diciembre de 2019 se identificó por primera vez un brote de neumonía de etiología desconocida en un mercado de mariscos y animales exóticos en la ciudad de Wuhan, China. El 9 de enero de 2020 se anunció que la causa era un coronavirus, que inicialmente fue llamado nuevo coronavirus-2019 y que finalmente se nombró SARS-CoV-2 por su homología genética con SARS-CoV-2.

La enfermedad causada por este virus se nombró COVID-19 el 11 de febrero de 2020. El 11 de marzo la OMS declaró la pandemia por SARS-CoV-2 debido al rápido aumento de casos en el mundo. [1]

El primer caso detectado en nuestro país ocurrió el 27 de febrero del 2020 en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias en la Ciudad de México, en un paciente con antecedente de haber viajado a Italia, y el primer fallecimiento ocurrió el día 18 de marzo. El 24 de marzo, con 475 casos confirmados, se decretó la Fase 2 de “contingencia sanitaria”, con medidas más estrictas de distanciamiento social, confinamiento y restricción laboral.

Inicialmente, el énfasis en las publicaciones relacionadas con COVID-19 estaba casi exclusivamente en adultos, sin embargo, están surgiendo más estudios en niños. En China, el primer caso pediátrico de COVID-19 se notificó el 20 de enero de 2020 y se observó que el 2,2 % de los casos confirmados se encontraban entre personas menores de 19 años. En los EE. UU., el primer caso pediátrico fue el 2 de marzo de 2020 con casos pediátricos, categorizados como menores de 18 años, que ahora representan el 3,1 % de todos los casos según el sitio web de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). No hay evidencia que sugiera que los niños son menos susceptibles a esta infección, aunque parecen tener síntomas menos severos; sin embargo, se han observado complicaciones graves, incluido el síndrome de dificultad respiratoria aguda y el shock séptico, en todo rango de edad pediátrica. [2]

### Panorama epidemiológico en México

El primer caso detectado en nuestro país ocurrió el 27 de febrero del 2020 en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias en la Ciudad de México en un paciente con antecedente de haber viajado a Italia, el primer fallecimiento ocurrió el día 18 de marzo 2020. El 24 de marzo, con 475 casos confirmados, se decretó la Fase 2 de “contingencia sanitaria”, con medidas más estrictas de distanciamiento social, confinamiento y restricción laboral. La propagación de la enfermedad ha abarcado hasta ahora a todos los estados de la República, con el mayor índice de casos en Ciudad de México,

En México, hasta el 15 de enero de 2021 se confirmaron 1,609,735 casos y 139,022 defunciones por COVID-19. De acuerdo con la Secretaría de Salud, los casos de niñas, niños y adolescentes en México reportados al 10 de enero de 2021 son de 40,770 casos.

La mortalidad por grupo de edad fue relacionada a no contar con esquema de vacunación completo para Covid-19; y en la mayoría de los casos se asoció a la presencia de comorbilidades en el paciente. [3].

## GENERALIDADES DE COVID-19 EN LA EDAD PEDIÁTRICA

Hasta el momento existe evidencia de que el espectro clínico de COVID-19 en la edad pediátrica difiere de lo observado en adultos, habiéndose reportado casos en todos los grupos de edad, desde la etapa neonatal hasta la adolescencia.

La enfermedad por Covid-19 conduce a un curso de enfermedad infecciosa leve en los niños, en la mayor parte de los casos reportados, sin embargo, pueden ocurrir complicaciones graves junto con una infección aguda y fenómenos asociados. De manera similar a las manifestaciones y curso clínico, pudieran ser diferentes en niños en comparación a la población adulta. En el acumulado de la pandemia por COVID-19 en México, al corte de información con la fecha de inicio de síntomas al 18 de diciembre del 2021, se han registrado en el SISVER, 230,900 casos menores de 18 años.

La mortalidad global es de 5.3%. En pediatría la mortalidad es menor que en el adulto y el último reporte oficial corresponde al 11 de febrero que incluyó un caso en el grupo de 10 a 19 años, sin defunciones en el de 0 a 10 años. Se han reportado otros casos, pero no se han incluido en series de estudio.

La principal fuente de contagio la constituye un contacto domiciliario. Estudios iniciales demostraron que el curso de la enfermedad era generalmente leve a comparación con los adultos. [1][4].

se ha visto una amplia gama de manifestaciones a nivel sistémica de infección por Covid-19 en la población pediátrica, algunas de ellas simulando cuadro clínico de otras patologías, lo que ocasionaría un retraso en el diagnóstico de Covid-19 al no ser sospechado de primera instancia.

Por lo que es importante identificar los diversos tipos de manifestaciones clínicas de Covid-19 en pediatría y así determinar si el tipo de presentación clínica influye en la severidad del cuadro y los días de estancia intrahospitalaria del paciente, con la finalidad de realizar estrategias de prevención, así como unificar abordajes diagnósticos y terapéuticos.

## II. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES

Durante las últimas dos décadas, se han identificado dos coronavirus zoonóticos como causa de brotes de enfermedades de alto impacto: el síndrome respiratorio agudo grave (SARS, por sus siglas en inglés) y el síndrome respiratorio del Oriente Medio (MERS, por sus siglas en inglés). Esta infección es principalmente transmitida de humano a humano por contacto mediante gotas de “flügge” y en ocasiones también por aerosoles. A pesar de ser un virus envuelto, lo que lo hace relativamente inestable, puede permanecer en superficies de plástico o metal de 24 hasta 72 horas. Su índice de contagio es alto ( $R_0$  = número de reproducibilidad hasta 5), lo que hace que una persona infectada pueda contagiar de 2 a 5 personas, y esto explica su crecimiento exponencial. El período de incubación es de 1 a 14 días con una media de 5 a 6 días. Se ha comenzado a estudiar la optimización de la unión de su proteína espiga (S) al receptor humano enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2). Ya que ésta estrecha unión a ECA2 podría explicar la transmisión eficiente de SARS-CoV-2 entre humanos, como lo fue en SARS-CoV. Esta alta afinidad de unión a ECA2 es probablemente el resultado de una selección natural en la evolución natural. [5]

### MORFOLOGIA

El SARS-CoV-2 es un beta coronavirus envuelto, conteniendo un ARN de cadena sencilla pertenece al subgénero sarbecovirus, subfamilia Orthocoronavirinae. Se les llama coronavirus por la corona de puntas que se observa alrededor del virus en imágenes de microscopía electrónica. Estas puntas corresponden a las glicoproteínas espiga (S), distribuidas en toda la superficie viral.

El genoma del virus codifica cuatro proteínas estructurales esenciales, incluida la glicoproteína espiga (S, de su término original en inglés Spike), responsable de la unión y fusión del virus con las membranas celulares; la proteína de membrana (M), responsable del transporte transmembrana de nutrientes, liberación de la partícula viral y eventual formación de su envoltura; las proteínas de nucleocápside (N) y las proteínas de envoltura (E). [6]

### Proteínas del Sars-Cov2

Los pasos de entrada de las partículas virales, que abarcan la unión a la membrana de la célula huésped y la fusión, están mediados por la glicoproteína S. La proteína S se ensambla como un homotrímero y se inserta en múltiples copias en la membrana del virión dándole su forma de corona. La principal proteína que forma parte de la estructura del virus Sars-Cov2 es la proteína S. La proteína S monomérica del SARS-CoV-2 es de tipo I; es una proteína de membrana con 66 glucanos unidos a la proteína N por la proteína S, y pertenece a la llamada fusión viral de clase I, proteínas ejemplificadas por la proteína hemaglutinina del virus de la influenza. [3]

## Replicación y Mecanismo fisiopatológico

Comprender el mecanismo molecular que favorece la entrada de SARS-CoV-2 es uno de los enigmas más importantes para lograr detener la progresión de la infección. Los coronavirus pueden ingresar a las células huésped de dos maneras:

- Fusión de membrana plasmática mediada por receptor
- Endocitosis mediada por receptor o viral dependiente de anticuerpos

Las proteínas receptoras en la superficie de las células huésped son cruciales para la unión del virus a las células huésped tanto para la fusión como para la endocitosis.

La unión a un receptor expresado por las células hospedero es el primer paso de una infección viral. El receptor celular que se ha identificado para la glicoproteína espiga (S) de SARS-CoV-2 es la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2).

La glicoproteína espiga (S) utiliza sus dos subunidades funcionales para lograrlo: la subunidad S1, responsable de la unión con el receptor de la célula hospedero y la subunidad S2, responsable de la fusión del virus con las membranas celulares. Cuando la glicoproteína espiga (S) de SARS-CoV-2 se une al receptor ECA2, el complejo resultante es procesado proteolíticamente por la proteasa transmembrana tipo 2 (TMPRSS2), lo que conduce a la escisión de ECA2 y a la activación de la glicoproteína espiga la membrana celular, finalizando con la entrada del virus a la célula hospedero.

Al finalizar la fusión virus/membrana celular, el ARN genómico viral se libera en el citoplasma y se denuda para permitir la formación de las poliproteínas 1a y 1ab, la transcripción de los ARNs subgenómicos y replicación del genoma viral. Posteriormente, las glicoproteínas de envoltura recién formadas se insertan en el retículo endoplásmico rugoso o en las membranas de Golgi. En seguida, el ARN mensajero y las proteínas de nucleocápside se combinan para formar los viriones.

Las vesículas que contienen los viriones emergen y migran hacia la membrana plasmática celular con la cual se fusionan, armando así las partículas virales completas. Una vez estructuradas, las partículas virales son liberadas por la célula y proceden a infectar nuevas células, en un ciclo repetitivo que culmina con la recuperación o con la muerte. El virus puede acceder al tracto respiratorio a través de las membranas mucosas, especialmente la nasal, orofaríngea y laríngea, y luego ingresar a los pulmones por continuidad. Posteriormente, puede ingresar al torrente sanguíneo desde los pulmones, causando viremia y finalmente atacando todos los órganos que expresan ECA2.

Recordemos que ECA2, es el receptor identificado como puerta de entrada para SARS-CoV-2, es una enzima adherida a la membrana celular de células ubicadas en el cerebro, corazón, arterias, endotelio respiratorio, pulmones, específicamente en sus células alveolares tipo II (AT2), hígado, intestinos, riñones y testículos. Su función principal es reducir la presión arterial al catalizar la escisión de angiotensina II (péptido vasoconstrictor) en angiotensina 1-7 (vasodilatador).

El SARS-CoV-2 se une a toda célula corporal que expresa ECA2 y TMPRSS en su superficie, causando una respuesta inflamatoria sistémica. Dicha respuesta inflamatoria sistémica inicia con una tormenta de citocinas, la cual consiste en una liberación de grandes cantidades de citocinas proinflamatorias (IFN- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-12, IL-18, IL-33, TNF- $\alpha$ , TGF $\beta$ , etc.) y quimiocinas (CCL2, CCL3, CCL5, CXCL8, CXCL9, CXCL10). Se trata de una gran respuesta del sistema inmune, causando daño alveolar difuso, insuficiencia orgánica múltiple y muerte, en los casos graves de infección por SARS-CoV-2, al igual que ocurrió con SARS-CoV y ocurre con MERS-CoV.

La unión de SARS-CoV-2 a los receptores ECA2 ubicados en la superficie de las AT2 es fundamental, ya que desencadena una cascada de inflamación en las vías respiratorias inferiores, ocasionando un síndrome de dificultad respiratoria aguda, y como consecuencia se presenta la lesión característica de este síndrome: daño alveolar difuso, el cual se ha reportado en necropsias.

Posteriormente, regula de forma negativa su expresión en la superficie de estas células, a tal grado que la enzima se torna incapaz de ejercer efectos protectores sobre los órganos corporales. La regulación negativa de la expresión de ECA2, en las células pulmonares, provoca acumulación de angiotensina II y a la activación local del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) la cual genera lesión pulmonar aguda, remodelación desfavorable del miocardio, vasoconstricción periférica y permeabilidad vascular aumentada. Mientras que la activación local del SRAA puede modular las lesiones pulmonares provocadas por la agresión viral. [3],[4].

Se ha observado daño en las células endoteliales de múltiples vasos sanguíneos y órganos, así como evidencia de infección viral directa en las mismas, inflamación endotelial difusa y apoptosis. Estos hallazgos sugieren que la infección por SARS-CoV-2 facilita la inducción de endotelitis en varios órganos, como consecuencia directa de la infección viral y/o de la respuesta inflamatoria del hospedero. La endotelitis por COVID-19 podría explicar la disfunción microcirculatoria sistémica y sus secuelas clínicas, al cambiar el equilibrio vascular hacia una mayor vasoconstricción, con una isquemia orgánica subsecuente, edema tisular y un estado proclive a la hipercoagulación. [4], [5].

#### Covid-19 en la población pediátrica

La distribución por edad y género muestra un discreto predominio en los hombres (50.1%); las curvas epidémicas de casos confirmados por semana epidemiológica y grupos de edad posicionan a los grupos de 10-13 y 14-17 años con una mayor frecuencia en casos, en comparación con el resto de los grupos. La distribución por grupo de edad y semana epidemiológica de las defunciones en menores muestra que los menores de 1 año, es el grupo de edad con un mayor número de defunciones, representando el 27% de los decesos en menores, seguido del grupo de 15 a 17 años con un 23%; este mismo comportamiento puede observarse en la distribución de la tasa de mortalidad por cada 100, 000 habitantes. Este grupo de edad se considera vulnerable, al no contar con factores de riesgo para desarrollar una mayor respuesta inflamatoria, tales como una nula cobertura vacunal contra COVID-19 en la mayoría de los casos y presentar comorbilidades en algunos de ellos, ambas características pudieron contribuir a su desenlace. [6], [7] [8].

## Presentación clínica

Lu y colaboradores evaluaron a 1,391 pacientes durante un mes, confirmándose SARS-CoV-2 en 171 (12.3%), la mediana de edad fue de 6.7 años. El síntoma principal descrito fue la fiebre en 41.5%, otros signos y síntomas fueron tos y faringe hiperémica; 15.8% pacientes se reportaron asintomáticos y sin signos radiológicos de neumonía. Posteriormente, en una revisión sistemática con 45 estudios, se determinó que los casos de COVID-19 en pacientes pediátricos solamente correspondían de 1-5%, y que la mayoría cursaba con enfermedad leve. En el caso de los recién nacidos se ha planteado la posibilidad de transmisión perinatal, sin embargo, continúa en controversia. No hay evidencia de transmisión vertical de SARS-CoV-2, sin embargo, sí hay reportes de neonatos infectados que se han identificado por alteraciones respiratorias, taquicardia, rechazo al alimento, irritabilidad. En la mayoría de ellos el nacimiento ha sido por parto eutócico, por lo que se ha sugerido que el contagio sucede al contacto con secreciones de la madre enferma. [10].

Se ha reportado detección de SARS-CoV-2 por PCR en exudado nasofaríngeo en pacientes de uno o dos días de vida, y niveles elevados de IgM; sin embargo, existe la posibilidad de falsos positivos, así como reacciones cruzadas con otros agentes infecciosos de adquisición perinatal. La complicación obstétrica más frecuente identificada hasta este momento es el nacimiento prematuro con las complicaciones neonatales asociadas. [11].

Frecuentemente los niños con infección por SARS-CoV-2 no se detectan debido a que se presentan con manifestaciones leves e inespecíficas tales como hiporreactividad, cefalea, tos, congestión nasal, rinorrea y expectoración; la fiebre puede ser de bajo grado o incluso no estar presente. Diarrea, distensión y dolor abdominal, vómitos y rechazo al alimento son síntomas con los que frecuentemente inician los niños pequeños sin mostrar sintomatología respiratoria.

Sin embargo, se ha visto una amplia gama de manifestaciones a nivel sistémica de infección por Covid-19 en la población pediátrica, algunas de ellas simulando cuadro clínico de otras patologías, lo que ocasionaría un retraso en el diagnóstico de Covid-19 al no ser sospechado de primera instancia. Se describe asociación de severidad de ellos cuadro por Covid-19. [11].

### Manifestaciones clínicas neurológicas

Aunque el Covid-19 agudo se presenta más comúnmente con síntomas respiratorios, también puede afectar los sistemas nerviosos central y periférico. De hecho, el sistema neurológico es uno de los posibles sistemas de órganos involucrados en el síndrome inflamatorio multisistémico en niños asociado con Covid-19 (MIS-C). Estudios recientes declaran que alrededor del 22% de pacientes hospitalizados con COVID-19 menores de 21 años presentaron manifestaciones neurológicas. Panda et al. informaron que, de casi 3700 casos en pacientes menores de 18 años, el 17 % tenía manifestaciones neurológicas inespecíficas, como dolor de cabeza, fatiga y mialgia, y el 1 % presentaba encefalopatía, convulsiones y signos meníngeos. La anosmia ocurre en al menos el 5-20% de los pacientes pediátricos.

Los datos sobre las manifestaciones neurológicas relacionadas con la Covid-19 evolucionan constantemente. Los estudios de cohortes publicados recientemente incluyen datos sobre la prevalencia de accidentes cerebrovasculares y hallazgos neurorradiológicos en niños con afecciones relacionadas con Covid-19. Los informes de casos de accidentes cerebrovasculares trombóticos y hemorrágicos en niños con Covid-19 agudo han incrementado. LaRovere et al informaron un total de 12 casos de accidente cerebrovascular isquémico o hemorrágico en 1695 pacientes pediátricos hospitalizados con Covid-19. Las hipótesis sobre la fisiopatología de la enfermedad neurológica asociada con COVID-19 son innumerables y difieren en parte por la presentación en relación con el momento de la infección. La invasión viral directa requiere la entrada al sistema nervioso ya sea a través de la vía hematológica, muy probablemente por la interrupción de la barrera hematoencefálica, o a través de rutas transinápticas, como a lo largo de los nervios craneales VII, IX y X a partir de la nasofaríngea, respiratoria y/o puntos de entrada gastrointestinales. La invasión celular del SARS-CoV-2 comienza con la unión de la proteína de pico viral a un receptor transmembrana, seguida de la fusión de la membrana viral con la membrana celular después de la activación de la proteína de pico por proteasas celulares. ACE2 está presente en el cerebro humano adulto y fetal, con mayor expresión en la protuberancia y el bulbo raquídeo en el tronco encefálico. ACE2 también se expresa en pericitos, células que juegan un papel clave en la microvasculatura cerebral. El SARS-CoV2 puede unirse en su lugar, o también, a la molécula de adhesión neuronal neuropilina 1 (NRP1) y ser activado por furina, una proteasa, para permitir la entrada en la célula huésped. NRP1, una glicoproteína esencial para la formación y función normal del sistema nervioso y cardiovascular en los vertebrados se expresa en células inmunitarias (macrófagos, microglía) y no inmunitarias (endotelios, neuronas). NRP1 juega un papel esencial en la guía de axones, la formación de dendritas y la vasculogénesis cerebral, entre otros. Otras hipótesis fisiopatológicas sobre la enfermedad neurológica asociada con COVID-19 no excluyen la invasión viral del sistema nervioso como evento iniciador. Una característica que parece distinguir la enfermedad neurológica asociada con COVID-19 de la que se observa en la mayoría de los otros virus respiratorios es el estado marcadamente protrombótico y el mayor riesgo de accidente cerebrovascular, particularmente isquémico, observado en pacientes con Covid-19 que están gravemente enfermos.

Se han notificado accidentes cerebrovasculares trombóticos y tromboembólicos, así como endotelitis y taponamiento de la microvasculatura cerebral probablemente causados por Covid-19, en pacientes de edades comprendidas entre la mediana edad hasta los 7 años. En una revisión sistemática reciente, los accidentes cerebrovasculares isquémicos y hemorrágicos ocurrieron en hasta el 4,9 % y el 0,9 %, respectivamente, de los casos publicados, de los cuales muchos probablemente fueron multifactoriales. El SARS-CoV-2 parece desempeñar un papel importante en la oclusión o insuficiencia macrocirculatoria y microcirculatoria cerebral en adultos jóvenes y niños.

Es probable que las convulsiones, el delirio y la encefalopatía observados en pacientes críticos con COVID-19 estén relacionados, al menos en gran parte, con falla multiorgánica, medicamentos, hipoxia e hipotensión. Las estimaciones combinadas de la frecuencia de convulsiones y encefalopatías en niños con COVID-19 grave son del 3,1 % y el 12,6 % de

los casos, respectivamente. La pérdida de ACE2, como ocurre en las células infectadas con SARS-CoV-2, aumenta la probabilidad de vasoconstricción, procoagulación e inflamación por la angiotensina II sin oposición. Niveles séricos altos de angiotensina II en pacientes con Covid-19 grave parecen correlacionarse con la carga viral y la gravedad de la lesión pulmonar. Finalmente, se postula que la insuficiencia microcirculatoria en el cerebro es secundaria a la endotelopatía inducida por el SARS-CoV-2.

Por otro lado, algunas manifestaciones neurológicas de COVID-19 en niños pueden desencadenarse por autoinmunidad. Las enfermedades neurológicas post infecciosas, incluido el síndrome de Guillain-Barré, la encefalomiелitis y la miositis autoinmune necrotizante, han seguido a la infección por COVID-19 no neurológica, neurológica y asintomática. [11]

La pandemia por COVID-19 ha significado una reestructuración del trabajo de múltiples especialidades médicas, entre ellas la Neurología Pediátrica, puesto que una infección que en primera instancia parecía ser netamente respiratoria, ha probado comprometer múltiples órganos y sistemas. [12]

Actualmente es posible señalar que el potencial neuroinvasivo sería principalmente secundario a la tormenta inflamatoria debido al compromiso sistémico, requiriendo mayor investigación sobre el rol directo del virus a nivel del Sistema Nervioso, tanto a nivel central, como periférico. [12].

### Manifestaciones respiratorias

#### Bronquiolitis por Covid-19

La bronquiolitis aguda es la infección respiratoria de vías bajas más frecuente en lactantes y su primera causa de hospitalización. El principal agente etiológico es el virus respiratorio sincitial (VRS) que suele presentar un patrón epidemiológico estacional muy característico, con picos de máxima incidencia durante los meses de invierno. Un 10 a 20% de los casos pueden estar producidos por otros virus. La pandemia por COVID-19 ha originado una modificación en la epidemiología de los virus respiratorios comunes, observándose cambios en la presentación estacional de la BA en algunos países del mundo. [13].

Las hospitalizaciones por bronquiolitis secundarias a Covid-19 no presentaban datos clínicos característicos que de primera instancia orientaran a la etiología por Sars-Cov2. Se observaron pacientes lactantes que previo a un episodio febril presentaban sintomatología respiratoria, caracterizados por rinorrea, tos, acompañados de datos de dificultad respiratoria, a la exploración física se detectaron sibilancias; cuadro característico de bronquiolitis por virus sincitial respiratorio o cualquier otro virus. Observándose cuadro de severidad variables, dependientes exclusivamente de la evolución clínica del paciente. Se realizó diagnóstico mediante reportes de panel respiratorio que incluían Covid-19. [14].

#### Neumonía por Covid-19

Aunque el curso de la infección es generalmente más leve en niños que en adultos, el SARS-CoV-2 pediátrico también puede causar neumonía, lo que eventualmente requiere

hospitalización. Las características clínicas de la neumonía asociada al SARS-CoV-2 en niños no están bien establecidas. Durante la pandemia de COVID-19, la mayoría de los casos de neumonía pediátrica se consideraron posiblemente atribuibles al SARS-CoV-2, incluso aquellos sin confirmación etiológica. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) sigue siendo el estándar de oro para el diagnóstico, pero su sensibilidad y especificidad en niños no está bien definida. Existe un interés creciente en el papel de las pruebas serológicas, ya que la mejora de la sensibilidad y especificidad conduciría a una mejor caracterización de la enfermedad y ayudar a identificar a los pacientes que no fueron diagnosticados por PCR. [14].

Los signos y síntomas clínicos de la neumonía asociada a Covid-19 en niños son inespecíficos. Distinguirlos de otras infecciones virales es un desafío y aunque los niños con neumonía por COVID-19 eran mayores y los vómitos, la astenia y el dolor de cabeza eran los síntomas más frecuentes. La linfopenia y la trombopenia también pueden ser un hallazgo clave en la sospecha diagnóstica, así como los antecedentes de exposición, como se describió anteriormente. Las consolidaciones segmentarias, los infiltrados parenquimatosos y el derrame pleural fueron frecuentes, sin diferencias significativas entre grupos. Estos datos, junto con publicaciones anteriores, sugieren que la especificidad de la radiografía de tórax es baja para la identificación de COVID-19. Si bien existe consenso en que la TC de tórax no está justificada en niños, aún no se ha definido el papel de la ecografía torácica. Estudios recientes confirman que los niños con neumonía por COVID-19 eran con frecuencia escolares y adolescentes y presentaban típicamente los signos y síntomas de neumonía adquirida en la comunidad, tales como, cuadro febril precedente, rinorrea, tos, datos clínicos de dificultad respiratoria encaminados a la severidad del cuadro; además de, dolor de cabeza, vómitos y astenia. Por lo general, se asociaron linfopenia y trombopenia, pero los niveles de dímero D no aumentaron. El resultado de salud fue bueno en general. La neumonía se clasificó como típica si cumplía 3 o más de los siguientes criterios: fiebre > 38 °C, consolidación focal, leucocitos > 15.000/mm<sup>3</sup>, neutrófilos >10.000/mm<sup>3</sup>, Proteína C-reactiva > 5mg/dL o procalcitonina >2 ng/mL. El resto fueron considerados atípicos. [15]

### Laringotraqueitis por Covid-19

Es un síndrome caracterizado por la presencia de un grado variable de tos perruna o metálica, afonía, estridor y dificultad respiratoria. Este cuadro clínico común se denomina con el término anglosajón de "crup", que quiere decir "llorar fuerte". La incidencia estimada es del 3-6 % en niños menores de 6 años.

Los gérmenes causales suelen ser virus parainfluenza tipos 1 (75 %), 2 y 3, virus respiratorio sincitial (VRS), virus influenza A y B, adenovirus y sarampión. La etiología bacteriana es poco frecuente, pero *Mycoplasma pneumoniae* es responsable de algunos casos (3 %). Las formas más graves de LA se han relacionado con la infección por virus influenza. En un informe publicado del Boston Children's Hospital (Estados Unidos) se han notificado 75 niños que acudieron al servicio de urgencias del hospital con

laringotraqueobronquitis y COVID-19 desde el 1 de marzo de 2020 hasta el 15 de enero de 2022. [16]

La mayoría de los niños que acudieron a los centros de urgencias contagiados con COVID y laringotraqueobronquitis eran menores de 2 años y de ellos el 72% eran varones. Ninguno de ellos falleció, pero 9 necesitaron ser hospitalizados y 4 de ellos estuvieron en la UTIP.

La mayoría de los casos de laringotraqueobronquitis pueden tratarse en el ámbito ambulatorio con dexametasona y cuidados de apoyo. La tasa de hospitalización relativamente alta y el gran número de dosis de medicación que necesitaron nuestros pacientes con laringotraqueobronquitis por COVID-19 sugieren que este virus podría causar un laringotraqueobronquitis más grave en comparación con otros virus.

La infección se transmite por contacto de persona a persona o por secreciones infectadas. La infección viral comienza en la nasofaringe y se disemina hacia el epitelio respiratorio de la laringe y la tráquea, donde puede detenerse o continuar su descenso por el árbol respiratorio. Ocasiona inflamación difusa, eritema y edema en las paredes de la tráquea, y deteriora la movilidad de las cuerdas vocales.

El trastorno de base es un edema subglótico que provoca disfonía y compromiso de la vía aérea, causando tos perruna, estridor y dificultad respiratoria. [17]

#### Manifestaciones cardiológicas

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) ha afectado a pacientes de todos los grupos de edad, con una amplia gama de gravedad de la enfermedad, desde portadores asintomáticos hasta disfunción multiorgánica grave y muerte. Como ya se ha mencionado, existen numerosas diferencias entre niños y adultos con respecto a la prevalencia de la enfermedad, la gravedad y las complicaciones de la COVID-19. El porcentaje de niños afectados por el COVID-19 es mucho menor que el de los adultos y suelen tener síntomas más leves y una morbimortalidad significativamente menor. Algunas de las manifestaciones cardíacas de COVID-19 informadas con frecuencia en adultos incluyen; lesión miocárdica, disfunción miocárdica, infarto de miocardio, miocardiopatía de Takotsubo, shock cardiogénico, derrame pericardico, arritmias y anomalías de la conducción, pero estas manifestaciones son bastante raras en pacientes pediátricos.

Los hallazgos cardíacos encontrados hasta la fecha en la población pediátrica incluyen miocarditis, disfunción miocárdica y compromiso de la arteria coronaria en MIS-C. En pacientes adultos, las comorbilidades como hipertensión, diabetes y obesidad pueden predisponerlos a manifestaciones más graves de la enfermedad. En los niños, aquellos que tienen comorbilidades que incluyen complejidad médica (dependiente del apoyo tecnológico en asociación con retraso en el desarrollo y/o anomalías genéticas), obesidad y menores de un año de edad, parecen tener un riesgo de enfermedad más grave.

Se puede consultar a cardiología pediátrica para pacientes con COVID-19 con preocupación por compromiso cardíaco o aquellos con MIS-C. La presencia de dolor torácico, palpitaciones, taquicardia persistente, taquipnea o nuevos soplos debe impulsar una evaluación adicional mediante pruebas de laboratorio, electrocardiograma (ECG) o ecocardiograma. La evaluación de laboratorio en pacientes con síntomas cardíacos significativos también debe incluir la medición de biomarcadores como troponina o BNP/NT-pro-BNP. Se puede considerar un ECG en pacientes con síntomas cardíacos preocupantes, biomarcadores cardíacos elevados o antes del inicio de cualquier terapia que pueda prolongar el intervalo QT. Aquellos con troponina y BNP/NT-pro-BNP elevados también pueden beneficiarse de un ecocardiograma.

Los pacientes afectados por COVID-19 o MIS-C pueden estar predispuestos a diversas arritmias o anomalías electrocardiográficas (ECG), no solo por la propia enfermedad sino también por el potencial arritmogénico de las farmacoterapias. Algunos de los hallazgos electrocardiográficos en pacientes con afectación cardíaca por Covid-19 son cambios difusos del segmento ST, inversiones de la onda T en las derivaciones laterales, QRS de bajo voltaje, bloqueo de la conducción auriculoventricular y disfunción del nodo sinusal.

Se han observado pacientes con contracciones ventriculares prematuras monomórfico o taquicardia ventricular polimórfica. La prolongación del intervalo QT se puede observar en pacientes críticamente enfermos con inflamación sistémica, fiebre, anomalías electrolíticas o hipoxia. Además, las farmacoterapias para COVID-19, como la hidroxicloroquina y la azitromicina, pueden causar arritmias mortales debido a la prolongación del intervalo QT. [18]

### Manifestaciones gastrointestinales

Los signos y síntomas relacionados con el tracto gastrointestinal más frecuentes en niños con infección por COVID-19 incluyeron diarrea (13%), náuseas/vómitos (11%) y dolor abdominal (6 %). Otros síntomas incluyen anorexia, anosmia y sangrado gastrointestinal. La diarrea tuvo una duración media de 4 días y se observó antes o después de un diagnóstico de COVID-19[1]. Tanto en niños como en adultos, los signos y síntomas gastrointestinales se informaron con menos frecuencia en comparación con los síntomas respiratorios, pero esto puede ser una subestimación. Los vómitos se observaron con mayor frecuencia entre los niños en comparación con los adultos.

Se ha demostrado que el virus es detectable en las heces de pacientes diagnosticados con COVID-19, lo que generó preocupaciones sobre la posible transmisión por vía fecal oral. De hecho, la excreción viral fecal persistió más allá de la excreción respiratoria en hasta el 82 % de los pacientes hasta por 11 días. La preocupación por la participación gastrointestinal se deriva del hecho de que el virus utiliza la enzima convertidora de angiotensina-2 (ACE2) para ingresar a la célula. Esto se expresa altamente en las células epiteliales del colon, el íleon y el esófago. ACE2 también se expresa en gran medida en los colangiocitos, más que en los hepatocitos, lo que puede explicar la afectación biliar y

hepática informada en algunos estudios. La incidencia de daño hepático oscila entre el 14% y el 53% en pacientes hospitalizados. La lesión hepática puede manifestarse como transaminasas elevadas y bilirrubina levemente elevada. Se encontró que la albúmina baja tiene mal pronóstico. Las muestras de hígado de un paciente positivo para COVID-19 mostraron esteatosis microvascular moderada con lesión lobulillar y portal leve. [19][20][21].

### Manifestaciones dermatológicas

Series de casos de todo el mundo han identificado una variedad de posibles manifestaciones dermatológicas de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). No es clara la asociación de ciertas manifestaciones cutáneas con la gravedad de la enfermedad. Además, no se puede excluir que en algunos pacientes los hallazgos cutáneos observados puedan representar reacciones cutáneas a los numerosos tratamientos utilizados para COVID-19.

**Erupción exantemática (morbiliforme):** en varias series de casos, se ha informado una erupción morbiliforme que afecta predominantemente al tronco como la manifestación cutánea más común de COVID-19. La erupción se ha observado ya sea al inicio de la enfermedad o, más frecuentemente, después del alta hospitalaria o la recuperación.

**Lesiones acrales:** las lesiones similares a Pernio (sabañones) de las superficies acrales ("dedos de los pies de COVID") se presentan como máculas eritematovioláceas o purpúricas en los dedos de las manos, los codos, los dedos de los pies y la cara lateral de los pies, con o sin edema y prurito acompañantes. [22].

### Hospitalizaciones de pacientes pediátricos por Covid-19

Las tasas de hospitalización de niños con COVID-19 oscilaron entre el 5,7 % y el 20 % con tasas de ingreso en la unidad de cuidados intensivos entre el 0,58 % y el 2 %. La mayoría de los niños hospitalizados tenían al menos una afección subyacente, como asma, enfermedad cardiovascular o inmunosupresión. Según el sitio web de los CDC, las tasas de hospitalización hasta el 9 de mayo de 2020 para los grupos de edad de 0 a 4 años y de 5 a 17 años fueron de 3 y 1,4 por 100 000, respectivamente. Un estudio multicéntrico de niños positivos para COVID-19 ingresados en unidades de cuidados intensivos pediátricos en los EE. UU. y Canadá encontró que el 38 % necesitaba ventilación invasiva y la mayoría sobrevivió. [23],[24].

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) generalmente conduce a un curso de enfermedad infecciosa leve en los niños, sin embargo, pueden ocurrir complicaciones graves junto con una infección aguda y fenómenos asociados. De manera similar a las manifestaciones y curso clínico, pudieran ser diferentes en niños en comparación a la población adulta. Existen diversas manifestaciones clínicas a nivel sistémico de infección por Sars Cov2; **¿el tipo de presentación clínica influye en la severidad del cuadro y los días de estancia intrahospitalaria del paciente?**

### **IV. JUSTIFICACIÓN**

Se ha reportado que la infección por Sars-Cov2 en la población pediátrica cursa en su mayoría asintomática, o con cuadro que incluye manifestaciones clínicas leves. Sin embargo, existe una parte de la población que puede manifestar cuadros moderados o severos. Es importante para el personal de salud, identificar cuáles son las posibles manifestaciones clínicas de enfermedad por Covid-19, y por ende las posibles complicaciones, esto con la finalidad de unificar criterios de ingreso, protocolo de estudio, abordaje diagnóstico y terapéutico, con la finalidad de garantizar una atención oportuna e integral en la población pediátrica.

### **V. HIPOTESIS**

El paciente pediátrico presentó una variada gama de manifestaciones clínicas de infección por Covid-19, afectando diversos aparatos y sistemas; los cuales influyeron en la severidad del cuadro y la cantidad de días de estancia intrahospitalaria.

### **VI. OBJETIVO GENERAL**

Identificar las diversas presentaciones clínicas de infección por Covid-19 en la población pediátrica de estudio.

### **VII. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

\* Identificar el tipo de presentación clínica más frecuente de infección por Covid-19 en la población pediátrica.

\*Definir cuál es el tipo de presentación clínica de infección por Covid-19 que se asoció a un cuadro más severo.

\*Identificar cuál forma de presentación clínica se asoció a más días de estancia intrahospitalaria.

## VIII. METODOLOGIA

8.1 Tipo de estudio: Descriptivo, longitudinal, retrospectivo.

-Intervención: Observacional

-Dirección: Retrospectivo

-Fuentes de datos: Retrolectivo

-Análisis: Comparativo

8.2 Población de estudio: Lactantes, preescolares y escolares hospitalizados por infección por Sars Cov2, en el Hospital pediátrico Iztapalapa en el periodo comprendido de enero a diciembre del 2022.

8.3 Muestra: Se incluyen todos los expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico COVID-19 asociado a patología neurológica, respiratoria o gastrointestinal, durante el año 2022 en el Hospital Pediátrico Iztapalapa.

8.4 Tipo de muestreo y estrategias de reclutamiento: revisión de expedientes clínicos, recolección de datos estadísticos.

Criterios de inclusión:

Lactantes, preescolares escolares hospitalizados en El Hospital Pediátrico Iztapalapa en el año 2022 que cuenten con:

- Prueba rápida para Sars Cov 2 y/o PCR positiva
  - Hospitalización en el periodo ya señalado
- Afectación gastrointestinal, respiratorio o neurológica.

Criterios de exclusión

- Pacientes ambulatorios.
- Pacientes asintomáticos
- Patología crónica asociada

Criterios de eliminación

- Pacientes con expedientes incompletos
- Altas voluntarias

## 8.5 Variables

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO
<b>Infección por Sars Cov2</b>	Conjunto de signos y síntomas asociados a coronavirus Sars-Cov-2; con prueba confirmatoria molecular.	Positivo Negativo	Cualitativa Nominal
<b>Sexo</b>	Características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de la especie humana.	Femenino Masculino	Cualitativa Nominal
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona desde el nacimiento.	Días, meses, años	Cuantitativa
<b>Cuadro clínico</b>	Manifestaciones subjetivas y objetivas de un individuo durante el proceso de una enfermedad.	Neurológicas, respiratorias, gastrointestinales	Cualitativa Ordinal
<b>Días de estancia hospitalaria</b>	Número de días de estancia dentro de un hospital de un individuo durante el proceso de enfermedad.	Número de días	Cuantitativa continua
<b>Lactante</b>	Periodo de vida comprendido desde los 28 días hasta los dos años.	Sí No	Cualitativa Nominal
<b>Preescolar</b>	Periodo de vida comprendido desde los 2 años hasta los 5 años.	Sí No	Cualitativa Nominal
<b>Escolar</b>	Periodo de vida comprendido desde los 6 años hasta el inicio de la adolescencia.	Sí No	Cualitativa Nominal
<b>Gastroenteritis</b>	Inflamación del revestimiento del estómago y los intestinos. Puede ser por causa de infecciones por bacterias, parásitos o virus.	Diarrea, náuseas, vómito, dolor abdominal.	Cualitativa Nominal
<b>Neumonía</b>	Lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal y parénquima.	Taquipnea, fiebre, dificultad respiratoria	Cualitativa Nominal
<b>Laringotraqueitis</b>	Infección respiratoria que afecta a laringe y tráquea.	Tos metálica, estridor, disfonía.	Cualitativa Nominal
<b>Bronquiolitis</b>	Infección viral que conlleva a edema y acumulación de moco a nivel de bronquiolos.	Fiebre, tos, rinorrea, dificultad respiratoria.	Cualitativa Nominal
<b>PCR</b>	Prueba molecular para confirmar infección por Sars-Cov-2.	Positiva Negativa	Cualitativa Nominal
<b>Prueba rápida</b>	Prueba de fácil acceso confirmatoria de Sars-Cov-2.	Positiva Negativa	Cualitativa Nominal

8.6.- Mediciones e instrumentos de medición: revisión en el área de estadística para identificar a los pacientes que cubran con los criterios de inclusión, recolección de datos en hoja de estadística.

8.7.- Análisis estadísticos de los datos: media, moda, mediana. P de Pearson, programa SPSS 24. Chi cuadrada, prueba de T de student.

**IX. IMPLICACIONES ÉTICAS:** apegados al Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su capítulo I, artículo 13, menciona que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio deberá prevalecer los criterios del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. En cumplimiento del artículo 16 de la misma, hace referencia que en las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran. Haciendo mención del artículo 17 definimos riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Por lo que de acuerdo con el apartado I del artículo 17, antes citado, definimos esta investigación sin riesgo, ya que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivo y no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, tal como es la revisión de expedientes clínicos.

## X. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del estudio.

Durante el periodo de estudio, se registraron 75 pacientes que ameritaron ingreso en el Hospital Pediátrico Iztapalapa, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión descritos previamente y el diagnóstico de infección por Sars-Cov2 confirmado con prueba de laboratorio.

Las características epidemiológicas de nuestro grupo de estudio demostraron mayor frecuencia de contagios de Covid-19 en el sexo masculino, con un 65.3% (49/75), respecto al sexo femenino en el que se presentó 34.7% (26/75). (Tabla 1 y Figura 1).

**Tabla 1. Frecuencia de Covid-19 por género.**

		SEXO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MASCULINO	49	65.3	65.3	65.3
	FEMENINO	26	34.7	34.7	100.0
Total		75	100.0	100.0	

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa

**Figura 1. Frecuencia de Covid-19 por género.**

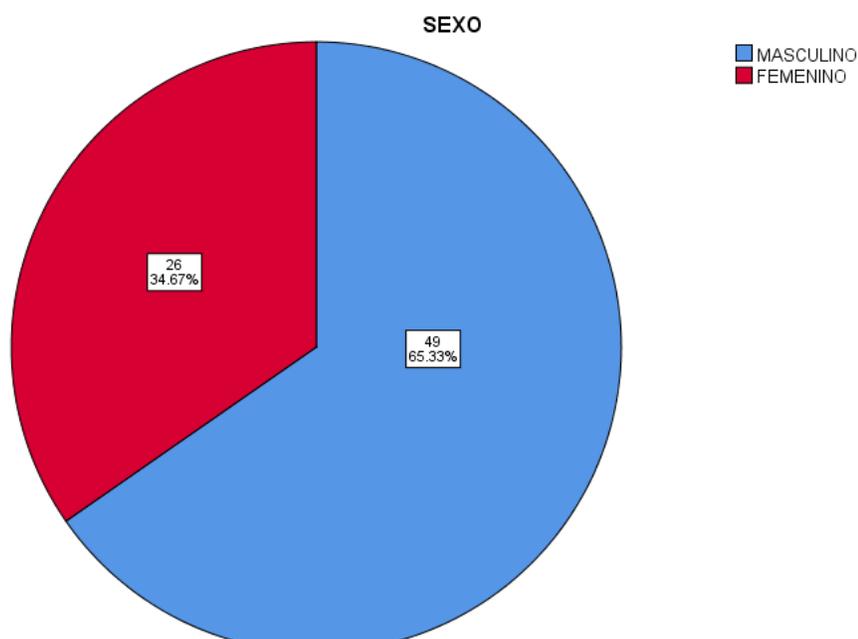


Figura 1. Muestra el total de nuestra población de estudio, denotando el predominio de Covid-19 en el sexo masculino 49%, respecto al femenino 26%.

## ETAPA PEDIATRICA

Se determinó que la edad pediátrica en la cual fue más frecuente enfermedad por Covid-19, fue el grupo en el periodo de lactantes con 69.3% (52/75), seguidos de preescolares con 16% (12/75) y los menos frecuentes pacientes pediátricos en etapa escolar con un 14.7% (11/75). (Tabla 2 y Figura 2).

**Tabla 2. Frecuencia de Covid-19 por etapa pediátrica.**

		ETAPA PEDIATRICA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	LACTANTE	52	69.3	69.3	69.3
	PREESCOLAR	12	16.0	16.0	85.3
	ESCOLAR	11	14.7	14.7	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa

**Figura 2. Frecuencia de Covid-19 por etapa pediátrica.**

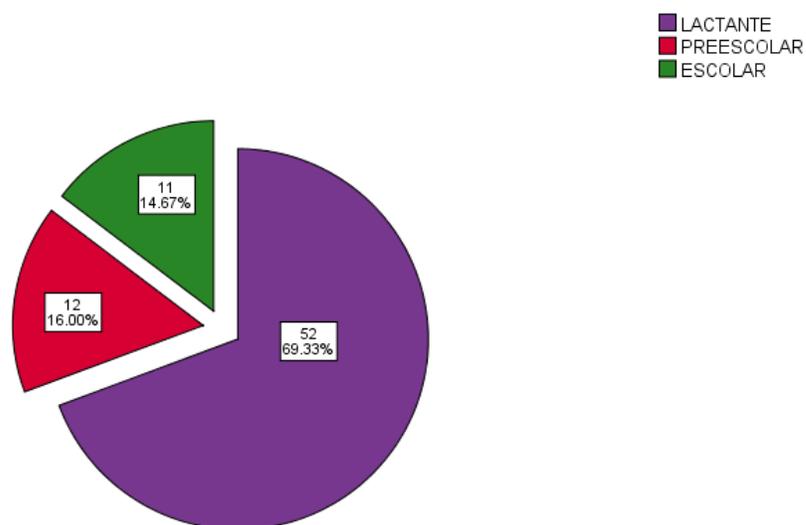


Figura 2. Etapa pediátrica más frecuente con diagnóstico de Covid-19 fue lactantes (52%), seguida de preescolares (12%) y escolares (11%).

### PRUEBA CONFIRMATORIA PARA COVID-19.

Durante la pandemia por Covid-19 nos enfrentamos al nuevo reto de iniciar protocolo diagnóstico con las pruebas confirmatorias ante una probable infección por Sars-Cov-2. Del total de nuestra población de estudio el diagnóstico se confirmó por prueba rápida en un total de 58.7% (44/75), únicamente el 16% (12/75) por prueba PCR, el 25.3% (19/75) el diagnóstico fue mediante prueba rápida y PCR, probable secundario a probables falsos negativos, o mala evolución clínica. (Tabla 3 y Figura 3).

**Tabla 3. Prueba confirmatoria de Covid-19.**

		PRUEBA CONFIRMATORIA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PCR	12	16.0	16.0	16.0
	PRUEBA RAPIDA	44	58.7	58.7	74.7
	AMBAS	19	25.3	25.3	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

**Figura 3. Prueba confirmatoria de Covid-19.**

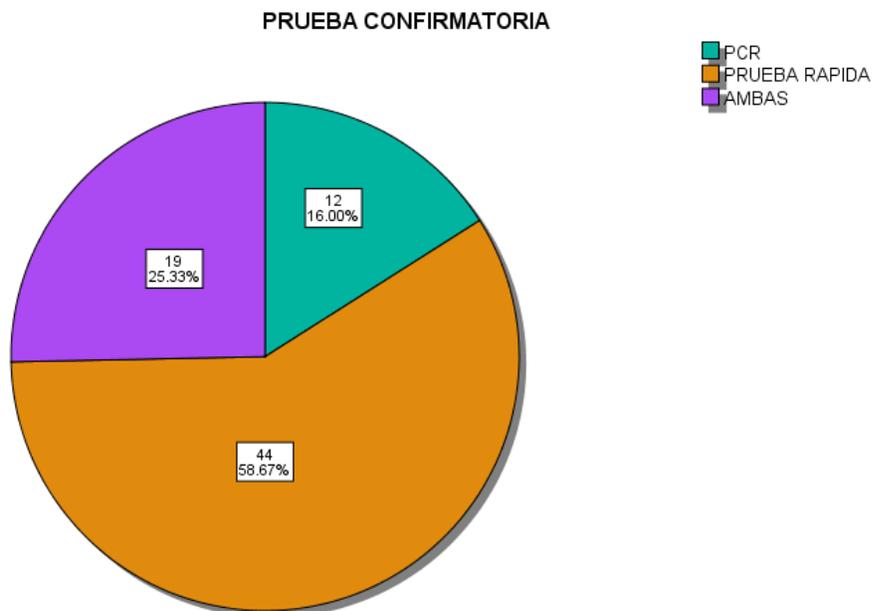


Figura 3. Prueba rápida para Covid-19 fue la más frecuente empleada para su diagnóstico (44%).

## PRESENTACIÓN CLÍNICA COVID-19.

El objetivo principal de esta investigación fue determinar el tipo de presentación clínica que se observó con mayor frecuencia en la población pediátrica. Se consideraron las manifestaciones descritas en la bibliografía actual identificadas en la población pediátrica, así consideramos presentación clínica de tipo neurológica, respiratoria, englobando bronquiolitis, laringotraqueitis y neumonía, y por último gastrointestinales. En la población de estudio se identificó que las manifestaciones que predominaron fueron las afecciones a sistema respiratorio, con mayor frecuencia las neumológicas con un 38.7% (29/75), en segundo lugar, también afectado sistema respiratorio, se identificó laringotraqueitis 32% (24/75), presentación con cuadro de bronquiolitis fue el 14.7% (11/75).

Se observó afectación de tipo gastrointestinal en un 13.3% (10/75). Y como presentación clínica menos frecuente de Covid-19 en edad pediátrica fue a nivel neurológico con 1.3% (1/75). (Tabla 4 y Figura 4).

**Tabla 4. Frecuencia de presentación clínica de Covid-19.**

PRESENTACION CLINICA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	GASTROINTESTINALES	10	13.3	13.3	13.3
	NEUMOLOGICOS	29	38.7	38.7	52.0
	LARINGOTRAQUEITIS	24	32.0	32.0	84.0
	BRONQUIOLITIS	11	14.7	14.7	98.7
	NEUROLOGICOS	1	1.3	1.3	100.0
Total		75	100.0	100.0	

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

**Figura 4. Frecuencia de presentación clínica de Covid-19.**

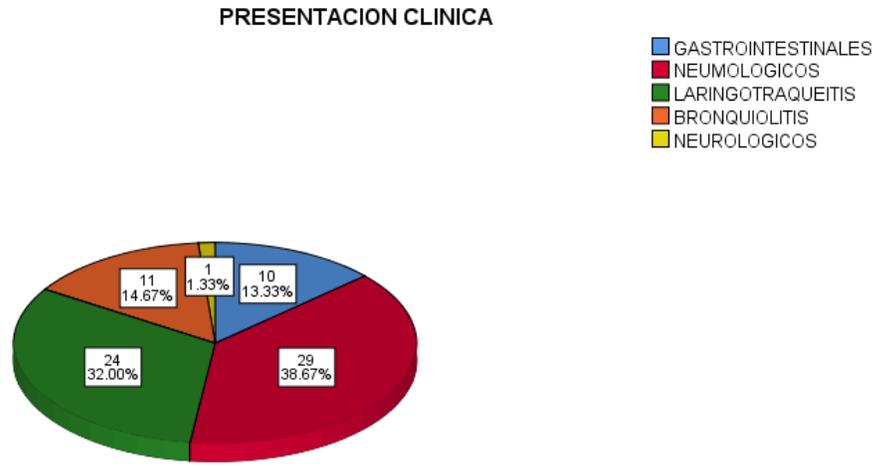


Figura 4. Demuestra que la presentación clínica más frecuente fue la neumológica 29%, la menos frecuente fue la tipo neurológica 1.3%.

### **COMPLICACIONES POR COVID-19.**

Durante la investigación nos planteamos el objetivo de identificar si la población pediátrica con enfermedad Covid-19 presentaba complicaciones; de ser así cuales serían las más frecuentes y a qué tipo de presentación clínica estarían más asociadas.

Determinamos que la población de estudio predominó los cuadros clínicos sin complicaciones con un 84% (63/75). Únicamente el 16% (12/75) de la población estudio presentó algún tipo de complicación asociada a la enfermedad por Covid-19. (Tabla 5 y Figura 5).

**Tabla 5. Frecuencia de complicaciones por Covid-19.**

		<b>PRESENCIA DE COMPLICACIONES</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	12	16.0	16.0	16.0
	NO	63	84.0	84.0	100.0
Total		75	100.0	100.0	

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

**Figura 5. Frecuencia de complicaciones por Covid-19.**

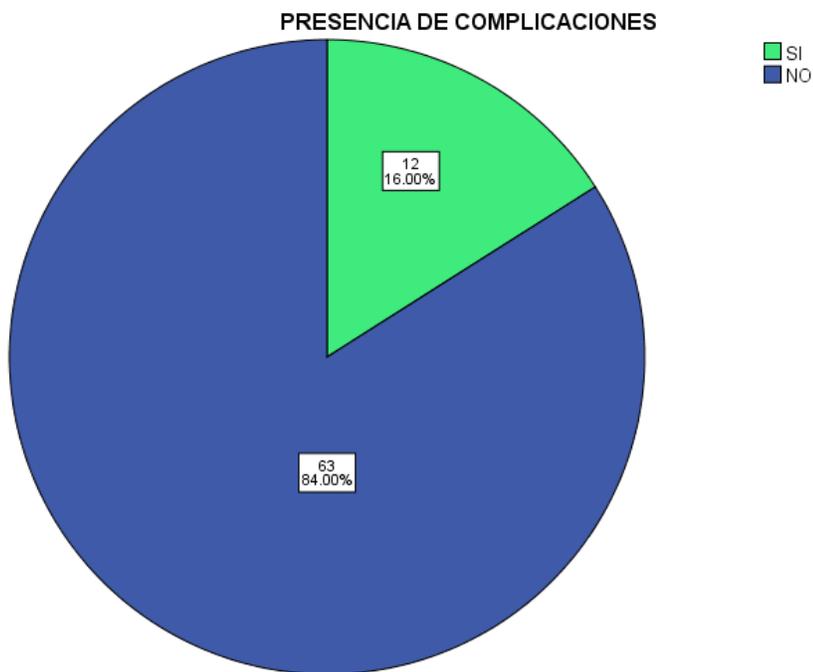


Figura 5. El 84% de la población muestra no presentó complicaciones; sólo el 12% presentó algún tipo de complicación.

Considerando el 16% de la población total que presentó alguna complicación por enfermedad de Covid-19, consideramos con mayor frecuencia la presencia de deshidratación, neumonía, y síndrome de dificultad respiratoria, cada una con un 2.7% (2/12); seguidas de neumotórax, PIMS, hipertensión pulmonar, miocardiopatía, taquicardia supraventricular y encefalopatía, con sólo el 1.3% (1/12). (Tabla 6 y Figura 6).

**Tabla 6. Complicaciones por Covid-19.**

		TIPO DE COMPLICACIONES			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DESHIDRATACION	2	2.7	2.7	2.7
	NEUMOTORAX	1	1.3	1.3	4.0
	PIMS	2	2.7	2.7	6.7
	HIPERTENSION PULMONAR	1	1.3	1.3	8.0
	NEUMONIA	2	2.7	2.7	10.7
	MIOCARDIOPATIA TSV	1	1.3	1.3	12.0
	ENCEFALOPATIA	1	1.3	1.3	13.3
	SDR	2	2.7	2.7	16.0
	SIN COMPLICACIONES	63	84.0	84.0	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

**Figura 6. Complicaciones por Covid-19.**

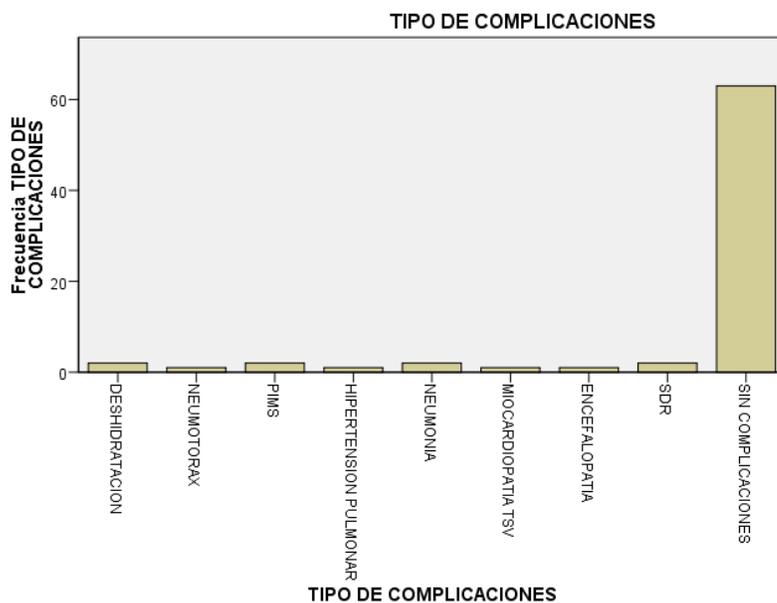


Figura 6. Se observó mayor frecuencia de complicaciones de tipo SDR, PIMS, y deshidratación (2.7%).

### **ESTANCIA HOSPITALARIA.**

En cuanto a los días de estancia hospitalaria que ameritaron los pacientes con enfermedad por Covid-19; predominaron estancias cortas, mayor frecuencia 2 días (12/75). (Tabla 7).

Con estos valores se puede determinar una media de 6.3, mediana 4, moda 2. (Tabla 8).

Se estableció porcentajes muy bajos de estancia prolongada, con 11 días 4% (3/75).

**Tabla 7. Días de estancia hospitalaria por Covid-19.**

**DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	1	11	14.7	14.7	14.7	
	2	14	18.7	18.7	33.3	
	3	9	12.0	12.0	45.3	
	4	12	16.0	16.0	61.3	
	5	10	13.3	13.3	74.7	
	6	4	5.3	5.3	80.0	
	7	3	4.0	4.0	84.0	
	9	1	1.3	1.3	85.3	
	10	2	2.7	2.7	88.0	
	11	3	4.0	4.0	92.0	
	12	1	1.3	1.3	93.3	
	13	1	1.3	1.3	94.7	
	14	1	1.3	1.3	96.0	
	22	1	1.3	1.3	97.3	
	60	1	1.3	1.3	98.7	
	81	1	1.3	1.3	100.0	
	<b>Total</b>		75	100.0	100.0	

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

**Tabla 8. Días de estancia hospitalaria por Covid-19.**

**Estadísticos**

**DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA**

N	Válido	75
	Perdidos	0
Media		6.31
Mediana		4.00
Moda		2
Percentiles	25	2.00
	50	4.00
	75	6.00

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

**Figura 7. Días de estancia hospitalaria por Covid-19.**

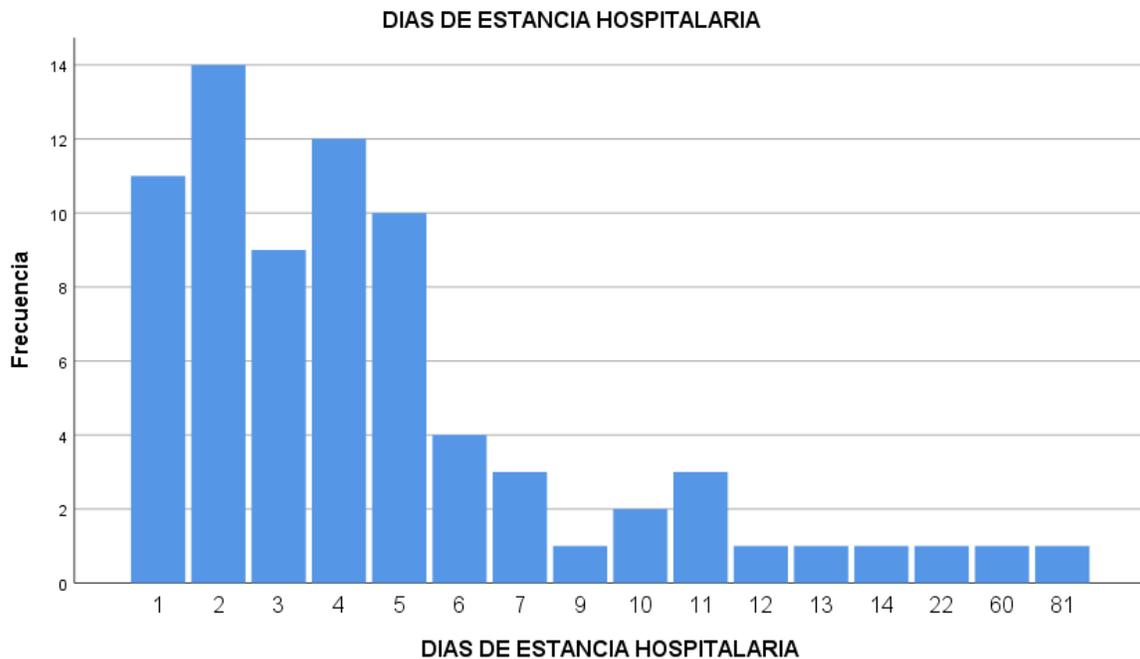


Figura 7. Se observan el porcentaje promedio de los días de estancia hospitalaria que ameritaron los pacientes con Covid-19.

**COMPLICACIONES SEVERAS POR COVID-19.**

Considerando el 16% de la población de estudio que presentó complicaciones, se define que el 13.3% (10/75) fue considerada severa, y el 86.7% (65/75) fue una complicación no severa. (Tabla 9 y figura 8)

**Tabla 9. Frecuencia de complicaciones severas por Covid-19.**

		COMPLICACION SEVERA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	10	13.3	13.3	13.3
	NO	65	86.7	86.7	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

**Figura 8. Frecuencia de complicaciones severas por Covid-19.**

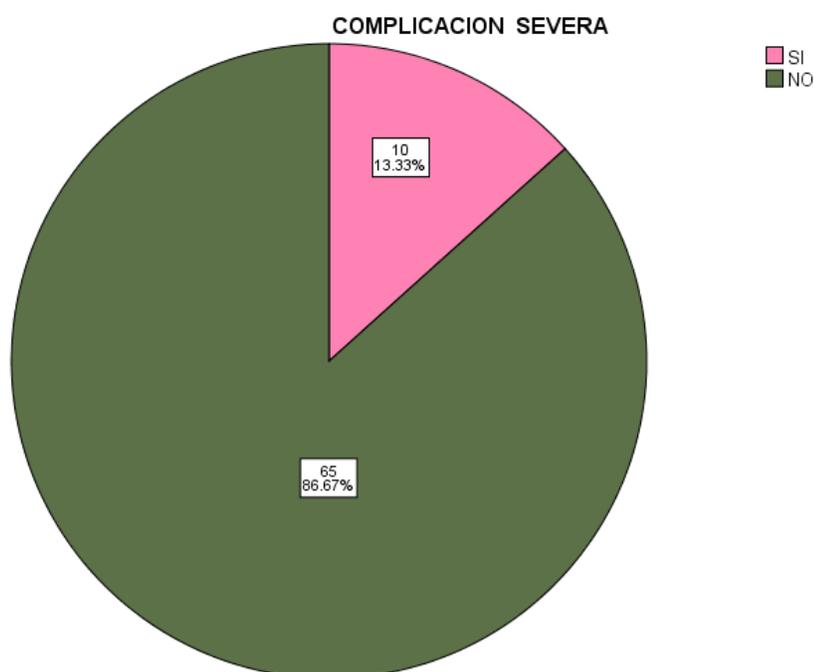


Figura 8. El 65% no presentó complicaciones severas por Covid-19; el 10% si presentó algún tipo de complicación severa.

### ESTANCIA HOSPITALARIA PROLONGADA POR COVID-19.

De acuerdo con la literatura, se define como estancia hospitalaria prolongada 9 o más días. La población pediátrica de estudio con mayor frecuencia registró estancia hospitalaria corta, en un 84% (63/75); sólo el 16% (12/75) requirió estancia prolongada. (Tabla 10 y Figura 9).

**Tabla 10. Frecuencia de estancia prolongada por Covid-19.**

		ESTANCIA PROLONGADA (9 O MAS DIAS)			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	12	16.0	16.0	16.0
	NO	63	84.0	84.0	100.0
	Total	75	100.0	100.0	

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

**Figura 9. Frecuencia de estancia prolongada por Covid-19.**



Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

### **CORRELACIÓN DE LA PRESENTACION CLÍNICA CON LOS DÁS DE ESTANCIA HOSPITALARIA.**

Analizamos si el tipo de presentación clínica influye en la severidad del cuadro y los días de estancia intrahospitalaria del paciente pediátrico; considerando las variables del tipo de presentación clínica analizadas, tales como gastrointestinales, neumológicos, laringotraqueitis, bronquiolitis y neurológicos, observamos que predominó la estancia hospitalaria no prolongada en cada caso. (Tabla 11).

**Tabla 11. Tipo de presentación clínica vs estancia prolongada por Covid-19.**

**Tabla cruzada PRESENTACION CLINICA\*ESTANCIA PROLONGADA ()**

Recuento

		ESTANCIA PROLONGADA ()		Total
		SI	NO	
PRESENTACION CLINICA	GASTROINTESTINALES	1	9	10
	NEUMOLOGICOS	8	21	29
	LARINGOTRAQUEITIS	2	22	24
	BRONQUIOLITIS	1	10	11
	NEUROLOGICOS	0	1	1
Total		12	63	75

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

Considerando el total de 12 pacientes que tuvieron estancia prolongada, se observó que 11 presentaron sintomatología respiratoria. (Tabla 12).

**Tabla 12. Síntomas respiratorios vs estancia prolongada por Covid-19.**

**Tabla cruzada SINTOMAS RESPIRATORIOS\*ESTANCIA PROLONGADA ()**

Recuento

		ESTANCIA PROLONGADA ()		Total
		SI	NO	
SINTOMAS	SI	11	54	65
RESPIRATORIOS	NO	1	9	10
Total		12	63	75

Fuente. Archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

## DISCUSIÓN.

Este trabajo de investigación surge a partir de la pandemia que recientemente se enfrentó a nivel mundial. Fue en el año 2019 cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) alertó sobre una serie de casos de neumonía en la Ciudad de Wuhan, China en ese momento de etiología desconocida. Posteriormente se identificaría el nuevo coronavirus llamado Sars-Cov-2 agente causal de la enfermedad Covid-19. A nivel mundial se observó una rápida propagación. Siendo un reto para el personal de salud, pues nos enfrentamos a un agente totalmente desconocido.

Sin un antecedente del tipo de clínica que se podía observar, el abordaje diagnóstico y terapéutico para enfrentarlo.

Fue durante el curso de la misma pandemia que se fue obteniendo nueva bibliografía basada en evidencia y arduas investigaciones sobre el comportamiento del Sars-Cov-2.

En el acumulado de la pandemia por COVID-19 en México, al corte de información con la fecha de inicio de síntomas al 18 de diciembre del 2021, se han registrado en el SISVER, 230,900 casos menores de 18 años. En esta curva epidémica por año y semana epidemiológica de inicio de síntomas, se observa que los casos acumulados en el año 2021 para este grupo de edad superaron a los del año 2020, teniendo su máximo pico en las semanas epidemiológicas 31 y 32, seguido de un descenso considerable hasta la semana 43 y una tendencia al descenso hasta la semana 50. [24].

Los datos de las diferentes bibliografías arrojaban, en cuanto a la población pediátrica, no era claro cuál sería el grado de afectación sistémica, o un curso asintomático. En pediatría la mortalidad es menor que en el adulto y el último reporte oficial corresponde al 11 de febrero que incluyó un caso en el grupo de 10 a 19 años, sin defunciones en el de 0 a 10 años. [25] Se han reportado otros casos, pero no se han incluido en series de estudio. Nuestro trabajo de investigación no reportó defunción en la población de estudio, aun con complicaciones severas reportadas; tal como se menciona en estudios previos, el índice de mortalidad en pediatría por Covid-19 se asocia a antecedente de patología crónica en el paciente pediátrico.

Los estudios realizados previamente de distribución por edad y género muestran un discreto predominio en hombres (50.1%); las curvas epidémicas de casos confirmados por semana epidemiológica y grupos de edad posicionan a los grupos de 10-13 y 14-17 años con una mayor frecuencia en casos, en comparación con el resto de los grupos.

Lo anterior comparado con nuestro estudio, corroboramos la mayor frecuencia en el sexo masculino 65.3 %, contrario al sexo femenino 34.7 %. Por lo que se observó un claro predominio del sexo masculino.

Lo referido en literatura médica afín en cuanto al rango de edad, diferimos, ya que en nuestra investigación se observó mayor afectación en la etapa pediátrica de lactantes (69.3%), seguida de preescolar (16%) y finalmente escolares (14.7 %).

En abril del año 2020 se comenzaron a realizar estudios sobre el comportamiento de la enfermedad por Covid-19 en pediatría, en los cuales las primeras conclusiones fueron que la presentación clínica era similar a la de la población adulta, pero con cuadros leves.

Neuman 2020, agrega los siguientes datos clínicos que observó con mayor frecuencia en poblaciones pediátricas fiebre (91-100%), tos (43-80%) y rinitis (33-60%). Lu y colaboradores evaluaron a 1,391 pacientes durante un mes, confirmándose Sars-CoV-2 en 171 (12.3%), la mediana de edad fue de 6.7 años. El síntoma principal descrito fue la fiebre en 41.5%, otros signos y síntomas fueron tos y faringe hiperémica; 15.8% pacientes se reportaron asintomáticos y sin signos radiológicos de neumonía. [26]. Posteriormente, en una revisión sistemática con 45 estudios, se determinó que los casos de COVID-19 en pacientes pediátricos solamente correspondían de 1-5%, y que la mayoría cursaba con enfermedad leve.

El resultado de nuestra investigación confirma la mayor frecuencia de presentación clínica a nivel respiratorio, con una afectación neumológica de 38.7%, laringotraqueitis 32%, bronquiolitis 14%, y menos frecuentes a nivel gastrointestinal 13.3% y neurológicas 1.3%. De la misma manera confirmando que los cuadros de Covid-19 en pediatría, cursan leve, y en casos de ameritar manejo hospitalario, cursan sin complicaciones, pues en nuestra población de estudio se demostró que el 84% cursó sin complicaciones, y el 16% presentó alguna, se mostró que principalmente éstas fueron asociadas a la presentación clínica con afectación a nivel respiratorio, compartiendo la mayor frecuencia neumonía, síndrome de dificultad respiratoria y PIMS.

Los avances en investigaciones previas demostraron que cualquier paciente pediátrico es susceptible a Covid-19, sin embargo, aquellos quienes que cuentan con enfermedad crónica representaron la mayoría de los casos hospitalarios con curso grave de la enfermedad [27]; por lo que al ser nuestro objetivo identificar meramente las manifestaciones clínicas de Covid-19, los pacientes que cursaron con infección por SarsCov-2 y diagnóstico de patología crónica de base, no se incluyeron a la población de estudio ya que las manifestaciones clínicas y las complicaciones podían verse modificadas por la patología preexistente.

Los estudios de cohortes publicados recientemente incluyen datos sobre la prevalencia de accidentes cerebrovasculares y hallazgos neurorradiológicos en niños con afecciones relacionadas con Covid-19.[28]. En nuestra población estudio observamos que la presentación clínica neurológica fue la menos frecuente con el 1.3%; así mismo complicaciones a nivel neurológico como encefalopatía, fue un porcentaje bajo.

Un estudio multicéntrico de niños positivos para COVID-19 ingresados en unidades de cuidados intensivos pediátricos en los EE. UU. y Canadá encontró que el 38 % necesitaba ventilación invasiva y la mayoría sobrevivió.

Dentro de nuestra población de estudio no se identificaron pacientes que ameritaron ventilación mecánica invasiva. Como ya se comentó la presentación clínica con afectación a nivel respiratorio fue la más frecuente con predominio en la etapa pediátrica de lactantes, sin embargo, no se documentó ingresos a UTIP o uso de ventilación mecánica. Hablando

de las complicaciones a nivel ventilatorio, no presentaron defunciones, o incapacidad a nivel pulmonar reflejada como secuela.

Estudios recientes realizados en Estados Unidos arrojaron el porcentaje de prevalencia de síntomas de Covid-19 por sistemas en la población pediátrica, haciendo una comparativa con la presentación de PIMS. Como se puede observar en la siguiente tabla, como signo aislado predominó la fiebre con un 55%; sin embargo, en cuanto a sintomatología por aparatos y sistemas, predomina a nivel respiratorio con un 45% y 19% se la sintomatología; al igual que el resultado de nuestra investigación donde hubo predominio de afectación a este nivel. En porcentaje mínimo y nulo se describen las manifestaciones dermatológicas, gastrointestinales y neurológicas, coincidiendo con bajo porcentaje de frecuencia de las mismas, 1.3% neurológicas y gastrointestinales 13.3%. (Tabla 13.). [29].

Tabla 13. Presentación clínica de Covid-19 y MIS-C en población pediátrica.

Symptoms in pediatric COVID-19 and MIS-C		
Symptom	Pediatric COVID-19	MIS-C
Asymptomatic	13% <sup>2</sup>	0% by definition
Fever	55% <sup>2</sup>	100% by definition
Respiratory	Cough in 45%, dyspnea in 19% <sup>2</sup>	14% <sup>2</sup>
Cardiovascular	N/A <sup>a</sup>	71% <sup>2</sup> Shock in 35%, cardiac dysfunction in 40%, hypotension in 50% <sup>41</sup>
Gastrointestinal	6% <sup>2</sup>	87% <sup>2</sup> Abdominal pain, vomiting, and diarrhea
Mucocutaneous	N/A <sup>b</sup>	73% <sup>2</sup> Rash in 53%, conjunctivitis in 48%, mucocutaneous lesions in 35% <sup>41</sup>
Neurologic	Headache in 67% <sup>2</sup>	22% <sup>2</sup>

Covid-19 en pediatría: Valoración crítica de la evidencia. Comité/grupo de Pediatría Basada en la Evidencia de AEP y AEPap. Marzo 2021.

Finalmente, la mortalidad global que se ha documentado de pacientes pediátricos por complicaciones de Covid-19 es de 5.3%. Siendo la mortalidad en pediatría menor que en el adulto y el último reporte oficial corresponde a la fecha 11 de febrero, que incluyó reporte de grupo de 10-19 años únicamente 1 defunción; y cero defunciones en el de 0 a 10 años. Se han reportado otros casos, pero no se han incluido en series de estudio. En nuestra investigación realizado no se cuantificaron defunciones por Covid-19 aún con pacientes que presentaron complicaciones severas, por lo que apoyamos la teoría de la mortalidad por Covi-19 en población pediátrica asociada a patología crónica acompañante.

Por último, respecto a la relación entre nuestras variables de presentación clínica y total de días de estancia hospitalaria, los resultados de Chi cuadrada arrojaron un valor de 0.578; por lo que no se observó una relación estadística entre las mencionadas variables, ya que ésta debe ser menor de 0.05.

Nuestras variables de presentación clínica y presencia de complicaciones severas, Chi cuadrada demostró 0.739 siendo no significativa, por lo tanto, sin relación en dichas variables.

Nuestro estudio puede ser el punto inicial para investigar a detalle los factores de riesgo para severidad de los cuadros clínicos de Covid-19 en pediatría, así como el entorno que puede modificar la evolución clínica.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de identificar todos los tipos de presentación clínica de Covid-19 en pediatría y cuál de ellas fue la más frecuente.

Además de su posible asociación con la incidencia de más complicaciones; por otro lado, se planteó la pregunta si el tipo de presentación clínica era un determinante para el número de días de estancia hospitalaria que ameritó el paciente.

Como se ha revisado a lo largo de este trabajo, la infección por el nuevo virus Sars-Cov-2 tuvo un comportamiento distinto en la población pediátrica en comparación a la población adulta. Un gran porcentaje de población pediátrica cursó la enfermedad con cuadros asintomáticos y leves. Sin embargo, durante el desarrollo de la pandemia, se identificó una amplia gama de presentación clínica con afectación a diversos aparatos y sistemas, lo que conllevó a una presentación clínica moderada y en algunos casos severa, ameritando manejo hospitalario, e incluso manejo en unidades de cuidados intensivos pediátricos; así mismo con una amplia variabilidad en la incidencia de complicaciones secundaria a la infección por Sars-Cov-2, clasificadas como severas y no severas.

La mortalidad por Covi-19 estudiada en la población pediátrica fue baja, y ésta fue principalmente asociada a pacientes que presentaron factores de riesgo importantes tales como enfermedades crónico-degenerativas o inmunodeficiencias.

Tras la culminación de nuestra investigación podemos definir los tipos de presentación clínica más frecuentes en la población de estudio que ameritó manejo en el Hospital Pediátrico Iztapalapa; siendo la afectación a nivel respiratorio la más frecuente; se observó que los cuadros de neumonía predominaron con un 38.7%; seguidos de laringotraqueítis con 32% y bronquiolitis 14.7%. En segundo lugar, observamos la presentación clínica a nivel gastrointestinal con un 13.3%, y la presentación clínica menos frecuente fue a nivel neurológico con solo el 1.3%.

Continuando con los resultados obtenidos, observamos que la infección por Sars-Cov-2 que ameritó tratamiento hospitalario fue más frecuente en el sexo masculino 65.3% y el sexo femenino con sólo 34.7%.

En cuanto a la edad de presentación más frecuente de Covid-19 en pediatría se observó un mayor porcentaje en los lactantes (69.3%) en los cuáles se obtuvo un dato estadístico importante, al definir que la presentación más frecuente afectación neumológica. El segundo grupo de edad que con mayor frecuencia ameritó hospitalización por Covid-19 fue los comprendido en la edad preescolar (16%), y finalmente el menor porcentaje se observó en la etapa de escolares (14.7%). Es importante reconocer cuál es la causa de la mayor frecuencia de Covid-19 en los lactantes, cuáles serían los factores de riesgo que se ven implicados en este dato estadístico.

Nuestra población de estudio contó con el diagnóstico de Covid-19, confirmado por prueba de laboratorio, el 58.7% de ellos confirmado por prueba rápida para Covid-19. Es interesante que poco más de la mitad de la población estudiada se confirmara únicamente con prueba rápida, hablando de un medio hospitalario, nos quedan algunos puntos

importantes por reconocer, por ejemplo, la falta de insumos por la que a nivel mundial se atravesó durante la pandemia nos orilló a delimitar las pruebas PCR, o incrementó la sensibilidad de la prueba rápida para Covid-19. El 25% se confirmó diagnóstico por Covid-19 tanto con PCR como prueba rápida, asociado a evolución clínica no favorable, sospecha de falsos negativos. Únicamente el 16% fue diagnóstico confirmado con prueba bioquímica tipo PCR.

Una vez definidas las diversas presentaciones clínicas de Covid-19 más frecuentes en la población de estudio, es importante reconocer cuantos de ellos presentaron complicaciones; tras la investigación realizada determinamos que Covid-19 en pediatría cursa en su mayoría sin presentar complicaciones (84%), se reporta un bajo porcentaje de casos con algún tipo de complicación (16%).

Aunque en su minoría, se observó que una parte de la población de estudio presentó complicaciones en el cuadro por Covid-19, las complicaciones que se presentaron con mayor frecuencia fueron estados agudos de deshidratación, clasificada como no severa. Hablando de complicaciones de tipo severa encontramos con mayor frecuencia síndrome de dificultad respiratoria, síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico y neumonía. (2.7% cada uno de ellos). Llama la atención que de los 29 pacientes con presentación neumológica 6 tuvieron complicación severa, sin embargo, estadísticamente no hay relación que se pueda atribuir a la presentación clínica neumológica. Por lo que concluimos que tan sólo el 13.3% de la población de estudio presentó complicación severa; y el 86.7% cursó sin complicaciones severas.

Hablando de los días de estancia hospitalaria que ameritaron los pacientes con Covid-19, obtuvimos una media de 6 días, mediana de 4 días y moda de 2 días. Definimos como estancia prolongada la cantidad de 9 o más días, observamos que nuestra población de estudio no ameritó estancia prolongada en un 84%, y sólo el 16% presentó estancia prolongada. En este contexto, observamos que nuevamente los pacientes con síntomas neumológicos tuvieron mayor número de pacientes que tuvieron estancia prolongada con 8 pacientes que permanecieron 9 o más días hospitalizados.

Al inicio de la investigación nos planteamos la pregunta si el tipo de presentación clínica influía en los cuadros de severidad y en los días de estancia hospitalaria, observamos que de 12 pacientes que tuvieron estancia prolongada 11 tuvieron sintomatología respiratoria y aunque este dato estadístico dé impresión que existe una relación estadística en lo anterior, al realizar la prueba de Chi cuadrada nos arroja como resultado que no hay relación entre la presentación de síntomas respiratorios con la estancia hospitalaria prolongada y presencia de cuadros severos.

Este estudio demostró que Covid-19 en población pediátrica muestra una amplia gama de sintomatología, con mayor frecuencia afectación neumológica, con un predominio en la etapa de lactantes. Sin embargo, la diversidad de presentación clínica no fue influyente en la presentación de complicaciones, evolución clínica y días de estancia hospitalaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- V.E. Montaña-Luna, M.G. Miranda-Novales. Actualización Uptodate on clinical management of Covid-19 in pediatric patients: after a year of pandemic. Departamento de infectología. Unidad médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund" del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS. Enero-Febrero 2021.
- 2.- X. Escudero, J. Guarner, A. Galindo-Fraga. La pandemia de Coronavirus Sars-Cov 2 (Covid19): Situación actual e implicaciones para México. Archivos de cardiología México. 2020: 3.
- 3.- Q. Zhang, R. Xiangi, S. Huo. Molecular Mechanism of interaction between Sars-Cov-2 and host cells and interventional therapy. Signal Transduction and Targeted therapy. (2021) 6: 233.
- 4.- Covid-19 en pediatría: Valoración crítica de la evidencia. Comité/grupo de Pediatría Basada en la Evidencia de AEP y AEPap. Marzo 2021.
- 5.- J.J. Elizalde-GONZÁLEZ. Sars-Cov-2 and Covid 19. A pandemic review. Med Crit 2020: 34 (-): 53-67.
- 6.- C.B. Jacson, M. Farzan, B. Chen. Mechanism of Sars-Cov-2 entry into cells. Department of Pediatrics; Harvard Medical School Boston, MA, USA. January 2022.
- 7.- J.E. Oliva Marín. Sars,Cov.2: origen, estructura, replicación y patogénesis. Departamento de Gobernanza y Gestión del Conocimiento del Instituto Nacional de Salud, San Salvador, El Salvador. Abril, 2020.
- 8.- Q. Zhang, R. Xiangi, S. Huo. Molecular Mechanism of interaction between Sars-Cov-2 and host cells and interventional therapy. Signal Transduction and Targeted therapy. (2021) 6: 233.
- 9.- Informe integral de Covid-19 en México. Secretaría de Salud. Enero 2022
- 10.- X. Lu, MD. H. Du. Sars-Cov-2 Infection in Children. The New England Journal of Medicine 2020.
- 10.- CH. Cheng, Y. Huang, H. Chao. Impact of the Covid-9 Pandemic on Pediatric Emergency Medicine: A systematic Review. Publishers Note Medicine.2022.
- 11.- M.E. Schober, C. Robertson. Covid-19 and the pediatric Nervous System: Global Collaboration to meet a Global Need. Neurocritical care society.2021.
- 12.-V. Quiroz, C. Amarales. Compromiso neurológico en infección por COVID-19 en pacientes pediátricos. Rev Chil Pediatr. 2020;91(4):614-619 DOI: 10.32641/rchped.vi91i4.2526.
- 13.- L. Bermúdez-Barrezueta, M. Gutiérrez-Zamorano, Influencia de la pandémica COVID-19 sobre la epidemiología de la bronquiolitis aguda. Elsevier. Unidad de cuidados intensivos Pediátricos y neonatales, Hospital clínico Universitario de Valladolid. Noviembre 2021.

- 14.- Rodríguez MS. La bronquiolitis en el año del COVID-19. Arch Argent Pediatr 2020;118(3):222-223.
- 15.- Jimenez-García R, Nogueira J, Retuerta-Oliva A, Sainz T, Cano-Fernández J, Flores-Pérez P, Méndez-Echevarría A, Villalobos-Pinto E, Calleja-Gero L, Sanz-Santaeufemia FJ, Romero MP, Del Rosal T, Baquero-Artigao F, Grasa C, Calvo C. Pneumonia in Hospitalized Children During SARS-CoV-2 Pandemic. Is it All COVID-19? Comparison Between COVID and Non-COVID Pneumonia. Pediatr Infect Dis J. 2021 Mar 1;40(3):e111-e113. doi: 10.1097/INF.0000000000003008. PMID: 33264212.
- 16.- L. A. Martins, D. Dos Santos. Clinical overview for pediatric population with Sars-Cov-2 and care: review. Revista Gaucha de Enfermagem. 2021.
- 17.- Covid-19 en pediatría. Asociación Mexicana de Pediatría. 2020.
- 18.- T. Niaz, K. Hope, M. Fremed. Role of a Pediatric Cardiologist in the Covid-19 Pandemic. Uptodate, Division of Pediatric Cardiology, Department of Pediatric and Adolescent Medicine, Mayo Clinic, Rochester. October 2020.
- 19.- J. Kriem, R. Riahal. Covid-19 pandemic and challenges in pediatric gastroenterology practice. World Journal of Gastroenterology. September 2020.
- 20.- W. Liang. Compromiso gastrointestinal por infección por Covid-19. Generalidades. Sociedad Argentina de Pediatría 2020.
- 21.- L. Domínguez-Soto. Manifestaciones gastrointestinales del Sars-Cov-2. Academia Nacional de Medicina. Agosto 2020.
- 22.- X. Escudero, J. Guarner, A. Galindo-Fraga. La pandemia de Coronavirus Sars-Cov 2 (Covid19): Situación actual e implicaciones para México. Archivos de cardiología México. 2020: 3.
- 23.- Am KQ, Yung CF, Cui L, Tzer Pin Lin R, Mak TM, Maiwald M, et al. A well infant with coronavirus disease 2019 with high viral load. Clin Infect Dis. 2020;71(15):847-9.
- 24.- Informe integral de Covid-19 en México. Secretaría de Salud. Enero 2022.
- 25.- K. Shen, Y. Yang, T. Wang. Diagnosis, treatment, and prevention of 2019 novel coronavirus infection in children: experts' consensus statement. World Journal of Pediatrics (2020) 16:223–231.
- 26.- J. Acosta-Torres, M. Pérez-Cutiño. COVID-19 en pediatría: aspectos clínicos, epidemiológicos, inmunopatogenia, diagnóstico y tratamiento. Revista Cubana de Pediatría. 2020;92(Supl. especial):e1152.
- 27.- N. Nisha, S. Mehta, O. T. Mytton. Sars-Cov-2 (Covid-19). What Do we Know About Children? A systematic review. Infections Diseases society of America. 2020.
- 28.- C. Jiehao, X. Jing. A case series of children with 2019 novel coronavirus infection: clinical and epidemiological features. Department of infections diseases, Children's Hospital of Fudan University. 2020.

29.- Covid-19 en pediatría: Valoración crítica de la evidencia. Comité/grupo de Pediatría Basada en la Evidencia de AEP y AEPap. Marzo 2021.

30.- F.J. Díaz-Castrillon. Sars-Cov-2/Covid-19: The virus, the disease, and the pandemic. Facultad de Medicina, sede de investigación universitaria. Abril 2020.