

**Estudio de los desenlaces perioperatorios de la Apendicitis aguda durante la  
Pandemia por COVID 19: Un estudio observacional analítico de cohorte**

**Título corto:** Desenlaces perioperatorios de Apendicitis en el COVID 19

**Study of the perioperative outcomes of acute appendicitis during the COVID 19  
Pandemic: An analytical observational cohort study**

**Short title:** Perioperative outcomes of Appendicitis in COVID 19

**Autores:**

Franco Jesus Segnini Rodriguez, Residente de 3er año de Cirugía General de la Universidad de La Sabana, ORCID: 0000-0003-3886-2469

Neil Valentin Vega, Coordinador Departamento de Cirugia General de La Universidad de La Sabana, Especialista en Cirugia General, ORCID: 0000-0003-4682-5852

Maria Paula Gamboa, Estudiante de Pregrado de la Universidad de La Sabana, Nivel academico: Pregrado, ORCID: 0000-0002-1770-1570

Luis Carlos Dominguez, Profesor de Cirugia General de la Universidad de La Sabana y Clinica Universidad de La Sabana, Nivel academico: Especialista Cirugia General, 0000-0002-1595-8364: Concepción y diseño del estudio, Redacción del manuscrito, Revisión crítica

Juan David Lotero, Profesor de Cirugia General de la Clinica Universidad de La Sabana, Nivel academico: Especialista Cirugia General, ORCID: 0000-0002-9303-9646

Mitizi Stephanie Florez, Estudiante de Pregrado de la Universidad de La Sabana, Nivel academico: Pregrado, ORCID: 0000-0002-1860-3235

**Institución donde se realiza la investigación, ciudad y fecha :**

- Clinica Universidad de La Sabana, Chia, Cundinamarca – Colombia

**Autor de correspondencia:** Neil Valentin Vega

- Correo electrónico: neil.valentin@unisabana.edu.co
- Dirección física: Puente del Común, Km. 7, Autopista Norte de Bogotá. Chía, Cundinamarca, Colombia
- Número de teléfono: 3042921126

## **Resumen:**

**Introducción:** La condición de pandemia por COVID-19 impactó la sociedad y los sistemas de salud a nivel mundial. Las adaptaciones institucionales procuraron mantener la calidad de la atención en un contexto organizacional desfavorable, en el cual, la apendicitis aguda, requirió ser manejada. El trabajo evaluó la efectividad del tratamiento quirúrgico de la apendicitis durante la pandemia.

**Métodos:** Estudio observacional analítico retrospectivo, en pacientes con apendicectomía, durante la pandemia por COVID-19. Se evaluaron las complicaciones, infección del sitio operatorio, reingresos y estancia hospitalaria y compararon con la condición institucional habitual. Adicionalmente, se analizaron los desenlaces en los 3 picos epidemiológicos de la pandemia. Se efectuaron estadísticas descriptivas y analíticas entre los grupos a comparar.

**Resultados:** Se incluyeron 1521 pacientes con apendicitis, 48.3% antes y 51.7% durante la pandemia. No hubo diferencias en las complicaciones ( $p=0.352$ ), infección del sitio operatoria ( $p=0.191$ ), reingreso a los 30 días ( $p=0.605$ ) y estancia hospitalaria ( $p=0.514$ ), entre los grupos. El manejo de la apendicitis durante el 3er pico fue similar a las prácticas habituales. Existió un mayor tiempo de evolución durante la pandemia ( $p=0.04$ ) y los pacientes fueron llevados a cirugía de forma más pronta que previo a la pandemia ( $p<0.001$ ).

**Conclusiones:** No se evidenció un incremento de complicaciones quirúrgicas, reingresos, estancia hospitalaria e infección del sitio operatorio en los pacientes intervenidos quirúrgicamente. Hubo un efecto favorable para los pacientes como consecuencia de la adaptación institucional en la pandemia por COVID 19.

**Palabras clave:** Apendicitis, Infecciones por Coronavirus, Pandemias, Evaluación del Resultado de la Atención al Paciente, Periodo Perioperatorio

## **Summary:**

**Introduction:** The COVID-19 pandemic condition impacted society and health systems worldwide. The institutional adaptations sought to maintain the quality of care in an unfavorable organizational context, in which Acute appendicitis was required to be managed. The effectiveness of surgical treatment of appendicitis during the pandemic was evaluated.

**Methods:** Retrospective analytical observational study, in patients with appendectomy, before and during the COVID-19 pandemic. Complications, operative site infection, readmissions, and hospital stay were evaluated and compared with usual institutional condition. Additionally, the outcomes in the 3 epidemiological peaks of the pandemic were analyzed. Descriptive and analytical statistics were made between the groups to be compared.

**Results:** 1521 patients with appendicitis were included, 48.3% before and 51.7% during the pandemic. There were no differences in complications ( $p=0.352$ ), operative site infection ( $p=0.191$ ), readmission at 30 days ( $p=0.605$ ) and hospital stay ( $p=0.514$ ) between the groups. Management of appendicitis during the 3rd peak was like usual practices. There was a long evolution time during the pandemic ( $p=0.04$ ) and the patients were taken to surgery sooner than before the pandemic ( $p<0.001$ ).

**Conclusions:** There was no evidence of an increase in surgical complications, readmissions, hospital stay, and infection of the operative site in the patients who underwent surgery. There was a favorable effect for patients because of institutional adaptation in the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** Appendicitis, Coronavirus Infections, Pandemics, Patient Outcome Assessment, Perioperative Period

## Introducción

El 11 marzo de 2020, la OMS declara la infección por Sars Cov 2 como una pandemia (1), y el gobierno de Colombia mediante el decreto 457 del 22 de marzo del 2020 establece la normatividad para una nueva política de atención en salud en el marco de una emergencia económica y social (2,3). La magnitud de la enfermedad por COVID 19 obligó de manera simultánea y en algunas ocasiones secuencial, a un rediseño en los sistemas de salud en la totalidad de los países, con un impacto en la efectividad de los tratamientos y un aumento en el gasto en salud, en un contexto de incertidumbre global (4,5). Asimismo, fue necesaria una redistribución del recurso humano en salud, con nuevas asignaciones de tareas, una capacitación adicional e implementación de procesos de reaprendizaje debido a la expansión de los servicios de UCI, hospitalización y urgencias para pacientes con COVID 19.

En los servicios quirúrgicos se reconfiguró su estructura y los procesos de atención ante un aumento de la demanda en la atención de pacientes respiratorios (6,7), con un impacto negativo en las patologías quirúrgicas y un aumento en las listas de espera (8). A nivel mundial, una estimación de la tasa de cancelación sobre las cirugías electivas osciló alrededor de un 70% de los procedimientos, mayoritariamente por patologías benignas (90.2%) seguidas de las oncológicas (8.2%) y, por último, de las obstétricas (1.6%) (9,10).

Las cirugías de urgencias se efectuaron bajo unos nuevos lineamientos de calidad y funcionamiento institucional, debido a una incidencia ya conocida de acuerdo con las diversas patologías. No obstante, fue necesario una adaptación de los procesos logísticos en las fases perioperatoria (11,12). En Colombia, la Asociación Colombiana de Cirugía (ACC) lideró las recomendaciones nacionales sobre el manejo de los pacientes quirúrgicos, en contextos de urgencia o cirugías electivas y la organización de los servicios quirúrgicos en respuesta a estas necesidades epidemiológicas. Igualmente, se reglamentaron los elementos de protección personal y los protocolos de seguridad para la atención del paciente con Infección por COVID 19 activa o con sospecha de ella (6,7,13).

Esta nueva realidad asistencial condicionó cambios en el diagnóstico, tratamiento y abordaje de las patologías quirúrgicas, siendo la apendicitis aguda una de las principales afectadas, debido a su presentación como la urgencia quirúrgica abdominal más frecuente: prevalencia estimada del 16.3% en hombres y de 16.4% en mujeres y una incidencia anual de aproximadamente 139.5 casos /100.000 habitantes.(14-15). El tratamiento de mayor efectividad hoy en día es la apendicectomía, con unas tasas globales de infección del sitio operatorio (ISO) que oscilan entre el 2.1 al 6%, con variaciones locales y regionales (16-19). De acuerdo con lo anterior, la apendicectomía permite estudiar este fenómeno del impacto institucional en la efectividad de su tratamiento, secundario a los cambios por la pandemia del COVID 19. Sus tiempos de espera estipulados, el manejo intrahospitalario y post operatorio relativamente estandarizado en las instituciones, permiten apreciar la variabilidad en los tratamientos. (15,20).

El objetivo de este estudio fue evaluar los desenlaces post operatorios en casos de apendicitis aguda en pacientes intervenidos durante la pandemia por COVID-19 y de esta manera, evaluar la hipótesis de un posible impacto desfavorable en los resultados quirúrgicos de las apendicectomías. Se constituye entonces, en un indicador de resultado de la respuesta organizacional del sistema de salud, ante un evento de gran magnitud.

### **Materiales y Métodos**

Se diseñó y realizó un estudio observacional analítico, de tipo cohorte retrospectiva en los pacientes sometidos a una apendicectomía en la Clínica Universidad de La Sabana, en Chía-Colombia. Se realizó un muestreo por conveniencia, tipo no probabilístico, de selección consecutiva y retrospectiva desde agosto de 2021, hasta alcanzar el tamaño de muestra esperado. Los supuestos considerados para el tamaño de muestra fueron: poder 80%, un nivel de confianza de 95%, una frecuencia esperada de complicaciones durante pandemia de un 10% (21), una proporción esperada de pérdidas de

observaciones de un 20%. El tamaño de la muestra requerido fue de 293 apendicectomías, a dos colas usando la herramienta online de Fisterra(22).

Se incluyeron apendicectomías laparoscópicas y abiertas un año antes de la pandemia (marzo del 2018 a Agosto del 2019) y durante la pandemia (Marzo 2020 a Agosto del 2021), periodo que incluye las 3 etapas de la pandemia. Las cuales se subdividen de la siguiente manera(23–25):

- Primera etapa: Del 6 de marzo al 30 de agosto del 2020: Incluye el primer pico y las medidas de restricción dictadas por el gobierno (cuarentena obligatoria, restricciones aeroportuarias, etc.).
- Segunda etapa: Del 1 septiembre del 2020 al 16 de febrero del 2021: Incluye el segundo pico de contagio y el levantamiento completo de las restricciones.
- Tercera etapa: Del 17 de febrero al 31 de agosto del 2021: Incluye el tercer pico y la implementación de la vacunación por etapas en Colombia.

Fueron excluidos quienes tuvieron hallazgos intraoperatorios diferentes a apendicitis aguda, los menores de 16 años y los casos con información incompleta. El desenlace principal fue la presencia de complicaciones quirúrgicas según la clasificación Dindo-Clavien, validada y aceptada mundialmente, que incluye la mortalidad operatoria y las reintervenciones quirúrgicas no planeadas (26). Como desenlaces secundarios se contemplaron la estancia hospitalaria, el reingreso no planeado en los primeros 30 días postoperatorios y la ISO (27). Para el análisis de los eventos se identificaron las apendicectomías efectuadas con base en los registros de patología existentes en la institución y se establecieron dos cohortes a comparar: una primera, de apendicectomías en condiciones organizacionales habituales (no expuestos a las condiciones) y una segunda cohorte, en apendicectomías durante la Pandemia por COVID-19 (cohorte expuestos). Se hizo un análisis por separado en los diferentes periodos del estudio (antes y durante la pandemia), de los desenlaces y la evaluación de los factores asociados. Se valoraron de forma comparativa los resultados pre y post pandemia de los desenlaces quirúrgicos, para establecer las diferencias resultantes de la variación en la atención médica. Debido a la variabilidad en las condiciones organizacionales en las instituciones, la condición de vacunación y la progresiva

inmunidad de los pacientes, resultantes de la Pandemia, se efectuó un análisis estratificado en el grupo de apendicectomías, de acuerdo con los tres picos epidemiológicos de la infección, definidos por el Ministerio de Salud de Colombia (23–25). Las variables independientes evaluadas fueron la edad, el género, el Índice de Masa Corporal (IMC) el tipo de abordaje quirúrgico, la clasificación del riesgo anestésico (ASA), el estado de la infección por COVID 19, las comorbilidades, las estrategias diagnósticas, el estado de la apendicitis (complicada o no complicada), entre otras. Las variables cuantitativas se describieron con promedios y desviación estándar o medianas y rangos intercuartílicos y las variables cualitativas en frecuencias absolutas y relativas. La normalidad de los datos se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. La asociación estadística entre las variables cuantitativas se analizó con la prueba de t de Student y de Mann-Whitney, de acuerdo con el cumplimiento de la distribución normal de los datos. Las variables categóricas se evaluaron con la prueba de Chi Cuadrado. Mediante un análisis de regresión logística se identificaron las variables asociadas con los desenlaces en estudio de forma global y en cada uno de los picos de la pandemia y su efecto sobre la variable dependiente. La confusión estadística se controló mediante el análisis estratificado y la regresión logística. Las diferencias de las variables cuantitativas entre los picos de la pandemia se evaluaron con la prueba de ANOVA. La medida del efecto estimada fue el OR y su respectivo IC 95%. Los análisis se hicieron a dos colas para un nivel de significancia del 0.05, mediante el programa estadístico Stata 14®.

Este trabajo fue discutido y aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Clínica Universidad de La Sabana y la Subcomisión de Investigación de la facultad de medicina de la Universidad de La Sabana.

## **Resultados**

Se incluyeron 1521 pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda, 735/1521 (48.3%) antes de la pandemia y 786/1521 (51.7%) durante la pandemia. La edad promedio fue de  $35.7 \pm 15.6$  años y el 55.7% de sexo masculino, los antecedentes y datos generales de los pacientes se encuentran discriminados por periodo en la **Tabla N°1**. El 84.1% se sometió a cirugía laparoscópica y el 53.1% fue diagnosticado con apendicitis aguda no

complicada. El puntaje de Alvarado global fue de  $6.9 \pm 1.7$  puntos. El tiempo de evolución de la enfermedad fue mayor en la pandemia, pero fue menor desde el diagnóstico de apendicitis hasta el momento de la cirugía, con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos antes y durante la Pandemia. La estancia hospitalaria fue de  $2.7 \pm 3.9$  días y hubo un 0.2% de mortalidad. En la **Tabla Nº 2** se relacionan las variables cuantitativas analizadas de forma global y entre los dos grupos de comparación.

**Tabla número 1**

<b>Variables Cuantitativas</b>	<b>Total</b>	<b>Antes de la pandemia</b>	<b>Durante la pandemia</b>	<b>Valor p</b>
	<b>n= 1521</b>	<b>n=735</b>	<b>n=786</b>	
	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	
Edad (años)	35.7 (15.6)	35.6 (15.7)	35.7 (15.6)	0.930
IMC	24.9 (4.2)	25.2 (4.9)	24.6 (3.3)	<b>0.006</b>
Puntaje Alvarado	6.9 (1.7)	7.1 (1.7)	6.8 (1.7)	<b>0.010</b>
<b>Variables Cualitativas</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
Sexo				0.207
Hombre	848 (55.7)	422 (57.4)	426 (54.2)	
Mujer	673 (44.2)	313 (42.5)	360 (45.8)	
ASA				0.254*
I	992 (65.2)	479 (65.1)	513 (65.2)	
II	440 (28.9)	209 (28.4)	231 (29.3)	
III	79 (5.1)	39 (5.3)	40 (5.1)	
IV	10 (0.6)	8 (1.1)	2 (0.2)	
Antecedente COVID-19				-
No	762 (96.9)	-	762 (96.9)	
Si	24 (3.1)	-	24 (3.1)	
Dx COVID-19 pre quirúrgico (infección activa)				-
No	777 (98.8)	-	777 (98.8)	
Si	9 (1.2)	-	9 (1.2)	
Antecedente diabetes				0.380
No	1485 (97.6)	715 (97.2)	770 (97.9)	
Si	36 (2.37)	20 (2.7)	16 (2.1)	



Antecedente alcoholismo				0.705
No	1478 (97.1)	713 (97.1)	765 (97.3)	
Si	43 (2.8)	22 (2.9)	21 (2.6)	
Antecedente fumador				0.857
No	1399 (91.9)	677 (92.1)	722 (91.8)	
Si	122 (8.1)	58 (7.8)	64 (8.1)	
Antecedente desnutrición				0.915
No	1511 (99.3)	730 (99.3)	781 (99.3)	
Si	10 (0.6)	5 (0.6)	5 (0.6)	
Antecedente enfermedad Cardiovascular				0.089
No	1397 (91.8)	666 (90.6)	731 (93.0)	
Si	124 (8.1)	69 (9.3)	55 (7.0)	
Antecedente enfermedad pulmonar				0.939
No	1476 (97.1)	713 (97.1)	763 (97.1)	
Si	45 (2.9)	22 (2.9)	23 (2.9)	
Antecedente enfermedad renal				0.765
No	1501 (98.7)	726 (98.7)	775 (98.6)	
Si	20 (1.3)	9 (1.2)	11 (1.4)	
Antecedente inmunosupresión				0.740
No	1503 (98.8)	727 (98.9)	776 (98.7)	
Si	18 (1.2)	8 (1.1)	10 (1.3)	
Antecedente cirugía abdominal				0.567
No	1146 (75.3)	555 (75.5)	591 (75.1)	
Si	373 (24.5)	179 (24.3)	194 (24.6)	

*Tabla 1: Descripción de los pacientes y características de estos generalizada, antes y durante la pandemia. Fuente: creación propia de los autores*

**Tabla número 2**

Variable	Total n= 1521	Antes de la pandemia n=735	Durante de la pandemia n=786	Valor p
	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	

Edad (años)	35.7 (15.6)	35.6 (15.7)	35.7 (15.6)	0.930
IMC	24.9 (4.2)	25.2 (4.9)	24.6 (3.3)	<b>0.006</b>
Puntaje Alvarado	6.9 (1.7)	7.1 (1.7)	6.8 (1.7)	<b>0.010</b>
Tiempo de evolución (horas)	39.5 (41.1)	37.5 (41.1)	41.4 (41.6)	<b>0.040*</b>
Tiempo desde diagnóstico a cirugía (horas)	3.9 (2.8)	4.2 (3.1)	3.6 (2.5)	<b>&lt;0.001</b>
Duración del procedimiento (min)	49.1 (23.8)	49.8 (24.3)	48.6 (23.3)	0.335
Estancia hospitalaria (días)	2.7 (3.9)	2.6 (3.1)	2.9 (4.5)	0.514*

Valor p de la prueba T de Student

\* Prueba U de Mann Whitney

*Tabla 2: Descripción de los pacientes y características del procedimiento quirúrgico de acuerdo con el momento de pandemia, para las variables cuantitativas: Fuente: creación de los autores.*

No se encontraron diferencias entre los dos grupos al evaluar el género, el tipo de abordaje quirúrgico, el riesgo quirúrgico estratificado por niveles (ASA I-IV), ni la gravedad de la apendicitis. Asimismo, un análisis de las comorbilidades (diabetes, alcoholismo, tabaquismo, desnutrición, inmunosupresión, enfermedades cardiovasculares, renales y pulmonares), no evidenció diferencias entre ambos grupos, así como tampoco el antecedente de cirugía abdominal previa. El comportamiento de las complicaciones quirúrgicas no fue diferente entre los grupos de comparación (pre y pandemia) (valor de  $p=0.352$ ). La incidencia de complicaciones en las apendicectomías fue de un 10.9% (166/1521 pacientes). No hubo un efecto significativo para ello derivado de la condición de Pandemia (OR 1.12, IC 95% 0.81 – 1.54). En cuanto al análisis de los desenlaces secundarios, la estancia hospitalaria permaneció constante durante todo el periodo del estudio (valor de  $p=0.514$ ), con un incremento de la ISO, principalmente de tipo superficial (0.8% previo vs. 1.9% durante pandemia) y órgano espacio (4.2% vs. 5.47%, respectivamente). La incidencia global de ISO fue de 6.7% (103/1521 pacientes)

y posterior al inicio de la pandemia se incrementó la posibilidad de padecer alguna ISO, aunque el resultado no fue estadísticamente significativo (OR 1.44, IC 95% 0.96 – 2.17, valor de p 0.075). No existió variación alguna en el reingreso a los 30 días post operatorio durante las dos cohortes en estudio (valor de p 0.605). Hubo un incremento significativo en las imágenes diagnosticas -con predominio de la Tomografía Axial Computarizada-, durante el periodo de la pandemia y de igual manera, se apreció una disminución significativa del sangrado intraoperatorio reportado por los cirujanos. Los datos se expresan en la **Tabla Nº 3**.

**Tabla número 3**

Variable	Total n= 1521 n (%)	Antes de la pandemia n=735 n (%)	Durante de la pandemia n=786 n (%)	Valor p
Realización de imagen				<b>&lt;0.001</b>
No	966 (63.5)	524 (71.2)	422 (56.2)	
TAC	411 (27.1)	126 (17.1)	285 (36.2)	
Ecografía	96 (6.3)	56 (7.6)	40 (5.1)	
Ambos	48 (3.1)	29 (3.9)	19 (2.4)	
Tipo de cirugía				0.105
Laparoscopia	1280 (84.1)	607 (82.5)	673 (85.6)	
Abierta	241 (15.8)	128 (17.4)	113 (14.3)	
Clasificación apendicitis				0.051
No complicada	807 (53.1)	371 (50.5)	436 (55.4)	
Complicada	714 (46.9)	364 (49.5)	350 (44.5)	
Clasificación de la herida				<b>&lt;0.001</b>
Limpia/Contaminada	762 (50.1)	301 (40.9)	461 (58.6)	
Contaminada	532 (34.9)	301 (40.9)	231 (29.3)	
Sucia	227 (14.9)	133 (18.1)	94 (11.9)	
Infección del sitio operatorio				0.191*
No	1418 (93.2)	694 (94.4)	724 (92.1)	
Superficial	21 (1.4)	6 (0.8)	15 (1.9)	
Profunda	8 (0.5)	4 (0.5)	4 (0.5)	
Órgano	74 (4.8)	31 (4.2)	43 (5.47)	

Reingreso a urgencias (30 días)				0.605
No	1315 (86.4)	632 (85.9)	683 (86.9)	
Si	206 (13.5)	103 (14.1)	103 (13.1)	
Reoperación no planeada				0.312
No	1468 (96.5)	713 (97.1)	755 (96.1)	
Si	53 (3.4)	22 (2.9)	31 (3.9)	
Mortalidad				0.350
No	1517 (99.7)	734 (99.8)	783 (99.6)	
Si	4 (0.2)	1 (0.1)	3 (0.3)	
Sangrado intraoperatorio				<b>&lt;0.001</b>
No	1478 (97.1)	698 (94.9)	780 (99.2)	
Si	43 (2.8)	37 (5.1)	6 (0.7)	
Complicaciones				0.352*
Ninguna	1355 (89.1)	659 (89.6)	696 (88.5)	
I	62 (4.1)	35 (4.7)	27 (3.4)	
II	33 (2.1)	12 (1.6)	21 (2.6)	
IIIa	15 (0.9)	8 (1.1)	7 (0.8)	
IIIb	48 (3.1)	17 (2.3)	31 (3.9)	
IVa	4 (0.2)	2 (0.2)	2 (0.2)	
IVb	2 (0.1)	1 (0.1)	1 (0.1)	

Valor p de la prueba Ji cuadrado

\* Prueba Exacta de Fisher

*Tabla 3: Descripción de los pacientes y características del procedimiento quirúrgico de acuerdo con el momento de la pandemia, para las variables cualitativas. Fuente: creación propia de los autores.*

### Resultados comparando los 3 picos epidemiológicos de la Pandemia

Hubo una mayor proporción de pacientes intervenidos en el tercer pico epidemiológico de la pandemia (42.5%), en comparación con el primero (28.3%) y con el segundo pico (29.2%). En la **Tabla Nº 4** se ilustra esta discriminación de acuerdo con los picos de COVID-19. Se observó una mayor cantidad de cirugías abiertas en el primer y en el segundo pico, con un 17.5% (39/223) y un 23.4% (54/230), respectivamente, en

comparación con el tercer pico con un 6.1% (20/333) de apendicectomías abiertas ( $p < 0.001$ ). Durante el segundo pico adicionalmente, se presentó con mayor frecuencia apendicitis aguda complicada con un 51.7% ( $p = 0.14$ ), mientras que el tercero tuvo el menor porcentaje con 39.3%. La herida se clasificó como limpia/contaminada con mayor frecuencia en el primer pico, mientras la clasificación de sucia y contaminada predominaron en el 2do y 3er pico. El puntaje de Alvarado (7.04,  $p = 0.01$ ), el tiempo desde el diagnóstico hasta la cirugía (4,2 horas,  $p < 0.001$ ), la duración del procedimiento (50.5 min,  $p = 0.335$ ) y la estancia hospitalaria (3.2 días,  $p = 0.234$ ) fueron mayores en el segundo pico, mientras que el tiempo de evolución fue mayor en el primer pico de la pandemia (43.8 horas,  $p = 0.950$ ).

**Tabla número 4**

Variable	Primer pico	Segundo pico	Tercer pico	Valor p
	n= 223	n=230	n=333	
	n (%)	n (%)	n (%)	
ASA				0.072*
I	131 (58.7)	152 (66.1)	230 (69.2)	
II	81 (36.3)	68 (29.4)	82 (24.6)	
III	10 (4.5)	10 (4.3)	20 (6.1)	
IV	1 (0.4)	-	1 (0.3)	
Antecedente COVID-19				0.195
No	212 (95.1)	225 (97.8)	325 (97.6)	
Si	11 (4.9)	5 (2.1)	8 (2.4)	
Dx COVID-19 pre quirúrgico (infección activa)				0.837*
No	220 (98.6)	227 (98.7)	330 (99.1)	
Si	3 (1.3)	3 (1.3)	3 (0.9)	
Tiempo de evolución (horas)**	43.8 (47.7)	41.6 (40.4)	39.6 (38.0)	0.950***
Tiempo desde diagnóstico a cirugía (horas)**	3.6 (2.2)	4.2 (2.6)	3.2 (2.4)	<b>&lt;0.001</b>
Puntaje Alvarado**	6.7 (1.7)	7.04 (1.6)	6.8 (1.8)	<b>0.010</b>
Realización de imagen				<b>&lt;0.001*</b>
No	124 (55.6)	140 (60.8)	178 (53.4)	
TAC	83 (37.2)	85 (36.9)	117 (35.1)	
Ecografía	16 (7.1)	4 (1.7)	20 (6.1)	

Ambos	-	1 (0.4)	18 (5.4)	
Tipo de cirugía				<b>&lt;0.001</b>
Laparoscopia	184 (82.5)	176 (76.5)	313 (93.9)	
Abierta	39 (17.5)	54 (23.4)	20 (6.1)	
Duración del procedimiento (min)**	46.5 (22.6)	50.5 (26.1)	48.6 (21.7)	0.335
Clasificación apendicitis				<b>0.014</b>
No complicada	123 (55.1)	111 (48.2)	202 (60.6)	
Complicada	100 (44.9)	119 (51.7)	131 (39.3)	
Clasificación de la herida				<b>0.006</b>
Limpia	153 (68.6)	125 (54.3)	183 (54.9)	
Contaminada	45 (20.1)	77 (33.4)	109 (32.7)	
Sucia	25 (11.2)	28 (12.1)	41 (12.3)	
Infección del sitio operatorio				0.079*
No	206 (92.3)	204 (88.7)	314 (94.3)	
Superficial	4 (1.7)	9 (3.9)	2 (0.6)	
Profunda	2 (0.9)	1 (0.4)	1 (0.3)	
Órgano	11 (4.9)	16 (6.9)	16 (4.8)	
Reingreso a urgencias (30 días)				0.186
No	193 (86.4)	193 (83.9)	297 (89.1)	
Si	30 (13.5)	37 (16.9)	36 (10.8)	
Reoperación no planeada				0.247
No	217 (97.3)	217 (94.3)	321 (96.4)	
Si	6 (2.6)	13 (5.6)	12 (3.6)	
Mortalidad				0.524
No	223 (100)	229 (99.6)	331 (99.4)	
Si	-	1 (0.4)	2 (0.6)	
Sangrado intraoperatorio				0.111
No	222 (99.5)	230 (100)	328 (98.5)	
Si	1 (0.4)	-	5 (1.5)	
Complicaciones				0.178*
Ninguna	200 (89.6)	202 (87.8)	294 (88.2)	
I	13 (5.8)	5 (2.1)	9 (2.7)	
II	4 (1.7)	6 (2.6)	11 (3.3)	
IIIa	-	4 (1.7)	3 (0.9)	
IIIb	6 (2.6)	13 (5.6)	12 (3.6)	
IVa	-	-	2 (0.6)	

IVb	-	-	1 (0.3)	
Estancia hospitalaria (días)**	2.9 (4.6)	3.2 (5.1)	2.7 (4.1)	0.234*

Valor p de prueba Ji cuadrado (variables cualitativas) y Anova (variables cuantitativas)

\* Valor p prueba Exacta de Fisher

\*\* Media y DE

\*\*\* Prueba Kruskal Wallis

*Tabla 4: Descripción de los pacientes atendidos durante la pandemia y características del procedimiento quirúrgico, de acuerdo con el pico de COVID-19. Fuente: creación propia de los autores.*

### Estancia hospitalaria durante la pandemia

El análisis multivariado documentó un aumento de los días de estancia hospitalaria en un 15% después del inicio de la pandemia, con un incremento de un 14% en la estancia en casos de cirugía abierta. De igual manera, la clasificación de ASA con puntajes superiores a III, la clasificación de apendicitis aguda como complicada, el tipo de herida quirúrgica clasificada como sucia y las complicaciones asociadas según la clasificación de Clavien Dindo, independiente del nivel de gravedad de estas. **Tabla Nº 5**

**Tabla número 5**

Variable	OR	IC 95%	Valor p
Pandemia			
Antes	Ref		
Después	1.15	1.06 – 1.24	<0.001
Edad (años)	1.004	1.002 – 1.007	<0.001
Tipo de cirugía			
Laparoscopia	Ref		
Abierta	1.14	1.04 – 1.25	0.004
Puntaje ASA			
I	Ref		
II	1.03	0.95 – 1.13	0.416
III	1.37	1.18 – 1.58	<0.001
IV	1.38	1.00 – 1.90	0.044
Tiempo de evolución (horas)	1.001	1.001 – 1.002	<0.001
Clasificación apendicitis			
No complicada	Ref		

Complicada	2.32	2.08 – 2.60	<0.001
<b>Clasificación de la herida</b>			
Limpia	Ref		
Contaminada	1.34	1.20 – 1.50	<0.001
Sucia	2.01	1.75 – 2.30	<0.001
<b>Duración del procedimiento</b>			
	1.001	1.00 – 1.003	0.013
<b>Complicaciones</b>			
Ninguna	Ref		
I	1.29	1.11 – 1.49	0.001
II	1.73	1.45 – 2.05	<0.001
IIIa	2.08	1.64 – 2.65	<0.001
IIIb	2.24	1.94 – 2.59	<0.001
IVa	2.80	1.90 – 4.14	<0.001
IVb	1.96	1.07 – 3.58	0.028
V	1.86	0.98 – 3.53	0.055

*Tabla 5: Análisis multivariado de Variables asociadas a estancia hospitalaria, antes y durante la pandemia. Modelo de regresión binomial negativo para estancia hospitalaria. Fuente: creación de los autores.*

## **Discusión**

De acuerdo con los hallazgos de esta investigación hubo un impacto inferior al esperado en los desenlaces quirúrgicos de los pacientes con apendicitis aguda producto de los cambios organizacionales derivados de la pandemia por COVID-19. No se documentaron diferencias en las complicaciones quirúrgicas (valor de p 0.352), en la estancia hospitalaria (valor de p 0.514) y en la ISO (valor de p 0.191), en las apendicectomías debido a la condición de Pandemia. Este hallazgo contradice la percepción generalizada con respecto a un incremento en la gravedad de los procesos inflamatorios apendiculares y de un aumento en las complicaciones quirúrgicas, producto de la afectación en los procesos de atención en salud con motivo de la Pandemia por COVID 19 (11). La capacidad de adaptación institucional correspondió al desafío e incertidumbre propiciados por una nueva realidad hospitalaria.

Estudios realizados en España y Argentina durante la condición de pandemia describen un cambio en los resultados quirúrgicos y en los procesos de atención en salud (28-29).



Se considera en ambos trabajos, como condicionantes el retardo en el diagnóstico de la entidad y asimismo, en el tratamiento quirúrgico. Se describe una mayor proporción de apendicitis aguda complicada (32 vs. 7.3%), con un esperado aumento en la estancia hospitalaria e ISO órgano-espacio (29). Por otra parte, se podrían atribuir como factores adicionales para un aumento en las complicaciones y desenlaces adversos al temor de contraer infección por COVID 19 en los servicios de emergencias, las restricciones de movilidad (30) y a un posible deterioro clínico diferencial -respuesta inflamatoria alterada-, producto de la Infección por COVID -19, y que confunde los signos y síntomas clínicos de una apendicitis incipiente (28-29,31-32). Nuestros hallazgos no apoyan totalmente estas afirmaciones y aunque no se desconoce un impacto de la infección por COVID 19 en la respuesta al manejo de la apendicitis, la no significativa diferencia en los desenlaces quirúrgicos (complicaciones pre vs. pandemia, -valor de p 0.352-) y la estancia hospitalaria, evidencian una gestión clínica eficiente. Una oportuna y adecuada adaptación institucional, apoyada a su vez, por la emergencia sanitaria decretada por el gobierno nacional (2) , permitió transformar la operación clínica sin afectar la calidad de los tratamientos. Estudios realizados en Alemania y Colombia(33), son concordantes con nuestra investigación en la capacidad de respuesta institucional que atenuó el impacto de la pandemia en la efectividad de los tratamientos en apendicitis aguda(31,34).

El temor de contagio por COVID 19 en el personal asistencial y la gravedad de las complicaciones post operatorias asociadas a la infección, condicionaron un cambio mundial en el proceso diagnóstico de la apendicitis aguda (35). En nuestro estudio se observó un incremento significativo en la utilización de la TAC abdominal como método diagnóstico durante la pandemia (36.2% vs. 17.1%,  $p < 0.001$ ). Este hallazgo es concordante con otros estudios (36) y su utilización en ciertos países -Reino Unido-, fue del 100% de los casos con sospecha de apendicitis aguda (frecuencia de uso de un 60.9% en los pacientes Pre-COVID ( $p < 0.0001$ )) (36). Un aumento en el rendimiento diagnóstico de la apendicitis aguda pudo haber determinado una menor incidencia de complicaciones, en una población con predominio de una probabilidad intermedia para apendicitis aguda (Puntaje promedio en la escala de Alvarado 6.9/10) y no candidata a una laparoscopia diagnóstica ante el contexto hospitalario particular del momento de la

infección: temor a la aerosolización y contacto, incertidumbre en los tratamientos y ausencia de inmunidad del personal médico y paramédico, entre otros.

Adicionalmente y contrario a lo esperado, no evidenciamos una variación significativa en el abordaje quirúrgico de la apendicitis aguda durante la pandemia con respecto a lo habitual (valor de  $p = 0.105$ ). Lelpe B, et al. documentaron una prevalencia de apendicectomía vía abierta de un 14% para la apendicitis aguda complicada, y del 7.2% para la apendicitis aguda no complicada previo a la pandemia, comparado con un 28.1% y 15% respectivamente, durante la pandemia (11) No obstante, si hubo diferencias en la técnica quirúrgica de acuerdo con los picos epidemiológicos de la pandemia (Pico N° 1 y pico N.º 2 predominio de cirugía abierta,  $p < 0.001$ ), que reflejó un conocimiento progresivo en las dinámicas de transmisión de la enfermedad y permitió una progresiva implementación de la cirugía laparoscópica segura (Pico N° 3, 93.9% vía laparoscópica,  $p < 0.001$ ). Un conocimiento mayor de los mecanismos de transmisión de la enfermedad, así como de la inmunización pasiva y activa del personal médico y paramédico, condujo hacia una condición de “relativa normalidad”, en consonancia con lo descrito en la literatura (38).

La pandemia por COVID-19 también produjo efectos negativos sobre la consulta oportuna al servicio de urgencias. Un estudio realizado en Amán, Jordania, reportó que los pacientes consultaban a urgencias con un mayor tiempo de síntomas de apendicitis durante la pandemia en comparación con antes de esta ( $95 \pm 148$  min en pandemia vs.  $57 \pm 64$  min pre-pandemia, valor de  $p = 0,01$ ), atribuido a la dificultad para el acceso a la atención médica (aislamiento obligatorio)(39). Nuestros hallazgos corroboran esta situación, con un tiempo promedio de 37.5 horas antes, vs. 41.4 horas durante la pandemia (valor de  $p = 0.040$ ). El impacto de las políticas restrictivas y el temor al contagio, fueron un fenómeno mundial y esperado en los procesos de atención en salud. En nuestro estudio, una mejoría del proceso quirúrgico fue evidente, al evaluar el tiempo transcurrido desde el diagnóstico hasta la cirugía, con una disminución de este en pandemia, comparado con lo usual (3.6 vs. 4.2 horas, valor de  $p < 0.001$ ). La restricción y/o cancelación de cirugías electivas (10) y una mejor oportunidad quirúrgica,

sumados a una disponibilidad mayor de salas de cirugía, posiblemente, contribuyeron a este fenómeno.

Este estudio presenta las limitaciones propias de los estudios retrospectivos en términos de los sesgos de clasificación e información, en aspectos como el subregistro de las complicaciones, las ISO y los reingresos hospitalarios en otras instituciones diferentes a la clínica seleccionada para el estudio. La definición clara de los criterios de inclusión al igual que el registro completo de los datos y el análisis estratificado controlaron en gran medida estos factores. Así mismo se disminuyó la probabilidad de la confusión existente entre los desenlaces (mortalidad, estancia hospitalaria) y el estado de infección del paciente (COVID 19 +) o la condición de inmunidad (infección previa por COVID 19). La ausencia de registros confiables sobre la condición de vacunación de los pacientes, no considerados en el estudio, pudieron explicar una ausencia de diferencias entre los 2 grupos a comparar (pre y durante pandemia). Este impacto pudo haberse dado hacia el 3er pico cuando la inmunización activa hizo su efecto.

De acuerdo con el presente trabajo, el impacto sobre la efectividad del tratamiento quirúrgico de la apendicitis bajo situaciones adversas propiciadas por los cambios organizacionales de la pandemia por COVID 19, fue menor a lo esperado. La eficiencia en la disposición del uso de los recursos humanos y técnicos a la luz de lo encontrado benefició el tratamiento de la apendicitis durante la pandemia. La validez externa de estos resultados -limitada de forma teórica al estar realizado en una sola institución de salud-, es posible debido al carácter nacional de las políticas de emergencia sanitaria, de la disposición del talento humano en salud, de la inmunización activa y de la información continua sobre la pandemia, que se implementaron de forma conjunta y simultánea en nuestro país. La analogía de los resultados con respecto a lo expuesto en este trabajo, en contextos hospitalarios similares en nuestro país, corroboran la fortaleza de la presente investigación y ofrecen oportunidades futuras de investigación en aspectos organizacionales sobre el tema(33).

## **Conclusión**

Los resultados quirúrgicos en las apendicectomías durante la pandemia por COVID-19 no tuvieron variación significativa con respecto a las condiciones habituales de operación de los servicios quirúrgicos. La capacidad de respuesta institucional y la adaptación de los equipos de trabajo fueron determinantes para mantener la calidad de la atención en salud. Los cambios en las dinámicas de atención producto del conocimiento de la etiopatogenia y tratamiento de la infección por COVID 19, sumados a un aumento en la inmunidad poblacional, incidieron con estos resultados positivos. Los aprendizajes y las oportunidades de mejoramiento identificadas en el logro de nuestros resultados favorecerán la atención del tratamiento de los pacientes con apendicitis aguda.

### **Consideraciones Éticas**

- **Consentimiento informado:**

Tomando en cuenta lo estipulado en la Resolución 008430, se considera este estudio de investigación sin riesgo. El acceso y protección de la información se aseguró de acuerdo con la Ley Estatutaria 1581 de 2012 (Habeas data), garantizando la libertad, veracidad, transparencia y seguridad de los datos, así como el derecho que tienen los participantes a conocer la información. Asimismo, fue evaluado y aprobado por el Comité de Investigaciones de la Universidad de La Sabana.

- **Conflictos de interés:**

Para el presente estudio, los autores declaran que no presentan conflictos de interés.

- **Fuente de financiación:**

El presente estudio hace parte de la actividad docente y asistencial de los investigadores en la Universidad de la Sabana.

- **Contribución de cada uno de los autores:**

1. Franco Segnini: Concepción y diseño del estudio, Adquisición de datos, Análisis e interpretación de datos, Redacción del manuscrito, Revisión crítica
2. Neil Valentin Vega: Concepción y diseño del estudio, Adquisición de datos, Análisis e interpretación de datos, Redacción del manuscrito, Revisión crítica
3. Maria Paula Gamboa: Adquisición de datos, Análisis e interpretación de datos, Redacción del manuscrito, Revisión crítica.
4. Luis Carlos Dominguez: Concepción y diseño del estudio, Redacción del manuscrito, Revisión crítica
5. Juan David Lotero: Concepción y diseño del estudio, Redacción del manuscrito, Revisión crítica
6. Mitizi Florez: Adquisición de datos, Análisis e interpretación de datos, Redacción del manuscrito

## Bibliografía

1. Colombia confirma su primer caso de COVID-19 [Internet]. [cited 2021 Jan 22]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-confirma-su-primer-caso-de-COVID-19.aspx>
2. Presidencia de la República de Colombia. Decreto 457. 22 de marzo del 2020. 2020;138–9.
3. Presidencia de la República de Colombia. Decreto 417. 17 De Marzo 2020 [Internet]. 2020;1–16. Available from: [https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 417 DEL 17 DE MARZO DE 2020.pdf](https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20417%20DEL%2017%20DE%20MARZO%20DE%202020.pdf)
4. Alquézar-Arbé, A., Piñera, P., Jacob, J., Martín, A., Jiménez, S., Llorens, P., Martín-Sánchez, F. J., Burillo-Putze, G., García-Lamberechts, E. J., González Del Castillo, J., Rizzi, M., Agudo Villa, T., Haro, A., Martín Díaz, N., & Miró, Ò. (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on hospital emergency departments: results of a survey of departments in 2020 - the Spanish ENCOVUR study. Impacto organizativo de la pandemia COVID-19 de 2020 en los servicios de urgencias hospitalarios españoles: resultados del estudio ENCOVUR. *Emergencias : revista de la Sociedad Española de Medicina de Emergencias*, 32(5), 320–331
5. Organización Panamericana de la Salud. 166 Sesión del comité ejecutivo: PANDEMIA DE COVID-19 EN LA REGIÓN DE LAS AMÉRICAS. 2020;
6. Barrios Parra A, Prieto Ortiz RG, Torregrosa Almonacid L, Álvarez Tamayo CA, Hernández-Restrepo JD, González Higuera LG, et al. Volver a empezar: cirugía electiva durante la pandemia del SARS-CoV2. Recomendaciones desde la Asociación Colombiana de Cirugía. *Revista Colombiana de Cirugía*. 2020;35(2):302–21. DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.656>

7. Cuevas L, Ayala JC, Velásquez OA, Navarro JA, González LG, Zurita N, et al. Recomendaciones para el manejo de los pacientes quirúrgicos urgentes durante la pandemia COVID-19. *Revista Colombiana de Cirugía*. 2020;35(2):143–52. DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.619>
8. The Lancet Rheumatology. Too long to wait: the impact of COVID-19 on elective surgery. *Lancet Rheumatol* [Internet]. 2021;3(2):e83. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(21\)00001-1](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(21)00001-1)
9. Brown NJ, Wilson B, Szabadi S, Quon C, Ong V, Himstead A, et al. Ethical considerations and patient safety concerns for cancelling non-urgent surgeries during the COVID-19 pandemic: a review. *Patient Saf Surg*. 2021;15(1):1–9. DOI: 10.1186/s13037-021-00293-7
10. Nepogodiev D, Omar OM, Glasbey JC, Li E, Simoes JFF, Abbott TEF, et al. Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform surgical recovery plans. *British Journal of Surgery*. 2020;107(11):1440–9. DOI: 10.1002/bjs.11746
11. Ielpo, B., Podda, M., Pellino, G., Pata, F., Caruso, R., Gravante, G., Di Saverio, S., & ACIE Appy Study Collaborative (2021). Global attitudes in the management of acute appendicitis during COVID-19 pandemic: ACIE Appy Study. *The British journal of surgery*, 108(6), 717–726. DOI: <https://doi.org/10.1002/bjs.11999>
12. Moletta, L., Pierobon, E. S., Capovilla, G., Costantini, M., Salvador, R., Merigliano, S., & Valmasoni, M. (2020). International guidelines and recommendations for surgery during Covid-19 pandemic: A Systematic Review. *International journal of surgery (London, England)*, 79, 180–188. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.05.061>
13. Cuevas L, Ayala JC, Velasquez O, Navaro JA, Gonzalez L, Zurita N, et al. Recomendaciones para el manejo de los pacientes quirúrgicos durante la pandemia COVID-19. *Revista Colombiana de Cirugía*. 2020; DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.619>
14. Hernández J, de León J, Martínez M, Guzmán J, Palomeque A, Cruz N, et al. Apendicitis aguda: revisión de la literatura Acute appendicitis: literature review. *Cirujano General* [Internet]. 2019;41(1):33–8. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/1812/181237108003.pdf>
15. Bhangu A, Søreide K, di Saverio S, Assarsson JH, Drake FT. Acute appendicitis: Modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. Vol. 386, *The Lancet*. Lancet Publishing Group; 2015. p. 1278–87. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00275-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00275-5)
16. Mosquera M, Kadamani A, Pacheco M, Villarreal R, Ayala JC, Fajardo LP, et al. Laparoscopic appendectomy versus open appendectomy: comparable... *Revista Colombiana de Cirugía* [Internet]. 2012;27(2):121–8. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-75822012000200004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822012000200004)
17. Jaschinski T, Mosch CG, Eikermann M, Neugebauer EAM, Sauerland S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis [Internet]. Vol. 2018, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2018 [cited 2021 Jun 16]. DOI: 10.1002/14651858.CD001546.pub3
18. Ruiz-Patiño A, Rey S, Molina G, Dominguez LC, Rugeles S. Cost-effectiveness of laparoscopic versus open appendectomy in developing nations: a Colombian

- analysis. *Journal of Surgical Research*. 2018;224:33–7. DOI: 10.1016/j.jss.2017.11.007
19. WHO | Global guidelines on the prevention of surgical site infection [Internet]. Available from: <http://www.who.int/gpsc/ssi-prevention-guidelines/en/#.WB6CWivkT70.mendeley>
  20. Di Saverio, S., Podda, M., De Simone, B. et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg* 15, 27 (2020). DOI: <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00306-3>
  21. Ho SL, Lau J, Wang CT, Cheung SL, Wong KF, Leung SK. Impact of Coronavirus disease 2019 (COVID-19) on acute appendicitis in Hong Kong: Retrospective cohort study in a local cluster hospital. *Surg Pract*. 2021;25(1):25–31. DOI: 10.1016/j.hsr.2022.100021
  22. Pértegas Díaz S, Pita Fernández S. Heramienta Online de Fisterra [Internet]. Available from: <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp#proporcion>
  23. Manikandan A, Munjuluru A, Farhatha A, Maqbool A, Chakrabarty A, Banacka A, et al. Colombia: los datos, gráficos y mapas más recientes sobre el coronavirus [Internet]. [cited 2021 Jun 16]. Available from: <https://graphics.reuters.com/world-coronavirus-tracker-and-maps/es/countries-and-territories/colombia/>
  24. Instituto Nacional de Salud. Casos Positivos de COVID-19 en Colombia | Datos Abiertos Colombia [Internet]. Available from: <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Casos-positivos-de-COVID-19-en-Colombia/gt2j-8ykr/data>
  25. Castañeda S, Patiño LH, Muñoz M, Ballesteros N, Guerrero-araya E, Paredes-sabja D, et al. Evolution and Epidemic Spread of SARS-CoV-2 in Colombia : A Year into the Pandemic. 2021;1–18. DOI: 10.3390/vaccines9080837
  26. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205–13. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
  27. Brunicaudi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JM, et al. Schwartz. Principios de cirugía, 10e. MacGraw Hill. 2015.
  28. Velayos M, Muñoz-Serrano AJ, Estefanía-Fernández K, Sarmiento Caldas MC, Moratilla Lapeña L, López-Santamaría M, et al. Influencia de la pandemia por coronavirus 2 (SARS-Cov-2) en la apendicitis aguda. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2020;93(2). DOI: 10.1016/j.anpede.2020.04.010
  29. Achaval M, Pratesi JP, Rapp S, Chwat C. Impacto de la pandemia por COVID-19 en los resultados del tratamiento de la apendicitis aguda : estudio observacional retrospectivo Impact of the COVID-19 pandemic on acute appendicitis treatment outcomes : a retrospective observational study. *Rev colomb cir*. 2021;36:487–92. DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.854>
  30. Orthopoulos G, Santone E, Izzo F, Tirabassi M, Pérez-Caraballo AM, Corriveau N, et al. Increasing incidence of complicated appendicitis during COVID-19 pandemic. *Am J Surg*. 2021;221(5):1056–60. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2020.09.026

31. Willms AG, Oldhafer KJ, Conze S, Thasler WE, von Schassen C, Hauer T, et al. Appendicitis during the COVID-19 lockdown: results of a multicenter analysis in Germany. *Langenbecks Arch Surg.* 2021;406(2):367–75. DOI: 10.1007/s00423-021-02090-3
32. Díaz P. LA, Espino E. A. Manifestaciones gastrointestinales de pacientes infectados con el nuevo Coronavirus SARS-CoV-2. *Revista Gastroenterología Latinoamericana.* 2020;31(1):35–8. DOI: <https://doi.org/10.46613/gastrolat202001-05>
33. Tamara-Lopez JA, Tamara-Prieto JA, Sierra-Peña AF, Fernandez-Avila D. Apendicitis aguda durante la pandemia de COVID-19 : experiencia en un centro de alta complejidad en Boyacá, Colombia. 2023;448–54. DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.2199>
34. Maneck M, Günster C, Meyer HJ, Heidecke CD, Rolle U. Influence of COVID-19 confinement measures on appendectomies in Germany—a claims data analysis of 9797 patients. *Langenbecks Arch Surg.* 2021;406(2):385–91. DOI: 10.1007/s00423-020-02041-4
35. Quintana KR. Características clínicas y morbimortalidad en cirugía abdominal de emergencia en Clinical characteristics , morbidity and mortality following an emergency abdominal surgery in patients with COVID-19. 2021;21(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2021.v21n1.02>
36. English W, Habib Bedwani N, Smith C, Doganay E, Marsden M, Muse S, et al. Suspected appendicitis and COVID-19, a change in investigation and management—a multicentre cohort study. *Langenbecks Arch Surg.* 2021;406(2):357–65. DOI: 10.1007/s00423-020-02023-6
37. Ganesh R, Lucocq J, Ekpete NO, Ain NU, Lim SK, Alwash A, et al. Management of appendicitis during COVID-19 pandemic; short-term outcomes. *Scott Med J.* 2020;65(4). DOI: 10.1177/0036933020956316
38. Cabrera-Vargas LF, Pedraza Ciro M, Torregrosa Almonacid L, Figueredo E. Cirugía durante la pandemia del sars-cov-2 / covid-19: el efecto de la generación de aerosoles de partículas en escenarios quirúrgicos. *Revista Colombiana de Cirugía.* 2020;35(2):190–9. DOI: <https://doi.org/10.30944/20117582.625>
39. Rashdan M, Al-Taher R, Al-Qaisi M, Khrais I, Salameh M, Obaidat I, et al. The impact of the Covid-19 pandemic on emergency surgery in a tertiary hospital in Jordan. A cross sectional study. *Annals of Medicine and Surgery [Internet].* 2021;66(March):102339. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102339>