



**BUAP**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**Facultad de Medicina**

**HOSPITAL GENERAL DE CHOLULA**

**Nombre de la tesis**

**Efectividad comparativa de las escalas de Alvarado Modificada y Hernández-Orduña para el diagnóstico de Apendicitis Aguda en pacientes SARS-CoV2+**

**Tesis presentada para obtener el grado de Especialidad en Cirugía General**

**PRESENTA**

**Dr. Christian Ulises Jasso Barrera**

**DIRECTOR DE TESIS**

**Dr. Alan Isaac Valderrama Treviño**

**ASESORES DE TESIS**

**Dr. Porfirio Roney Morales Méndez**

**Dra. Georgina Loyola Rodríguez**



**Secretaría  
de Salud**  
Gobierno de Puebla

**H. Puebla de Zaragoza. Febrero 2023**

**Registro 056/2022**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres Ángeles y Ramiro, por su amor y apoyo incondicional que me han brindado durante toda mi vida; sus consejos y enseñanzas han forjado mucho de lo que soy.

A mi hermano Eduardo, con el que he crecido y compartido experiencias inolvidables que formaran un futuro lleno de memorias y cariño.

A mi esposa Nallely, por su lucha inquebrantable como madre y compañera de vida, de la que he recibido siempre un nuevo aliento durante la adversidad.

A mis hijas Anyelid e Isabella, mis motores y luz de vida, las que siempre están en mi mente y me motivan seguir adelante día con día.

A todos mis maestros cirujanos, por mostrarme el verdadero amor a la profesión, quienes con sus enseñanzas me guiaron por el buen camino de esta bella especialidad.

Para todas las personas con las que conviví a lo largo de mi carrera, con las que, sin darse cuenta, aprendía de ellas, recibía su ayuda y quedaron guardadas en mi mente.

Gracias a todos, donde quiera que estén.

## ÍNDICE

I RESUMEN.....	1
II ANTECEDENTES .....	2
III MARCO TEÓRICO.....	3
IV PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
V JUSTIFICACIÓN.....	10
VI OBJETIVOS .....	11
a. Objetivo general .....	11
b. Objetivos específicos .....	11
VII HIPÓTESIS .....	12
VIII METODOLOGÍA .....	13
a. Diseño del estudio.....	14
b. Unidad de observación. ....	14
c. Universo de Trabajo.....	14
d. Cálculo de la muestra y sistema de muestreo.....	14
e. Definición de variables y operacionalización de las variables.....	14
f. Estrategias de trabajo clínico .....	15
g. Criterios de inclusión.....	15
h. Criterios de exclusión.....	15
i. Criterios de eliminación.....	15
j. Métodos de recolección y base de datos .....	15
k. Análisis estadístico.....	15
l. Consideraciones éticas.....	16
IX RESULTADOS .....	18
X DISCUSIÓN.....	36
XI CONCLUSIONES.....	39
XII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	40
XIII CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	43
XIV ANEXOS.....	44

## I RESUMEN

**Antecedentes:** La inflamación aguda del apéndice cecal (apendicitis aguda) es la primera causa de emergencias quirúrgicas. Sigue siendo un reto diagnóstico, para un diagnóstico efectivo se han creado varios sistemas de puntuación o escalas como la de Alvarado modificada y de Hernández-Orduña.

**Objetivo:** Comparar la efectividad de las escalas de Alvarado Modificada y de Hernández-Orduña para el diagnóstico de Apendicitis Aguda en pacientes SARS CoV2+ en el Hospital General de Cholula y Hospital ISSSTEP durante el periodo de marzo 2020 a agosto 2022”

**Material y Métodos:** Estudio comparativo, retrospectivo y observacional en pacientes con apendicitis aguda, infección por SARS-CoV-2, edad entre 18 a 65 años. Se aplicó de manera aleatoria la escala Alvarado Modificada o la escala de Hernández-Orduña a los pacientes estudiados, se registraron las variables en el software estadístico IBM SPSS en su versión 25 para calcular media y desviación estándar para variables cuantitativa, así como, el cálculo de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas. La estadística inferencial se realizó con la prueba estadística de Fisher, así como evaluación del rendimiento diagnóstico de las escalas (especificidad, sensibilidad, valor predictivo negativo (VPN), valor predictivo positivo (VPP), intervalo de confianza y el cálculo del área bajo la curva ROC).

**Resultados:** La edad media fue  $41.54 \pm 14.70$  años, predominó el sexo femenino (64.3%), el diagnóstico de apendicitis por histopatología fue positivo en el 92.9%. La escala de Alvarado mostró el siguiente rendimiento diagnóstico: sensibilidad 88.46%, especificidad 50.00%, valor predictivo positivo 95.83% y valor predictivo negativo 25.00%,  $AUC=0.779$ . La escala de Hernández-Orduña mostró el siguiente rendimiento diagnóstico: sensibilidad 88.5%, especificidad 100.0%, valor predictivo positivo 100.0%, y valor predictivo negativo 40.0%,  $AUC=0.942$ .

**Conclusiones:** La escala de Hernández-Orduña obtuvo la mayor especificidad y desempeño predictivo en pacientes con SARS-CoV-2+.

**Palabras claves:** Escala de Alvarado Modificada, Apendicitis aguda. Escala de Hernández-Orduña. SARS-CoV-2+

## II ANTECEDENTES

La sensibilidad de la puntuación diagnóstica de la escala de Alvarado modificada, en el estudio de Al Awayshih et al. fue del 54%. El valor predictivo positivo fue del 90%. El estudio de Al Awayshih demostró que el sistema de puntuaciones de Alvarado no resultó lo suficientemente sensible, como para ser útil en el diagnóstico de apendicitis aguda. (1)

De manera contradictoria, en el estudio de Memon et al. en una población india, se encontró una sensibilidad de 93.5% y la especificidad 80.6%, así como, el valor predictivo positivo de 92.3% y negativos de 83.3%. Con base en estos resultados, la puntuación de Alvarado se puede utilizar de forma eficaz para reducir la incidencia de apendicectomías con resultados histopatológicos negativos a apendicitis. (2)

El estudio comparativo de Hernández-Orduña J. La escala de Alvarado presentó sensibilidad de 90% y especificidad de 77%, con valor predictivo positivo de 91% y factor predictivo negativo de 90%. En contraste con la escala propuesta por el autor, la cual presentó una sensibilidad de 91% y especificidad de 94%, resultando con un valor predictivo positivo de 98% y un valor predictivo negativo de 91%. El área bajo la curva de la escala de Alvarado fue de 0.83 y la escala propuesta fue de 0.92. (3)

### III MARCO TEÓRICO

El apéndice es un órgano vestigial de dudosa utilidad; su función y fisiología normal siguen sin estar claras. El apéndice es notable en medicina debido a la apendicitis aguda, ya que es la indicación más común de urgencia quirúrgica en todo el mundo; tanto en personas sanas, con comorbilidad y durante el embarazo. Un pequeño órgano ubicado en la base del ciego llamado apéndice cecal, tiene una posición única en la historia. (4)

El primer registro histórico de la apendicitis data del año 1492, fue cuando Leonardo da Vinci realizó un dibujo del cuerpo humano, en el cual se observa el apéndice cecal, misma que denominó "orecha". Posteriormente en 1554, el médico francés, Jean Francois Fernel, realizó la primera descripción anatómo-patológica de apendicitis descubierta al examinar un cadáver humano. Pero no fue hasta 1561 que el anatomista italiano Guido Guidi, denominó apendicitis aguda a la inflamación del apéndice cecal. (5)

#### Anatomopatología

El apéndice vermiforme es una protuberancia luminal antimesentérica ubicada en la porción inferior del ciego, donde confluyen las tres tenias colónicas, las cuales son bandas longitudinales del músculo liso de la capa muscular del colon. Su histología, al igual otras estructuras abdominales se compone de 4 capas (mucosa, submucosa, muscular y serosa; diferenciándose por contener agregados linfoides y una capa neurosecretora subepitelial. Así también, puede llegar a contener flora polimicrobiana similar a la del colon, como *Escherichia coli*, *Bacteroides*, *Enterococcus* y *Pseudomonas*. (6)

En la mayoría de los pacientes tiene una localización retrocecal, con números más pequeños observados en las posiciones pélvica (30%), subcecal (2%), posileal (0.5%) y preileal. Su irrigación se lleva a cabo por la arteria apendicular, que deriva de la rama terminal de la arteria ileocólica. Esta arteria corre en el mesoapéndice e irriga a todo el apéndice. La variación en la anatomía normal del apéndice da lugar a una amplia gama de síntomas de presentación causados por la apendicitis. (7)

El apéndice surge junto con el ciego como una salida diverticular del intestino medio durante la sexta semana de gestación. Debido a las tasas de crecimiento diferenciales entre el ciego y el apéndice, el diámetro del apéndice no aumenta, aunque se alarga rápidamente, y al nacer hay una transición abrupta en la unión del ciego y el apéndice. El apéndice completamente formado tiene un promedio de entre 6 y 8 cm de longitud y surge de la pared medial-posterior del ciego, 2.5 a 3.5 cm por debajo de la válvula ileocecal. (8)

La inflamación del apéndice cecal es la causa más frecuente de dolor abdominal que requiere tratamiento quirúrgico. Los síntomas de apendicitis aguda se superponen con diversas afecciones, lo que dificulta el diagnóstico. El diagnóstico en los jóvenes, los ancianos y las mujeres, es más difícil de hacer que en otro tipo de pacientes, porque muchas otras enfermedades pueden comportarse como apendicitis aguda en estos pacientes. (9)

Aunque la apendicitis aguda es una patología quirúrgica muy frecuente, en la actualidad tiene una etiopatogénica muy variable, con una presentación clínica muy heterogénea, que va desde síntomas atípicos como náuseas, vómito o diarrea por una apendicitis aguda no complicada hasta un abdomen agudo por peritonitis generalizada debido a la perforación de esta. Esto da como resultado un sobretatamiento con una tasa descrita de apendicectomía negativa (un diagnóstico histopatológico de apéndice normal) que varía del 6% al 20%. (10)

### Epidemiología

Su incidencia es de 139 en 100,000 habitantes por año; estando asociada a con sobrepeso en 18.5% y obesidad en 81.5%. (11) La apendicitis aguda se presenta en personas de cualquier edad, con un pico de incidencia entre los 10 y 20 años. Es más frecuente en hombres, aunque en las mujeres es más probable que se sometan a una apendicectomía debido a que presentan más diagnóstico diferenciales por su anatomía reproductiva. A lo largo de la vida, el riesgo de sufrir apendicitis aguda es 8.6% en hombres y 6.9% en mujeres. (12)

En los Estados Unidos, se calcula que se realizaron aproximadamente 326,000 cirugías por apendicitis aguda en 2007. En el Reino Unido, entre 2007 y 2012 se realizaron entre 42,000 y 47,000 operaciones por año por apendicitis. Grandes estudios del Reino Unido y Estados Unidos han demostrado que la apendicitis complicada se encuentra en la cirugía en aproximadamente el 16.5% al 24.4% de los casos. (13)

Teniendo en cuenta las demandas por negligencia de los médicos de urgencias en ejercicio de su profesión, la apendicitis inadvertida ocupa el tercer lugar después del no diagnóstico de infarto de miocardio y de fracturas, esto refleja claramente un reto en el diagnóstico de apendicitis aguda, especialmente en mujeres en período fértil, ancianos y personas con presentaciones atípicas. (14)

### Manifestaciones clínicas

La apendicitis aguda en los ancianos a menudo se caracteriza por una presentación atípica, provocando la instauración de un manejo sintomático, enmascarando los síntomas y

retrasando el tratamiento adecuado. El pronóstico de la apendicitis no complicada, tanto en los grupos de pacientes jóvenes como en los pacientes de edad avanzada es casi igual. Sin embargo, el retraso en la presentación, el diagnóstico y el tratamiento en los ancianos da como resultado un empeoramiento de la condición clínica en el momento de la presentación y mayores tasas de perforación que provocan un aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad. (15)

Idealmente, un sistema de puntuación eficaz funciona como una herramienta que junto con la perspicacia clínica nos ayudaría a aumentar la precisión del diagnóstico y acelerar la toma de decisiones, al tiempo que reduce la necesidad de exponer a los pacientes a radiación por estudios de diagnóstico de imagen y/o un retraso en el manejo definitivo que es el quirúrgico, disminuyendo el riesgo de perforación apendicular. Un sistema de puntuación que sea rentable, repetible y que se pueda aplicar rápidamente en el período preoperatorio es bastante importante en el algoritmo de diagnóstico de apendicitis aguda, especialmente para residentes jóvenes y médicos de emergencia que trabajan en áreas rurales. (16,17)

#### Fisiopatología

Los fecalitos, hiperplasia linfoide, cuerpos extraños, malignidad (carcinoide y adenocarcinoma), infecciones parasitarias y micóticas, enfermedad inflamatoria intestinal y traumatismos son causas conocidas de apendicitis. La obstrucción e inflamación del apéndice cecal se asocia con una infección polimicrobiana, en su mayoría, *Escherichia coli*, *Bacteroides* y *Klebsiella* son las bacterias cultivadas más prevalentes. En los pacientes con un tiempo de evolución menor a 24 horas, en su mayoría presentan apendicitis aguda no complicada, la perforación es poco común incluso si el tratamiento se retrasa por un período de hasta 24 a 36 horas, siendo variable la progresión de la enfermedad hacia una perforación apendicular, esto depende de las condiciones generales de cada paciente. (18)

La obstrucción luminal por inflamación de la mucosa, hiperplasia linfoide o un fecalito provoca aumento de la presión intraluminal apendicular, que progresa a isquemia, necrosis y perforación de la pared del apéndice cecal que condiciona infección dentro de la cavidad abdominal. Se han descrito episodios menores de inflamación de la mucosa, se piensa que son resueltos de manera espontánea, que explica los antecedentes descritos por los pacientes de sufrir cuadros de dolor autodelimitados similares al actual de apendicitis aguda. (19)

#### Diagnóstico

El diagnóstico se basa en el interrogatorio, el examen físico, estudios de laboratorio, y a veces, pueden ser requeridos estudios de imagen. La radiografía, ecografía, la tomografía abdominal



computada (TAC) y la resonancia magnética (RM) son las más utilizadas. Respecto a lo anterior, la ecografía es la más utilizada por su disponibilidad, no es invasiva, no emite radiación y su tasa de sensibilidad ronda entre 71% y 94% y la tasa de especificidad se sitúa entre 81% y 98%. (20)

En la actualidad, debería ser muy poco común tratar a un paciente con sospecha de apendicitis aguda sin la ayuda de estudios de imagen, sin embargo, se cuenta con una amplia variedad de escalas diagnósticas donde no son necesarios los estudios de imagen de primera instancia. El papel de los estudios de imagen radica no solo en un diagnóstico más temprano y preciso de apendicitis aguda y sus complicaciones, sino también como exclusión de diagnósticos diferenciales en paciente con sintomatología atípica. (21)

Actualmente la tomografía abdominal tiene una mayor sensibilidad 94% (IC del 95%: 92%, 95%) y especificidad 94% (IC del 95%: 94%, 96%) comparándose con el ultrasonido abdominal en el cual su sensibilidad es de 83% (IC del 95%) y la especificidad 93% (IC del 95%), sin embargo, el uso de las radiaciones ionizantes debe tenerse en cuenta. (22)

#### Sistemas de predicción clínica en apendicitis aguda

Los sistemas de puntuación basados en aspectos clínicos y paraclínicos del paciente son las herramientas más comúnmente descritas y utilizadas en el diagnóstico de apendicitis aguda. Los datos clínicos y paraclínicos utilizados en las escalas actuales se obtuvieron de observaciones clínicas sistemáticas realizadas en estudios previos, teniendo como objetivo la estandarización de las conductas a seguir de acuerdo con la puntuación obtenida, así como, la reducción de falsos negativos en el diagnóstico de la patología, conduciendo a un menor número de cirugías no justificadas y a la reducción de exposición innecesaria del paciente a la radiación. (23)

#### Sistema de Alvarado Modificada

El sistema de puntuación de la escala de Alvarado, que se describió por primera vez en 1985, al cual se le realizó una modificación posterior suprimiendo el criterio de neutrofilia y cambiando el criterio de fiebre a 37.5°C como punto de corte, sin embargo, a pesar de dichas modificaciones se ha mantenido como el sistema de puntuación más popular en el diagnóstico de apendicitis aguda hasta la actualidad. Este sistema de puntuación sigue siendo el más utilizado y estudiado, a pesar de haber sido superada sensibilidad y especificidad por otras escalas elaboradas. (24)

Los criterios utilizados en este sistema de puntuación se basan principalmente en hallazgos clínicos (migración del dolor, anorexia, náuseas y/o vómitos, dolor a la palpación del

cuadrante inferior derecho, signo de rebote, elevación de la temperatura  $\geq 37.5^{\circ}\text{C}$ ) y resultados de laboratorio (leucocitosis  $\geq 10 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) para evaluar la presencia de apendicitis aguda. (25)

La escala de puntuación de Alvarado produce una puntuación total máxima de 10 puntos, sin embargo, Kalan y col. Suprimió el parámetro de neutrofilia porque no estaba disponible en muchos laboratorios, produciendo una puntuación modificada de 9 puntos. (26)

#### Sistema de Hernández-Orduña (EHO)

Esta escala realizada en la población mexicana se compone de criterios clínicos y paraclínicos para el diagnóstico de la apendicitis aguda. Sus ventajas radican en la facilidad de aplicación, aunque no se cuente con estudios paraclínicos (laboratorios y gabinete) nos puede ofrecer una puntuación adecuada para determinar la conducta a seguir, realizando una cirugía temprana en el manejo de la apendicitis aguda, y así, disminuir el riesgo laparotomías blancas, reducir el diagnóstico tardío, que juntos, conllevan a un aumento de la morbimortalidad por una intervención quirúrgica no requerida o por perforación del apéndice cecal por diagnóstico tardío. (27)

#### Efectos de la infección por SARS-CoV-2 en apendicitis

La pandemia de COVID-19 ha traído consigo cambios en la prevalencia de casos de apendicitis complicada. De este modo, Lee et al. encontraron que la apendicitis aguda complicada fue significativamente la patología quirúrgica más frecuente durante la pandemia (60.5 % de los casos confirmados) en relación con el mismo período del año anterior (30.4 %) y con los controles históricos del hospital (34.2 %). (28) De manera similar, Köhler et al. reportó que durante la pandemia de COVID-19, se observaron tasas significativamente más altas de apendicitis complicada, mientras que el período de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la presentación en la unidad de emergencia fue más largo, pero no alcanzó significación estadística. (29)

Además, es importante resaltar que Javanmard et al. demostró que el 89% de los pacientes positivos a COVID-19 operados tenían apendicitis aguda. Solo al 3% se les extirpó un apéndice histológicamente normal, y a los restantes 8% se les encontró una patología alternativa en la operación, por lo tanto, el 11% se trató de apendicectomías negativas. (30) En contraste, English et al. reportó que la tasa de apendicetomías negativas en pacientes con COVID-19 fue de 0%. (31) De acuerdo a los resultados de Willms et al. las apendicectomías negativas fueron más frecuentes en mujeres (8.9 % frente a 4.5 %,  $p=0.001$ ). (32)

La pandemia de COVID-19 conlleva, según Ganesh et al., que un mayor porcentaje de pacientes fueran investigados con técnicas de imagenología en la era post-COVID-19 versus era pre-COVID-19 (100% versus 60.9%;  $p < 0.001$ ). (33) También se ha reportado por Zhou et al. que los análisis de sangre de rutina mostraron mayores recuentos de glóbulos blancos y proporciones mayores de neutrófilos en pacientes con apendicitis perforada en 2020 que en 2019 ( $13.5 \times 10^9/L \pm 3.9 \times 10^9/L$  frente a  $9.8 \times 10^9/L \pm 4.8 \times 10^9/L$ ,  $P < 0.05$ ;  $89.3 \pm 5.4 \%$  frente a  $83.3 \pm 8.3 \%$ ,  $P < 0.05$ ). No hubo diferencias significativas en el recuento de glóbulos blancos o la proporción de neutrófilos para los pacientes con apendicitis supurativa entre 2019 y 2020 ( $10.9 \times 10^9/L \pm 4.1 \times 10^9/L$  frente a  $11.2 \times 10^9/L \pm 4.5 \times 10^9/L$ ,  $80.2 \pm 11.6\%$  frente a  $80.7 \pm 10.7\%$ ). (34) A pesar de estas alteraciones, Fisher et al. reportó que las manifestaciones gastrointestinales pueden desarrollarse con la infección por SARS-CoV-2, pero no hay informes que sugieran un efecto directo de COVID-19 en la patogenia de la apendicitis. (35)

Ante este panorama, se han reconocido algunas de las principales razones del retraso en el diagnóstico de apendicitis durante la pandemia de COVID-19. El primero es la preocupación de los pacientes por la posibilidad de contraer COVID-19 en lugares públicos como clínicas o la sala de emergencias. La segunda razón es la inadecuada evaluación clínica y los escenarios de la consulta; en la era de la COVID-19, muchas de las actividades médicas se realizan a través de una plataforma de telemedicina. Sin embargo, una de las desventajas de estos métodos es la imposibilidad de realizar un examen físico completo, lo que puede conducir a un diagnóstico erróneo. Además, incluso en los casos en que se realiza un examen físico, el temor de los médicos resulta en una evaluación limitada. (36)

#### IV PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de la amplia información con la que se cuenta sobre la evolución de la enfermedad, la apendicitis aguda sigue siendo la principal causa de cirugía abdominal que requiere intervención quirúrgica de manera urgente, afectando hasta el 6% de la población en general.

Se cuenta con mayor disponibilidad de estudios paraclínicos, sin embargo, la certeza diagnóstica depende en su mayoría del interrogatorio inicial, por lo que se siguen creando escalas con criterios en su mayoría clínicos para mejorar la certeza diagnóstica, evitando aumento de morbilidad asociada a la complicación de esta patología.

El inicio de la pandemia por SARS-COV2 conllevó a modificaciones en los servicios de salud que afectaron la atención y manejo oportuno de algunas enfermedades, una de las cuales es la apendicitis aguda.

Con el uso y estandarización del sistema de puntuación de Hernández-Orduña para el diagnóstico oportuno de apendicitis aguda en pacientes positivos a SARS-COV2, tendríamos las ventajas de utilizar un sistema basado en población mexicana y de igual facilidad de aplicación que la escala de Alvarado Modificada con la cual se contrasta.

A pesar de que los resultados obtenidos en el estudio donde se publicó la escala de Hernández-Orduña concluyeron en que es más sensible y específica para el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes no contagiados previo al inicio de la pandemia, se deben estudiar ambos sistemas de puntuación en paciente contagiados con SARS-COV2, ya que con la evidencia con la que se cuenta hasta la actualidad, sugiere que hay retraso en la prestación de servicios de salud, búsqueda de atención y diagnóstico oportuno cuando se padece de apendicitis aguda.

Aunque hasta la actualidad no se ha demostrado que el virus SARS CoV2 cause por sí misma el inicio de la enfermedad o que modifique la patogenia de apendicitis aguda, estamos en etapas muy tempranas de estudio del virus causante de esta pandemia. Debido a lo anterior, nos es de gran utilidad determinar la eficacia del sistema de puntuación de Hernández-Orduña sobre el de Alvarado modificado en pacientes contagiados por COVID19.

Pregunta:

¿Cuáles son las diferencias de la efectividad diagnóstica de las escalas de Alvarado Modificada y Hernández-Orduña en pacientes con apendicitis aguda y SARS CoV2+ atendidos en el Hospital General de Cholula y en el Hospital ISSSTEP, en el periodo marzo 2020- agosto 2022?

## V JUSTIFICACIÓN

Los sistemas de predicción clínica en pacientes con apendicitis aguda toman un papel preponderante en la toma de decisiones médico-quirúrgicas en el tratamiento de esta patología. Estas escalas diagnósticas son un conjunto de criterios clínicos y paraclínicos puntuados de acuerdo con su importancia en el diagnóstico de apendicitis aguda y dirigidas a optimizar la atención a los pacientes, están basadas en una extensa revisión sistemática de la evidencia y de la evaluación de los beneficios del diagnóstico.

Con la evidencia resultante de la aplicación de estas escalas en pacientes aquejados de la enfermedad pero negativos al contagio por SARS CoV2, tenemos un punto de partida confiable para aplicar tanto la escala de Alvarado Modificada o Hernández-Orduña en paciente SARS CoV2+, y así, determinar la escala que demuestre mejor eficacia y factibilidad en la valoración para el diagnóstico de apendicitis aguda, teniendo en cuenta los nuevos protocolos y alteraciones clínicas que pudiera causar la hospitalización y severidad de la enfermedad debido a la presencia de infección por el virus causante de la pandemia. La necesidad de determinar el mejor sistema de predicción clínica es de suma importancia por su repercusión en el manejo más adecuado de los pacientes.

Un diagnóstico certero y precoz permite una optimización de recursos para la institución ya que la presencia de complicaciones de esta patología, desde el punto de vista pragmático del cirujano, es tan importante como el diagnóstico mismo de la apendicitis aguda. Esto es particularmente cierto cuando se trata de la exactitud diagnóstica indispensable frente a la calidad de la atención médica y a los recursos hospitalarios que son muy limitados y deben aprovecharse al máximo. Así mismo, una disminución en las complicaciones y una pronta reincorporación a las actividades de la vida diaria para el paciente.

## VI OBJETIVOS

### **a. Objetivo general:**

Comparar la efectividad de las escalas de Alvarado Modificada y Hernández-Orduña para el diagnóstico de Apendicitis Aguda en pacientes atendidos en el Hospital General de Cholula y Hospital ISSSTEP en el periodo de marzo 2020 a agosto 2022.

### **b. Objetivos específicos:**

Identificar las características demográficas de los pacientes

Señalar las características clínicas de los pacientes

Describir el diagnóstico histopatológico

Determinar el desempeño diagnóstico de la escala de Alvarado Modificada

Determinar el desempeño diagnóstico de la escala de Hernández-Orduña

## VII HIPÓTESIS

### **a. Hipótesis nula (H0):**

“No existen diferencias entre la efectividad diagnóstica entre las escalas Alvarado modificada y Hernández Orduña en pacientes con apendicitis aguda”.

### **b. Hipótesis de estudio (Ha):**

“Existen diferencias entre la efectividad diagnóstica entre las escalas Alvarado modificada y Hernández Orduña en pacientes con apendicitis aguda”.

## VIII METODOLOGÍA

### a. Diseño del estudio.

Según la intervención del investigador: el estudio es observacional.

Según la planificación de la toma de datos: el estudio es retrospectivo.

Según el número de ocasiones en que mide la variable de estudio: el estudio es transversal.

Según la intención del estudio: el estudio es comparativo.

Según el número de lugares o centros donde se recluta la muestra poblacional: el estudio es multicéntrico.

### b. Unidad de observación.

Pacientes atendidos en el Hospital General de Cholula y en el Hospital ISSSTEP.

### c. Universo de Trabajo.

Pacientes que acudan a la consulta externa u hospitalizado con cuadro clínico sugestivo de apendicitis aguda positivos a SARS CoV2

### d. Cálculo de la muestra y sistema de muestreo.

Al ser estudio piloto se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda positivos a SARS CoV2 en los Hospitales General de Cholula y en el Hospital ISSSTEP.

### e. Definición de variables y operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo y escala de la variable	Medición
Apendicitis aguda	Inflamación aguda del apéndice secundaria a la obstrucción de su luz	De acuerdo con el reporte histopatológico	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
Severidad de la infección por SARS-CoV-2	Gravedad de y síntomas asociados.	El que se encuentra asentado en el expediente clínico	Cualitativa ordinal	Leve Moderado Severo
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Años cumplidos al ingreso hospitalario	Cuantitativa discreta	En años



Sexo	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres	El referido por el paciente durante la entrevista de llenado de la hoja de recolección de datos	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino
Tiempo de evolución de la apendicitis aguda	Tiempo transcurrido desde el inicio de la sintomatología al ingreso hospitalario	Periodo de tiempo desde que se presentó el cuadro clínico al ingreso a urgencias	Cuantitativa discreta	En horas
Signos del paciente	Manifestaciones objetivas, clínicamente fiables, y observadas en la exploración médica, es decir, en el examen físico del paciente	Los hallados durante la exploración física al aplicar la escala clínica	Cualitativa nominal politómica	Signo de McBurney Signo de rebote Resistencia muscular Hipersensibilidad en fosa iliaca derecha Hipersensibilidad rectal
Síntomas del paciente	Referencia subjetiva u objetiva que da un enfermo de la percepción que reconoce como anómala o causada por un estado patológico o una enfermedad	Los referidos por el paciente durante la aplicación de la escala clínica	Cualitativa nominal politómica	Anorexia Fiebre Náuseas Vómitos
Diagnóstico anatomopatológico	Interpretación de los datos patológicos de las muestras	El reportado en el expediente clínico posterior a la cirugía	Cualitativa nominal politómica	Apendicitis congestiva Apendicitis flegmonosa Apendicitis gangrenosa Apendicitis perforada
Score de escala de Alvarado modificada	Sistema de puntuación clínica que se utiliza en el	La sumatoria de los ítems de la escala de	Cuantitativa discreta	En unidades

	diagnóstico de apendicitis	de	Alvarado modificada		
Score de escala de Hernández-Orduña	Sistema de puntuación clínica que utiliza en el diagnóstico de apendicitis	de se en el de	La sumatoria de los ítems de la escala de Hernández-Orduña	Cuantitativa discreta	En unidades
Diagnóstico de acuerdo a escala de Alvarado	Sistema de puntuación clínica que utiliza en el diagnóstico de apendicitis	de se en el de	De acuerdo al puntaje de la escala de Alvarado modificada  1-3: Bajo riesgo (poco probable apendicitis) 4-6: Intermedio riesgo (probable apendicitis) 7-9: Alto riesgo (altamente probable apendicitis)	Cualitativa ordinal	Bajo riesgo Intermedio riesgo Alto riesgo
Diagnóstico de acuerdo a escala de Hernández-Orduña	Sistema de puntuación clínica que utiliza en el diagnóstico de apendicitis	de se en el de	De acuerdo al puntaje de la escala de Hernández-Orduña:  0-4: Bajo riesgo (poco probable apendicitis) 5-6: Intermedio riesgo (probable apendicitis) 7-10: Alto riesgo (altamente probable apendicitis)	Cualitativa ordinal	Bajo riesgo Intermedio riesgo Alto riesgo

#### f. Estrategias de trabajo clínico

Primeramente, se solicitó la aprobación del estudio al comité de investigación del hospital sede y Hospital ISSSTEP, seguidamente se conformó la muestra de estudio con los expedientes clínicos que cumplieron con los criterios de selección; posteriormente fue registrada la información de las

variables en estudio en la hoja de recolección de datos para posteriormente ser procesada la información en el software estadístico IBM SPSS Statistics.

#### **g. Criterios de inclusión**

- Expedientes clínicos de pacientes mayores de 18 años, pero menores a 65 años.
- Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de infección por SARS-CoV-2.
- Expedientes clínicos de pacientes de ambos sexos.
- Expedientes clínicos completos.

#### **h. Criterios de exclusión**

- Expedientes clínicos de pacientes menores de 18 años.
- Expedientes clínicos de pacientes mayores de 65 años.
- Expedientes clínicos de pacientes sin resultado de estudio anatómico-patológico.
- Expedientes clínicos incompletos.

#### **i. Criterios de eliminación**

- Expedientes clínicos de pacientes que fallecieron o que fueron trasladados a otra institución.

#### **j. Métodos de recolección y base de datos**

La recolección de datos fue por medio de la hoja de recolección de datos (Anexo). Los datos de la hoja de recolección de datos fueron capturados a al software estadístico IBM SPSS Statistics.

#### **k. Análisis estadístico**

Se aplicó estadística descriptiva consistente en cálculo de media y desviación estándar para variables cuantitativas y el cálculo de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas. La estadística inferencial se realizará con el cálculo de la prueba estadística de Fisher, así como evaluación del rendimiento diagnóstico de las escalas [especificidad, sensibilidad, valor predictivo negativo (VPN) y valor predictivo positivo (VPP), el intervalo de confianza y el cálculo ROC del área bajo la curva de ambas escalas]. La recolección de datos se realizó con Microsoft Office Excel 365 y el análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS Statistics.

#### **I. Consideraciones éticas**

El estudio se sometió para su aprobación al Comité Local de Investigación del Hospital General de Cholula y Hospital ISSSTEP.

Al no requerirse el estudio directo del paciente, no es necesaria la firma del consentimiento informado por parte del paciente estudiado. El investigador se compromete a no recolectar datos que permitieran la identificación de los pacientes, además los datos obtenidos fueron resguardados por el tesista responsable y no fueron utilizados con fines diferentes a la investigación.

El siguiente estudio de investigación se diseñó de acuerdo con las disposiciones correspondientes a la normatividad en materia de investigación establecida en los siguientes códigos:

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del Expediente Clínico y de acuerdo con el Reglamento de la Ley General en Salud en materia de investigación.

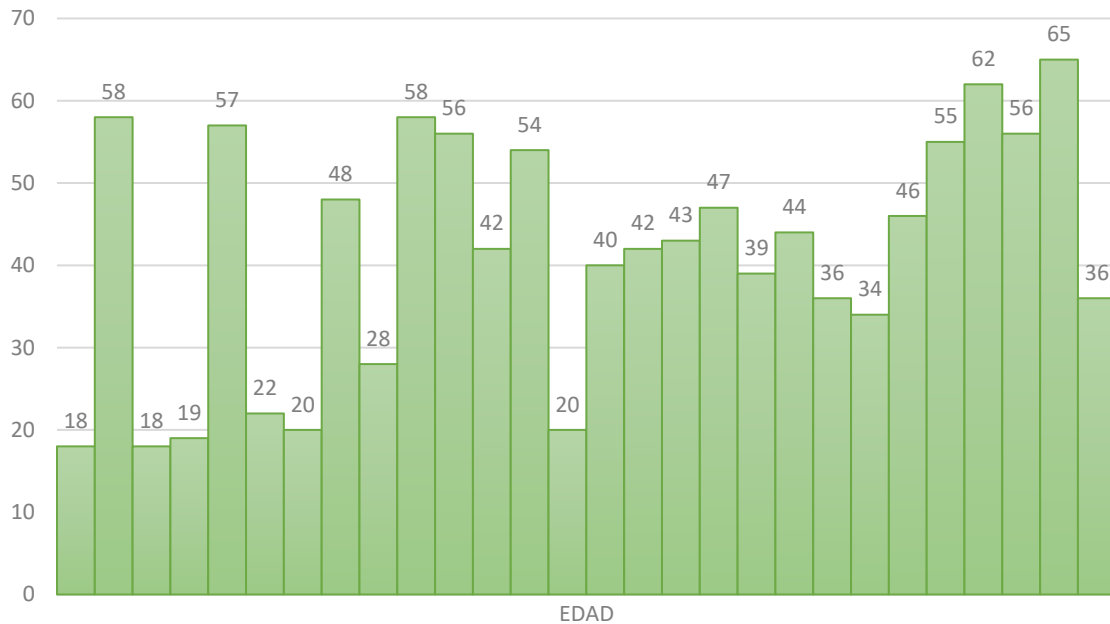
## IX RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de una muestra de 28 pacientes que fueron incluidos en el estudio.

Cuadro 1: Estadísticos descriptivos de la edad de los pacientes estudiados

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	18	65	41.54	14.708

Gráfica 1: Estadísticos descriptivos de la edad de los pacientes estudiados

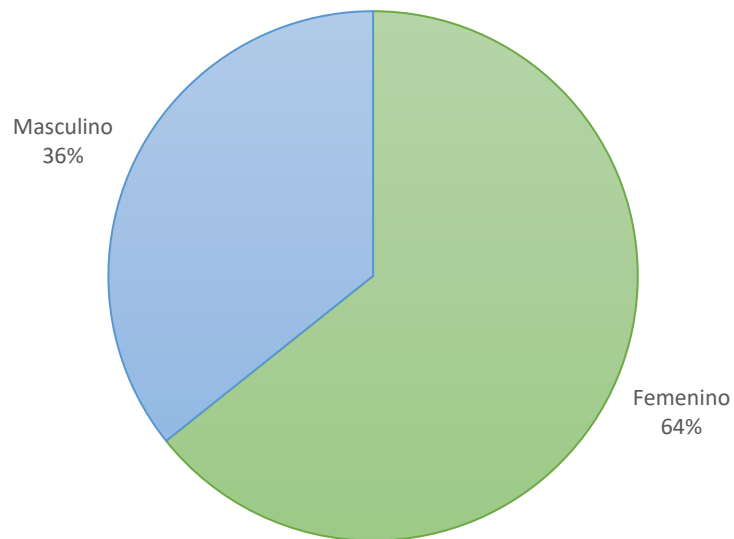


La edad tuvo una media de  $41.54 \pm 14.70$  años, con un mínimo de 18 años y un máximo de 65 años.

Cuadro 2: Distribución del sexo de los pacientes estudiados

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	18	64.3%
Masculino	10	35.7%
Total	28	100.0%

Gráfica 2: Distribución del sexo de los pacientes estudiados

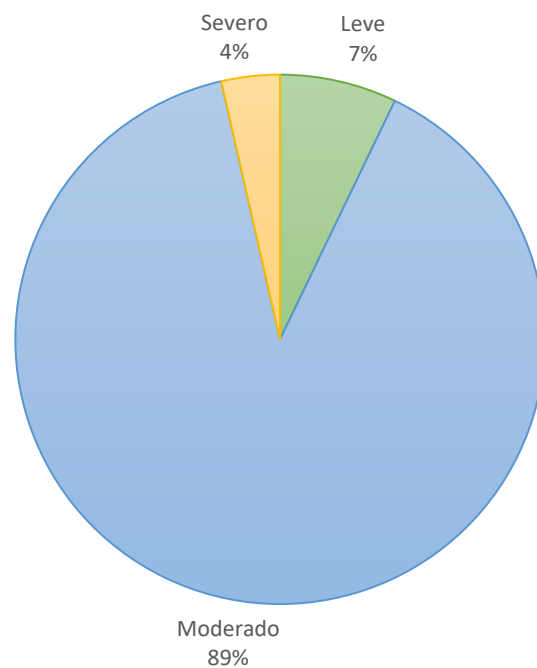


Fue más frecuente el sexo femenino representando el 64.3%, mientras que el masculino representó el 35.7%.

Cuadro 3: Distribución de la severidad de la infección por SARS-CoV-2 en los pacientes estudiados

Severidad de la infección por SARS-CoV-2	Frecuencia	Porcentaje
Leve	2	7.1%
Moderado	25	89.3%
Severo	1	3.6%
Total	28	100.0%

Gráfica 3: Distribución de la severidad de la infección por SARS-CoV-2 en los pacientes estudiados

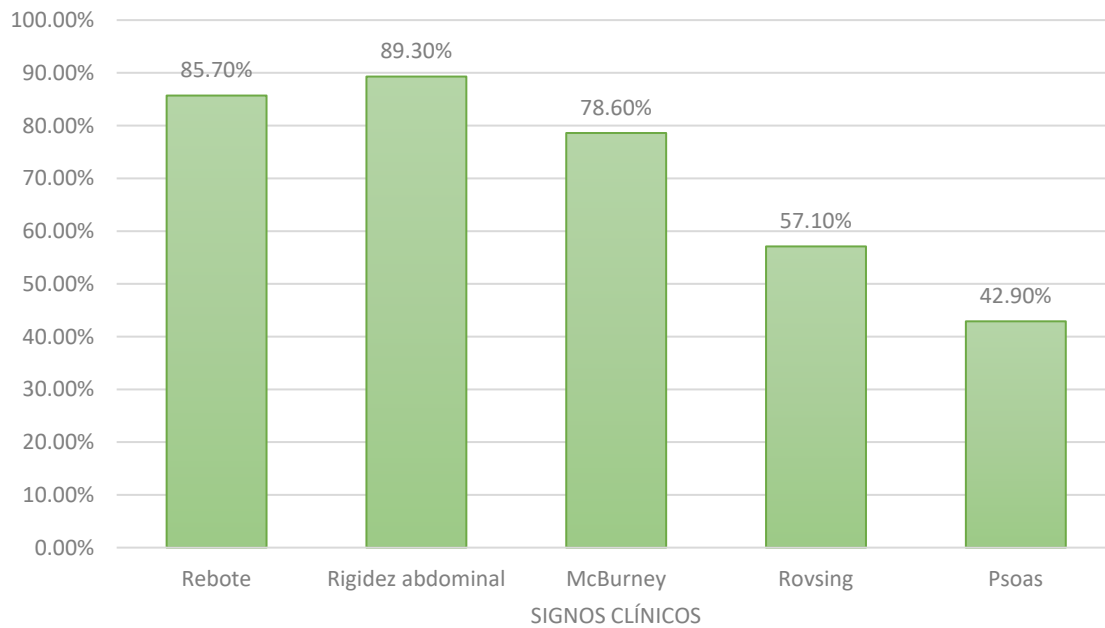


El grado de severidad de la infección por SARS-CoV-2 más prevalente fue moderado con el 89.3%, seguido del grado leve con el 7.1%, y por último el grado severo con el 3.6%.

Cuadro 4: Distribución de los signos clínicos en los pacientes estudiados

Signos clínicos	Frecuencia	Porcentaje
Rebote	24	85.7%
Rigidez abdominal	25	89.3%
McBurney	22	78.6%
Rovsing	16	57.1%
Psoas	12	42.9%

Gráfica 4: Distribución de los signos clínicos en los pacientes estudiados



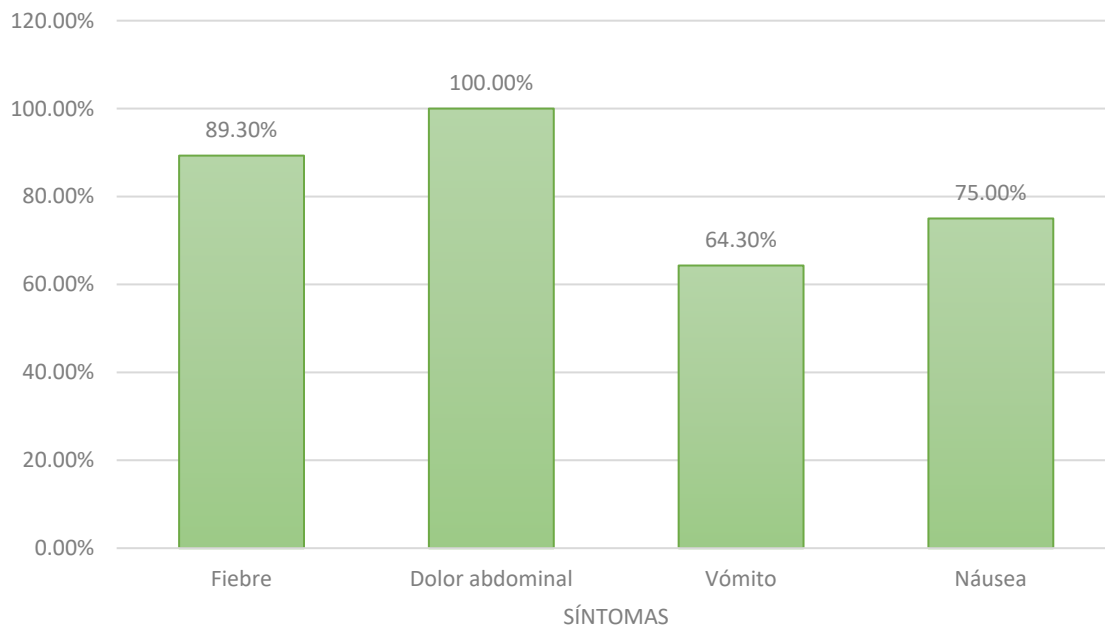
El signo clínico más frecuente fue rigidez abdominal en el 89.3%, seguido de signo de rebote en el 85.7%, seguido de signo de McBurney con el 78.6%, seguido de signo de Rovsing con el 57.1%, y por último signo de Psoas con el 42.9%.



Cuadro 5: Distribución de los síntomas en los pacientes estudiados

Síntomas	Frecuencia	Porcentaje
Fiebre	25	89.3%
Dolor abdominal	28	100.0%
Vómito	18	64.3%
Náusea	21	75.0%

Gráfica 5: Distribución de los síntomas en los pacientes estudiados

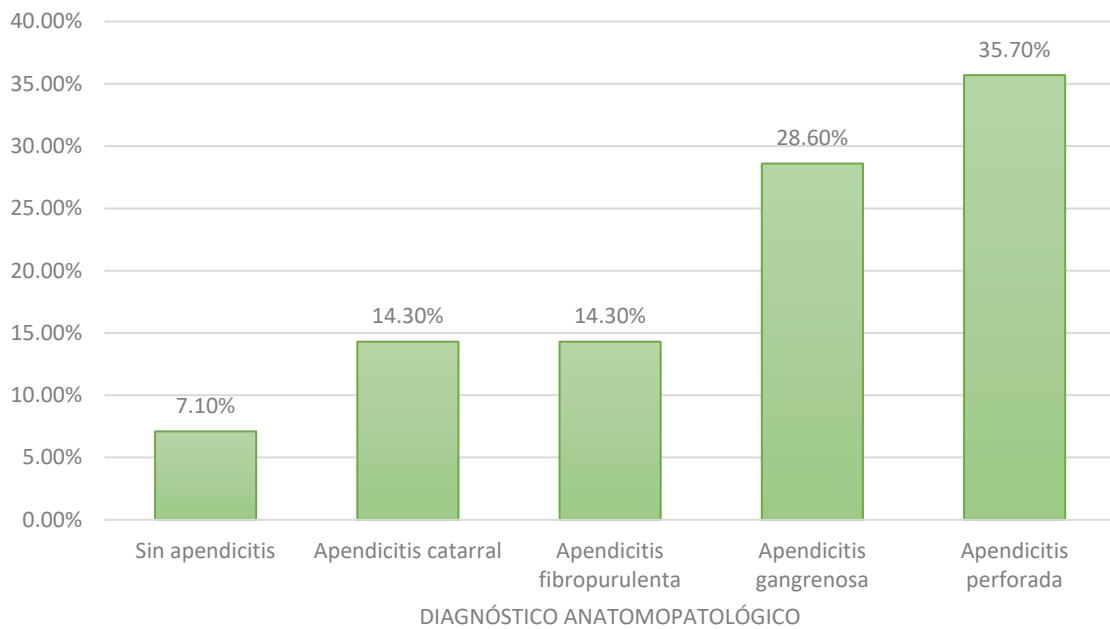


El síntoma más frecuente fue dolor abdominal en el 100%, seguido de fiebre en el 89.3%, seguido de náusea en el 75.0%, y por último vómito en el 64.3%.

Cuadro 6: Distribución del diagnóstico anatomopatológico de los pacientes estudiados

Diagnóstico anatomopatológico	Frecuencia	Porcentaje
Sin apendicitis	2	7.1%
Apendicitis catarral	4	14.3%
Apendicitis fibrinopurulenta	4	14.3%
Apendicitis gangrenosa	8	28.6%
Apendicitis perforada	10	35.7%
Total	28	100.0%

Gráfica 6: Distribución del diagnóstico anatomopatológico de los pacientes estudiados

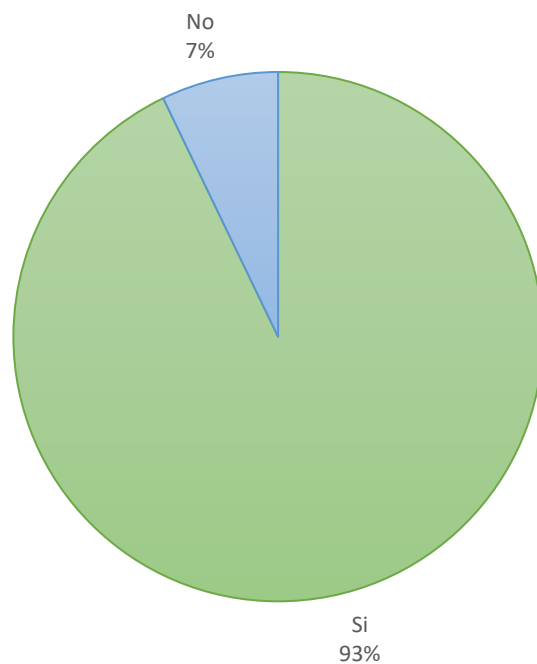


El diagnóstico anatomopatológico predominante fue apendicitis perforada representando el 35.7%, seguido de apendicitis gangrenosa representando el 28.6%, seguido de apendicitis catarral y de apendicitis fibrinopurulenta representando el 14.3% respectivamente, y por último sin apendicitis representando el 7.1%.

Cuadro 7: Distribución del diagnóstico de apendicitis por histología de los pacientes estudiados

Apendicitis diagnosticada por histología	Frecuencia	Porcentaje
Si	26	92.9%
No	2	7.1%
Total	28	100.0%

Gráfica 7: Distribución del diagnóstico de apendicitis por histología de los pacientes estudiados

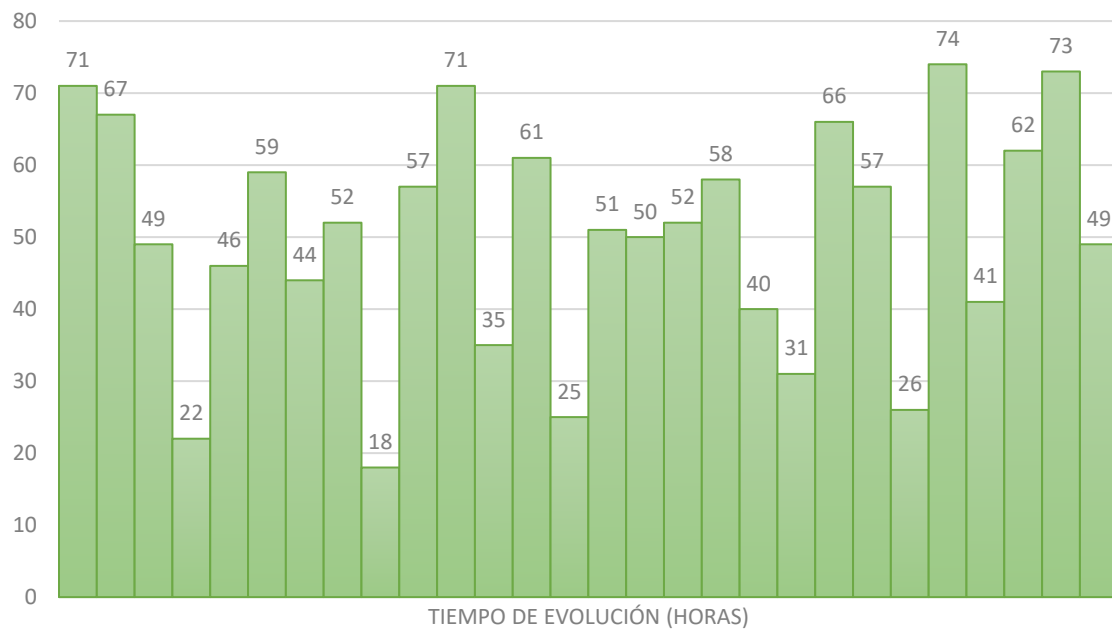


El diagnóstico de apendicitis determinado por histopatología fue positivo en el 92.9% de pacientes.

Cuadro 8: Estadísticos descriptivos del tiempo de evolución en los pacientes estudiados

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tiempo de evolución (Horas)	18	74	50.25	15.960

Gráfica 8: Estadísticos descriptivos del tiempo de evolución en los pacientes estudiados

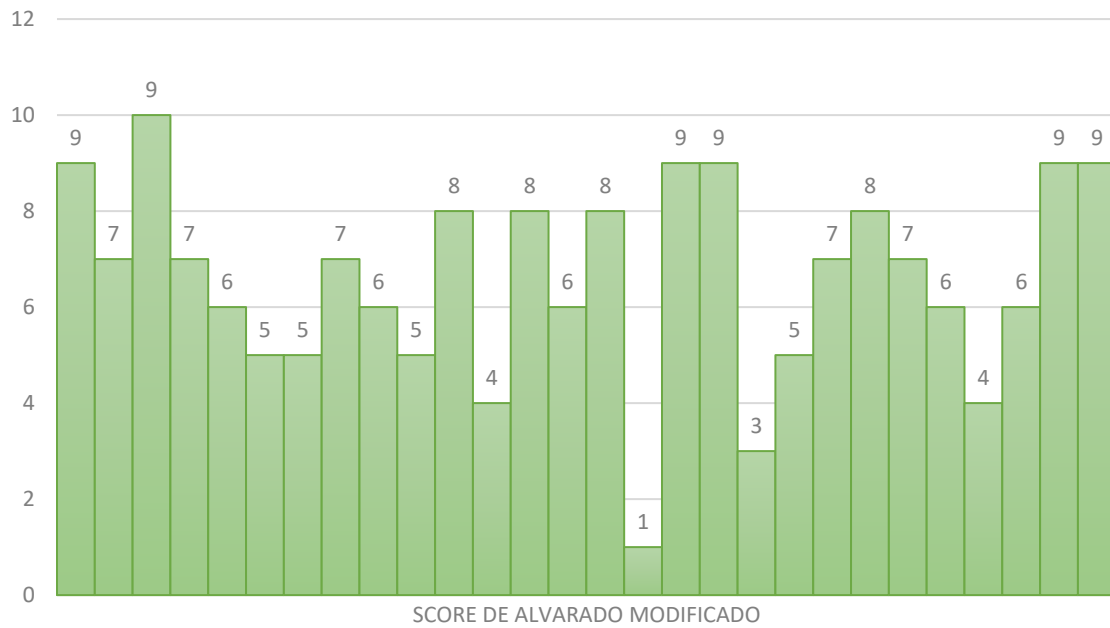


El tiempo de evolución tuvo una media de  $50.25 \pm 15.96$  horas, con un mínimo de 18 horas y un máximo de 74 horas.

Cuadro 9: Estadísticos descriptivos del score de Alvarado modificado de los pacientes estudiados

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Score de Alvarado modificado	1	9	6.57	2.098

Gráfica 9: Estadísticos descriptivos del score de Alvarado modificado de los pacientes estudiados

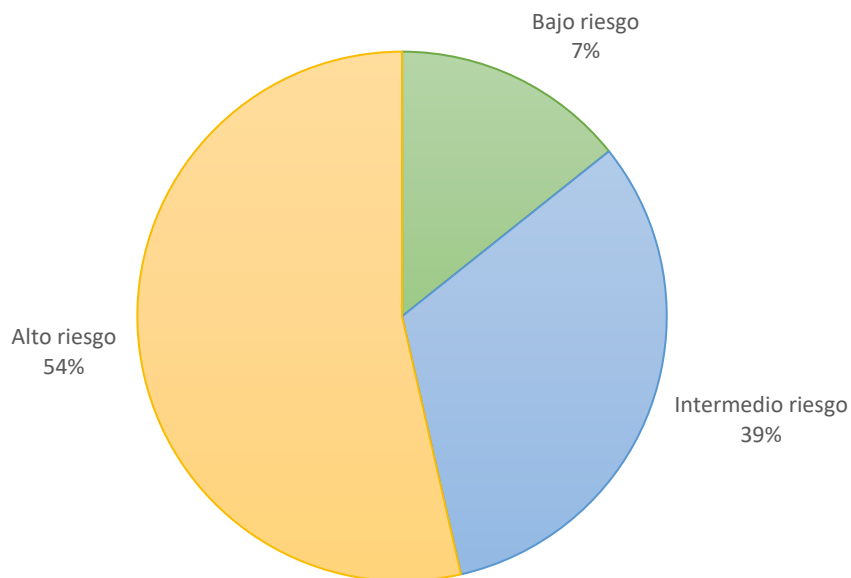


El puntaje de la escala de Alvarado Modificada tuvo una media de  $6.57 \pm 2.09$  puntos, con un mínimo de 1 punto y un máximo de 9 puntos.

Cuadro 10: Distribución del riesgo de apendicitis determinado por la escala de Alvarado modificada de los pacientes estudiados

Riesgo de apendicitis por escala de Alvarado modificada	Frecuencia	Porcentaje
Bajo riesgo	2	7.1%
Intermedio riesgo	11	39.3%
Alto riesgo	15	53.6%
Total	28	100.0%

Gráfica 10: Distribución del riesgo de apendicitis determinado por la escala de Alvarado modificado de los pacientes estudiados

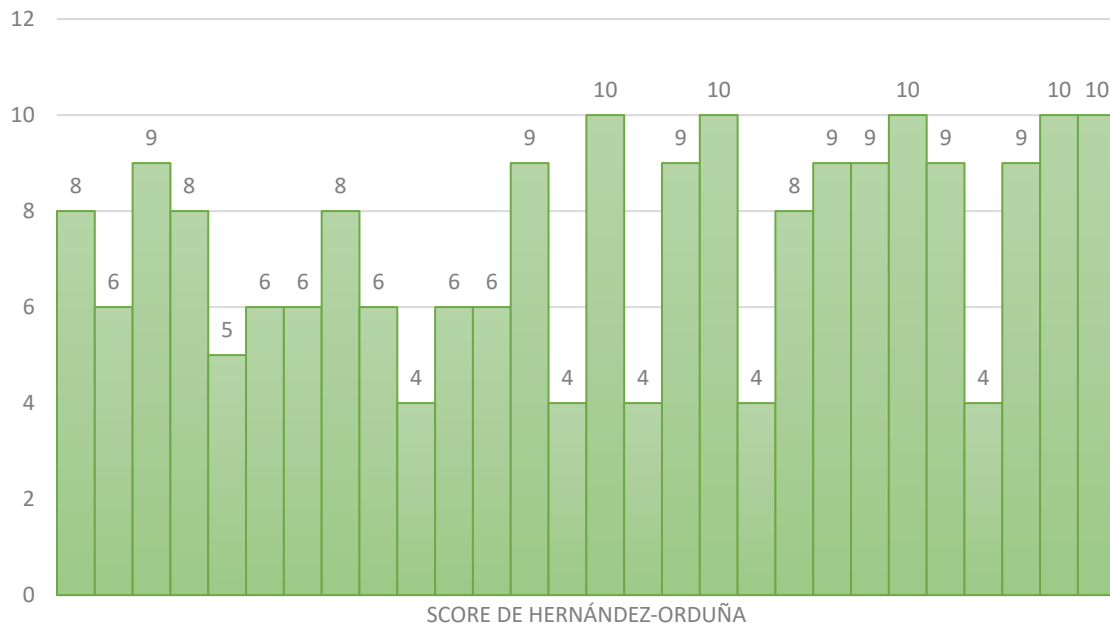


El riesgo de apendicitis determinado por la escala de Alvarado modificada más prevalente fue alto riesgo con el 53.6%, seguido de intermedio riesgo con el 39.3%, y por último bajo riesgo con el 7.1%.

Cuadro 11: Estadísticos descriptivos del score de Hernández-Orduña de los pacientes estudiados

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Score de Hernández-Orduña	4	10	7.36	2.181

Gráfica 11: Estadísticos descriptivos del score de Hernández-Orduña de los pacientes estudiados

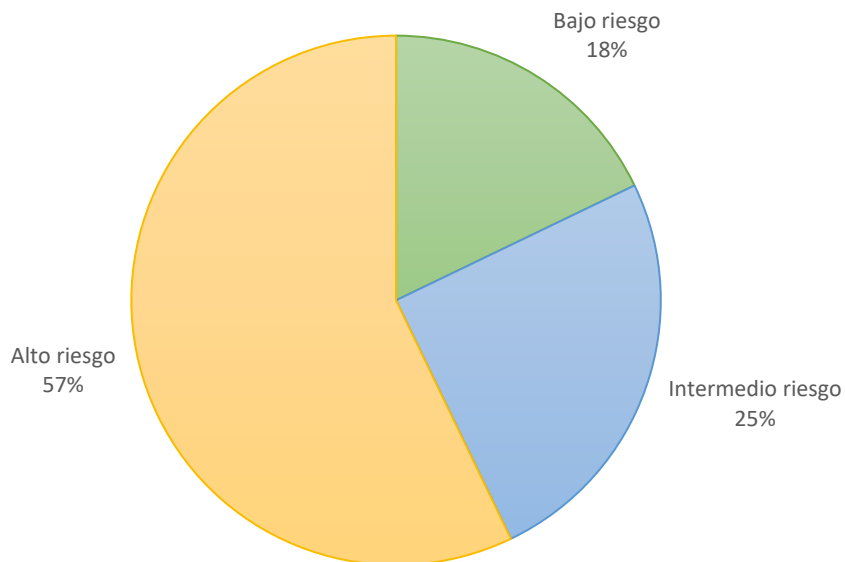


El puntaje de la escala de Hernández-Orduña tuvo una media de  $7.36 \pm 2.18$ , con un mínimo de 4 y un máximo de 10.

Cuadro 12: Distribución del riesgo de apendicitis determinado por la escala de Hernández-Orduña de los pacientes estudiados

Riesgo de apendicitis por escala de Hernández-Orduña	Frecuencia	Porcentaje
Bajo riesgo	5	17.9%
Intermedio riesgo	7	25.0%
Alto riesgo	16	57.1%
Total	28	100.0%

Gráfica 12: Distribución del riesgo de apendicitis determinado por la escala de Hernández-Orduña de los pacientes estudiados



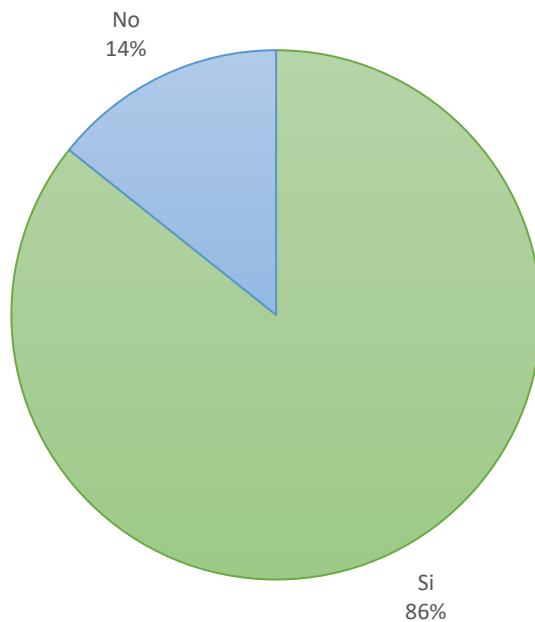
El riesgo de apendicitis determinado por la escala de Hernández-Orduña más prevalente fue alto riesgo con el 57.1%, seguido de intermedio riesgo con el 25.0%, y por último bajo riesgo con el 17.9%.



Cuadro 13: Distribución del diagnóstico de apendicitis por la escala de Alvarado modificada de los pacientes estudiados

Apendicitis diagnosticada por escala de Alvarado modificada	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	85.7%
No	4	14.3%
Total	28	100.0%

Gráfica 13: Distribución del diagnóstico de apendicitis por la escala de Alvarado modificada de los pacientes estudiados

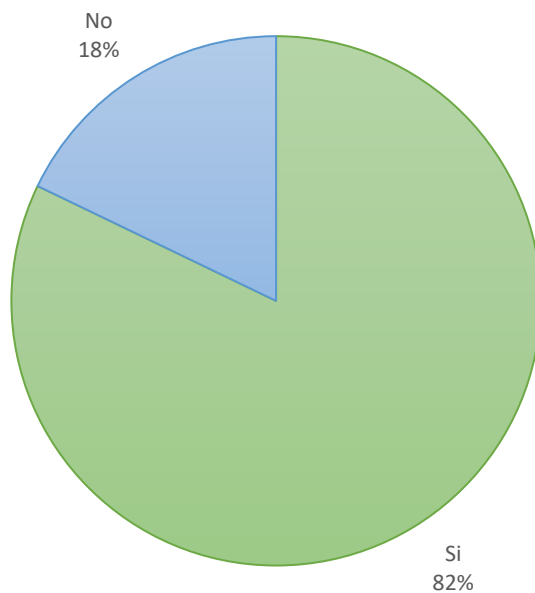


El diagnóstico de apendicitis determinado por la escala de Alvarado modificada fue positivo en el 85.7% de pacientes.

Cuadro 14: Distribución del diagnóstico de apendicitis por la escala de Hernández-Orduña de los pacientes estudiados

Apendicitis diagnosticada por escala de Hernández-Orduña	Frecuencia	Porcentaje
Si	23	82.1%
No	5	17.9%
Total	28	100.0%

Gráfica 14: Distribución del diagnóstico de apendicitis por la escala de Hernández-Orduña de los pacientes estudiados



El diagnóstico de apendicitis determinado por la escala de Hernández-Orduña fue positivo en el 82.1% de pacientes.

Cuadro 15: Tabla 2x2 del diagnóstico histológico \* Score de Alvarado modificado

		Verdadero diagnóstico (Histología)		
		Positivo	Negativo	Total
Resultado de la prueba diagnóstica (Alvarado modificada)	Verdadero	23	1	24
	Falso	3	1	4
	Total	26	2	28

El uso de la escala de Alvarado modificada respecto al estudio histopatológico presentó verdaderos positivos en el 82.14%, verdaderos negativos en el 3.57%, falsos positivos en el 3.57% y falsos negativos en el 10.71%.

Cuadro 16: Rendimiento diagnóstico de la escala de Alvarado modificada

		Intervalo de Confianza 95 %	
		Límite inferior	Límite superior
<b>Pacientes correctamente diagnosticados</b>	<b>85.71%</b>	66.44%	95.32%
<b>Sensibilidad</b>	<b>88.46%</b>	68.72%	96.97%
<b>Especificidad</b>	<b>50.00%</b>	2.67%	97.33%
<b>Valor predictivo positivo</b>	<b>95.83%</b>	76.88%	99.78%
<b>Valor predictivo negativo</b>	<b>25.00%</b>	1.32%	78.06%

El rendimiento diagnóstico de a escala de Alvarado modificada.

Cuadro 17: Tabla 2x2 del diagnóstico histológico \* Score de Hernández-Orduña

		Verdadero diagnóstico (Histología)		
		Positivo	Negativo	Total
Resultado de la prueba diagnóstica (Hernández-Orduña)	Positivo	23	0	23
	Negativo	3	2	5
	Total	26	2	28

El uso de la escala de Hernández-Orduña respecto al estudio histopatológico presentó verdaderos positivos en el 88.5%, verdaderos negativos en el 100.0%, falsos positivos en el 0.0% y falsos negativos en el 11.5%.

Cuadro 18: Rendimiento diagnóstico de la escala de Hernández-Orduña

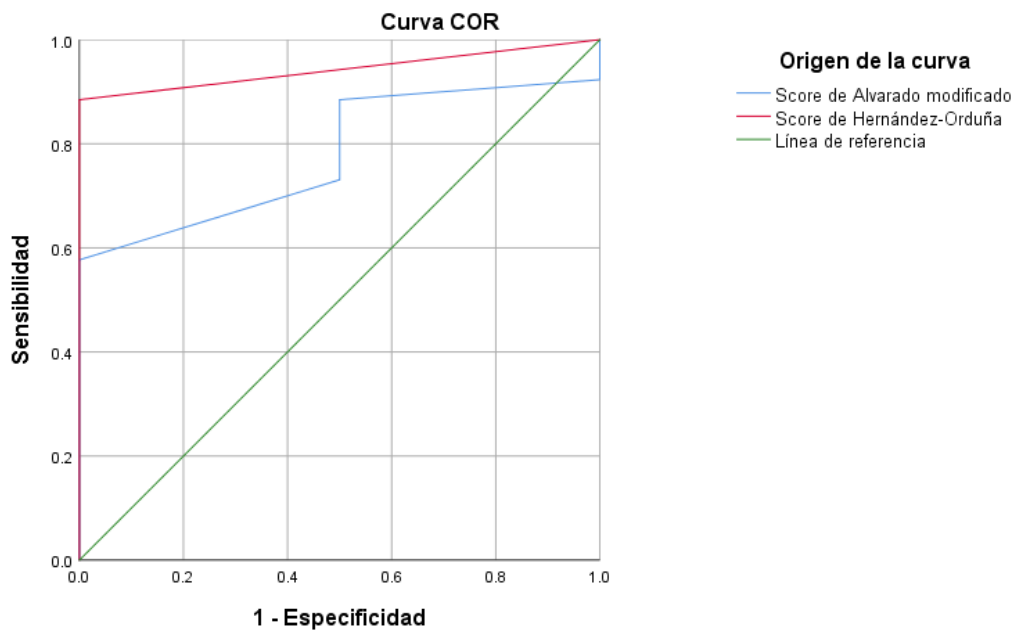
		Intervalo de Confianza 95 %	
		Límite inferior	Límite superior
<b>Pacientes correctamente diagnosticados</b>	<b>89.3%</b>	72.8%	96.3%
<b>Sensibilidad</b>	<b>88.5%</b>	71.0%	96.0%
<b>Especificidad</b>	<b>100.0%</b>	34.2%	100.0%
<b>Valor predictivo positivo</b>	<b>100.0%</b>	85.7%	100.0%
<b>Valor predictivo negativo</b>	<b>40.0%</b>	11.8%	76.9%

El rendimiento diagnóstico de a escala de Hernández-Orduña se resume en el cuadro 18.

Cuadro 19: Comparativo del área bajo la curva de las escalas de Alvarado modificada vs Hernández-Orduña

	Área	Intervalo de Confianza 95%	
		Límite inferior	Límite superior
Score de Alvarado modificado	0.779	0.553	1.000
Score de Hernández-Orduña	0.942	0.849	1.000

Gráfica 15: Curva ROC del rendimiento diagnóstico de las escalas de Alvarado modificada vs Hernández-Orduña



De acuerdo con el análisis del área bajo la curva (AUC), la escala de Hernández-Orduña tiene una mayor área bajo la curva (AUC=0.942, IC 95%=0.849-1.000), mientras que la escala de Alvarado modificada mostró un área bajo la curva menor (AUC=0.779, IC 95%=0.553-1.000); por lo tanto, la escala de Hernández-Orduña tiene un mayor rendimiento diagnóstico.

Cuadro 20: Análisis de las coordenadas de la curva ROC

Variables de resultado de prueba	Positivo si es mayor o igual que	Sensibilidad	1 - Especificidad
Score de Alvarado modificado	.00	1.000	1.000
	2.00	.962	1.000
	3.50	.923	1.000
	4.50	.885	.500
	5.50	.731	.500
	6.50	.577	.000
	7.50	.385	.000
	8.50	.231	.000
	9.50	.038	.000
	11.00	.000	.000
Score de Hernández-Orduña	3.00	1.000	1.000
	4.50	.885	.000
	5.50	.846	.000
	7.00	.615	.000
	8.50	.462	.000
	9.50	.192	.000
	11.00	.000	.000

El punto de corte con la mejor sensibilidad y especificidad para la escala de Alvarado modificada es 4.5 (redondeando a 4), mientras que para la escala de Hernández-Orduña es de 5.5 (redondeando a 5).

## X DISCUSIÓN

La edad tuvo una media de  $41.54 \pm 14.70$  años; lo que resulta concordante con el reporte de Finkelstein et al. del año 2021 donde por medio de un estudio retrospectivo en 107 pacientes se encontró que la edad media fue de  $42 \pm 18$  años. (37) Sin embargo, la edad hallada en el presente estudio fue superior a la hallada por Orthopoulos et al. donde en una población de 281 admisiones de pacientes COVID-19 con diagnóstico de apendicitis se reportó una edad media de 22.0 (IRQ 12-45). (38) De igual manera, el resultado fue superior al reportado por Al Awayshih et al en el año 2019 donde la edad media fue de  $22.9 \pm 12.5$  años). (39) Estas diferencias en la edad se explican por las diferentes condiciones demográficas en los países; mientras algunos países están en plena explosión demográfica, otros están en una planicie demográfica con edades mayores.

Fue más frecuente el sexo femenino representando el 64.3%, resultado que se contrapone al reporte de Hernández et al. del año 2019 donde por medio del estudio de una población prospectiva de 182 pacientes encontró que el sexo masculino representó el 60% de la muestra. (40) Además, Orthopoulos et al. reportó un predominio del sexo masculino (59.8%). (38) Y finalmente, Al Awayshih et al. también describió una mayor frecuencia de hombres afectados por apendicitis (56%). (39)

El diagnóstico de apendicitis determinado por histopatología fue positivo en el 92.9% de pacientes. Lo que es superior al porcentaje reportado por Lee et al. quien, durante el año 2020, en plena pandemia por COVID-19, reportó que se registraron 79.2% de pacientes con apendicitis confirmada histológicamente. (41) Esta mayor prevalencia de apendicitis confirmada por histología se puede explicar por una mayor capacidad clínica de sospecha de apendicitis por los médicos en nuestro medio hospitalario, sin embargo, aún existe un amplio camino por mejorar en cuanto al acceso clínico y a una mejor capacidad del triage al ingreso para reducir los tiempos de cirugía.

El diagnóstico anatomopatológico predominante fue apendicitis perforada (35.7%). Lo que es discordante de lo reportado por Orthopoulos et al. en el año 2021 quien halló que, de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en 2020, cuarenta y tres pacientes (89.6%) fueron diagnosticados de apendicitis aguda no complicada. (38)

Los resultados histológicos mostraron apendicitis aguda complicada en el 68.6%. (42) Esta menor frecuencia de apendicitis complicada o perforada se explica por diversas razones, entre las cuales se cuenta el acceso a servicios de salud adecuados para resolver la problemática de salud del paciente, además de la capacidad clínica para discernir un cuadro de apendicitis de

sintomatología gastrointestinal asociada a COVID-19, y una vez establecido el diagnóstico, a una intervención quirúrgica oportuna que permite disminuir las tasas de apendicitis complicada.

El tiempo de evolución tuvo una media de  $50.25 \pm 15.96$  horas, lo que resulta concordante a lo reportado por Finkelstein et al. quien encontró que el tiempo de evolución de los síntomas en pacientes atendidos durante la pandemia de COVID-19 de  $2 \pm 3$  días. (37) También concuerda con lo descrito por Hernández et al. en el año 2019 donde el tiempo de evolución del cuadro clínico antes de ingresar al hospital fue de dos a tres días en promedio, excepto en casos complicados, la cual fue de 15 días en promedio. (40) Esta similitud en los tiempos de evolución es un indicador que los pacientes no acuden tempranamente a buscar ayuda especializada, en consecuencia, cuanto más tiempo esperen los pacientes para ir al hospital, mayor será la probabilidad de perforación.

La escala de Alvarado modificada mostró el siguiente rendimiento diagnóstico: sensibilidad 88.46%, especificidad 50.00%, valor predictivo positivo 95.83% y valor predictivo negativo 25.00%. Respecto a lo cual existen controversias en los estudios analizados, mientras hay estudios concordantes con el presente estudio como el de Pifeleti et al del año 2022 que halló que una puntuación de Alvarado ( $\geq 5$ ) mostró una sensibilidad del 91.7 % y una especificidad del 50 % para apendicitis aguda. (42) También Hernández et al. reportó un buen desempeño diagnóstico de la escala de Alvarado al presentar una sensibilidad del 90% y una especificidad del 77%, con un valor predictivo positivo del 91% y un factor predictivo negativo del 90%. (40) Mientras que con un desempeño diagnóstico inferior se encuentran los estudios de Al Awayshih et al donde la sensibilidad de la puntuación de Alvarado fue del 54 %, la especificidad del 75 % y el valor predictivo positivo del 90 %. (39) Y finalmente, Desfuli et al. en el año 2020 encontró que la sensibilidad y especificidad del sistema de puntuación de Alvarado fueron 53.95% y 70.18%, respectivamente. Los valores predictivos positivo y negativo de Alvarado fueron 70.69% y 53.33%, respectivamente. (43) Estas diferencias se explican por la relativa subjetividad en las determinaciones de laboratorio que dependen de los equipos utilizados, así como de los reactivos que no están estandarizados entre estudios; además cabe resaltar que el desempeño diagnóstico depende también de la etapa clínica y del tiempo de evolución del cuadro clínico, que a su vez, depende también de las condiciones socioeconómicas de la población e incluso de la accesibilidad y organización de los servicios de salud.

Por último, en el presente estudio la escala de Hernández-Orduña mostró el siguiente rendimiento diagnóstico: sensibilidad 88.5%, especificidad 100.0%, valor predictivo positivo 100.0%, y valor predictivo negativo 40.0%. Lo que resulta similar a lo reportado por Hernández et al. donde la escala de Hernández-Orduña mostró una sensibilidad del 91% y una especificidad



del 94% con un valor predictivo positivo del 98% y un valor predictivo negativo del 91%. El área bajo la curva fue de 0.92. (40) Esta similitud pone en relieve el excelente desempeño diagnóstico de la escala para apoyar al diagnóstico de apendicitis.

## **XI CONCLUSIONES**

La escala de Hernández-Orduña tuvo el mayor desempeño predictivo en pacientes positivos a SARS CoV2, por lo que se recomienda su inclusión en las guías y algoritmos de atención a pacientes con sintomatología compatible con apendicitis en los que exista duda diagnóstica, teniendo en cuenta la necesidad de ampliar la muestra estudiada para mejorar el intervalo de confianza, la sensibilidad y especificidad para la aplicación de esta escala.

Aun así, se debe hacer énfasis en el hecho que hacen falta estudios que analicen el impacto económico y la distribución de recursos asignados a la atención de pacientes quirúrgicos con SARS CoV2+, ya que en estos casos específicos hacen falta instrumentos que sean capaces de señalar aquellos pacientes con un cuadro de apendicitis y diferenciarlos de los que presentan dolor abdominal no quirúrgico compatible con SARS CoV2+.

## XII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Al Awaysih M, Nofal M, et al. Evaluation of Alvarado score in diagnosing acute apendicitis. Pan African Medical Journal 2019; 34:15
- 2.- Memon ZA, Irfan S, Fatima K, et al. Acute appendicitis: diagnostic accuracy of Alvarado scoring system. Asian J Surg 2013; 36:144–149
- 3.- Hernandez-Orduña J. Escala de mayor precisión para el diagnóstico de apendicitis aguda: análisis comparativo entre la escala de Alvarado, RIPASA y nueva propuesta Cir Gen 2019; 41(3):144-156
- 4.- Ramon G, Hasan E, et al. Diagnosis and Management of Acute Appendicitis. EAES consensus Development Conference 2015. Surg Endosc 2016; 30:4668–4690
- 5.- Armas B, Agramonte O, et al. Apuntes históricos y fisiopatológicos sobre apendicitis aguda. Revista Cubana de Cirugía 2019; 58(1):e736
- 6.- Wagner M, Tubre D, et al. Evolution and Current Trends in the Management of Acute Appendicitis. Surg Clin N Am 2018; 98:1005–1023
- 7.- James M. Acute appendicitis. InnovAiT 2017; 10(10):602–607
- 8.- Hines J, Paek G, et al. Beyond appendicitis; radiologic review of unusual and rare pathology of the appendix. Abdom Radiol 2015; 41(3):568-581
- 9.- Xingye W, Yuqiang L, et al. Evaluation of Diagnostic Scores for Acute Appendicitis. Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan 2018; 28(2):110-114
- 10.- Ceresoli M, Zucchi A, et al. Acute appendicitis: Epidemiology, treatment and outcomes-analysis of 16544 consecutive cases. World J Gastrointest Surg 2016; 8(10):693-699
- 11.- Hernández J, De León J, et al. Apendicitis aguda: revisión de la literatura. Cirujano General 2019; 41(1):33-38
- 12.- Baird D, Simillis C, et al. Acute appendicitis. BMJ 2017; 357:j1703
- 13.- D'Souza N, Nugent K. Appendicitis. American Family Physician 2016; 93(2):142-143
- 14.- Elshakhs S, Abdelsamie M, et al. Reliability of the adult appendicitis score in diagnosing acute appendicitis. Menoufia Med J 2019; 32:544–548
- 15.- Shchatsko A, Brown R, et al. The Utility of the Alvarado Score in the Diagnosis of Acute Appendicitis in the Elderly. The American Surgeon 2017; 83:793-798
- 16.- Musbahi A, Rudd D, et al. Comparison of the use of Alvarado and AIR scores as an adjunct to the clinical diagnosis of acute appendicitis in the pediatric population. World Jnl Ped Surgery 2019; 2:e000040

- 17.- Tanrikulu C, Karamercan M, et al. The predictive value of Alvarado score, inflammatory parameters and ultrasound imaging in the diagnosis of acute appendicitis. *Ulus Cerrahi Derg* 2016; 32:115-121
- 18.- Sellars H, Boorman P. Acute appendicitis. *Surgery* 2017; 10.1016/j.mpsur.2017.06.002
- 19.- Stringer M. Acute appendicitis. *Journal of Paediatrics and Child Health* 2017; 53(11):1071-1076
- 20.- Martín J, Gómez J, et al. Clinical Prediction Rules in acute appendicitis: Which combination of variables is more effective at predicting? *Research Square* 2020; 10.21203/rs.3.rs-22581/v1
- 21.- Debnath J, George R, et al. Imaging in acute appendicitis: What, when, and why? *Med J Armed Forces India* 2017; 73(1):74-79
- 22.- Mannil M, Polysopoulos C, et al. Clinical-radiological scoring system for enhanced diagnosis of acute appendicitis. *European Journal of Radiology* 2018; 98:174-178
- 23.- Kularatna M, Lauti M, et al. Clinical Prediction Rules for Appendicitis in Adults: Which Is Best? *World J Surg* 2017; 41(7):1769-1781
- 24.- Chisthi M, Surendran A, et al. RIPASA and air scoring systems are superior to alvarado scoring in acute appendicitis: Diagnostic accuracy study. *Annals of Medicine and Surgery* 2020; 59:138–142
- 25.- Özsoy Z, Yenidoğan E. Evaluation of the Alvarado scoring system in the management of acute appendicitis. *Turk J Surg* 2017; 33: 200-204
- 26.- Peyvasteh M, Askarpour S, et al. Modified Alvarado Score In Children With Diagnosis Of Appendicitis. *Arq Bras Cir Dig* 2017; 30(1):51-52
- 27.- Hernández J. Clasificación práctica de la gravedad y manejo médico-quirúrgico de la apendicitis aguda. *Cirujano General* 2020; 42(4):263-273
- 28.- Lee P, Blackall S, Campbell H, et al. Increased incidence of complicated appendicitis during the COVID-19 pandemic. *Journal of Paediatrics and Child Health* 2020; 56:1313–1314
- 29.- Köhler F, Müller S, Hendricks A, et al. Changes in appendicitis treatment during the COVID-19 pandemic – A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery* 2021; 95:106148
- 30.- Javanmard H, Boyd H, Hollyman M, et al. The management of adult appendicitis during the COVID-19 pandemic: an interim analysis of a UK cohort study. *Techniques in Coloproctology* 2021; 25:401–411
- 31.- English W, Bedwani NH, Smith C, et al. Investigation and management of suspected appendicitis during the COVID-19 pandemic. *BJS* 2020; 107:e337–e338

- 32.- Willms AG, Oldhafer KJ, Conze S, et al. Appendicitis during the COVID-19 lockdown: results of a multicenter analysis in Germany. *Langenbeck's Archives of Surgery* 2021; 406:367–375
- 33.- Ganesh R, Lucocq J, Ekpete NO, et al. Management of apendicitis during COVID-19 pandemic; short-term outcomes. *Scottish Medical Journal* 2020; 65(4):144–148
- 34.- Zhou Y, Cen LS. Managing acute appendicitis during the COVID-19 pandemic in Jiaying, China. *World J Clin Cases* 2020; 8(19):4349-4359
- 35.- Fisher JC, Tomita SS, Ginsburg HB, et al. Increase in Pediatric Perforated Appendicitis in the New York City Metropolitan Region at the Epicenter of the COVID-19 Outbreak. *Ann Surg* 2021; 273:410–415
- 36.- Snapiri O, Danziger CR, Krause I, et al. Delayed diagnosis of paediatric appendicitis during the COVID-19 pandemic. *Acta Paediatrica*. 2020; 109:1672–1676
- 37.- Finkelstein P, Picado O, Muddasani K, et al. A Retrospective Analysis of the Trends in Acute Appendicitis During the COVID-19 Pandemic. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2021; 31(3):243-246
- 38.- Orthopoulos G, Santone E, Izzo F, et al. Increasing incidence of complicated appendicitis during COVID-19 pandemic. *The American Journal of Surgery* 2021; 221:1056-1060
- 39.- Al Awaysih MM, Nofal MN, Yousef AJ. Evaluation of Alvarado score in diagnosing acute appendicitis. *Pan African Medical Journal* 2019; 34:15
- 40.- Hernández J. Level of accuracy in the diagnosis of acute appendicitis: comparative analysis between the scale of Alvarado, RIPASA and new proposal. *Cir Gen* 2019; 41(3):144-156
- 41.- Lee P, Blackall S, Campbell H, et al. Increased incidence of complicated appendicitis during the COVID19 pandemic. *Journal of Paediatrics and Child Health* 2020; 56:1313–1314
- 42.- Pifeleti S, Hansell D, Kaspar A. Sensitivity and specificity of the Alvarado Score for the timely differential diagnosis of acute appendicitis for a case series in Samoa. *Annals of Medicine and Surgery* 2022; 73:103219
- 43.- Dezfuli SAT, Yazdani R, Khorasani M, et al. Comparison between the specificity and sensitivity of the RIPASA and Alvarado Scoring systems in the diagnosis of acute appendicitis among patients with complaints of right iliac fossa. *AIMS Public Health* 2020; 7(1):1–9

### XIII CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Mar - Oct 2020	Nov - Dic 2020	Ene 2021 - Ago 2022	Jun – Jul 2022	Ago – Dic 2022	Feb 2023
Revisión Bibliográfica						
Elaboración del protocolo						
Autorización por el comité						
Aplicación del instrumento						
Captura y análisis de datos						
Redacción de tesis						
Presentación de tesis						

## XIV ANEXOS

### Score de Alvarado modificado

Criterios	Puntos
<b>Síntomas</b>	
Dolor migratorio a la fosa iliaca derecha	1
Anorexia	1
Náusea/vómito	1
<b>Signos</b>	
Dolor a la presión de fosa iliaca derecha	2
Elevación de la temperatura > 37.5 °C	1
Rebote positivo	1
<b>Laboratorio</b>	
Leucocitosis >10.000 cel/mm <sup>3</sup>	2

- 1-3 Bajo riesgo (poco probable apendicitis)
- 4-6 Intermedio riesgo (probable apendicitis)
- 7-9 Alto riesgo (altamente probable apendicitis)

Escala diagnóstica de apendicitis aguda (Hernández-Orduña).

Criterio	Puntaje
<b>Síntomas</b>	
Dolor inicial periumbilical o en FID	1
Migración y/o dolor persistente en FID	2
Náusea, vómito y/o anorexia	1
<b>Signos</b>	
Signos apendiculares positivos (McBurney)	2
Resistencia muscular en FID	1
Rebote positivo (Von Blumberg)	1
<b>Laboratorios</b>	
Leucocitosis mayor de 10,000 y/o neutrofilia mayor de 70%	1
<b>Gabinete</b>	
Datos sugestivos radiológicos de irritación peritoneal en FID, USG positivo y/o TAC	1
<p>Interpretación de escala. De acuerdo con el puntaje se sugiere el manejo: riesgo bajo o negativo de 0-4 puntos, riesgo medio o de observación de 5-6 puntos y complementar estudios (TAC, USG). Riesgo alto positivo, más de 6 puntos realizar cirugía temprana.</p>	