

**Evaluación de las escalas pARC y PAS para el diagnóstico de apendicitis aguda en
pacientes entre 5 a 11 años con sospecha de apendicitis aguda en el Hospital Universitario
de Santander: Estudio prolectivo de cohorte**

Laura Yasmín Ramírez Rincón

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Especialista en Pediatría**

Director

German Lauro Pradilla Arenas

Especialista en Pediatría y Epidemiología

Asesor Metodológico

Luis Alfonso Díaz Martínez

Especialista en epidemiología clínica

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Salud

Escuela de Medicina

Departamento de Pediatría

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

La gratitud significa reconocer el beneficio o regalo recibido de otras personas y devolverles de alguna forma su generosidad.

Este camino recorrido en mi formación como residente de Pediatría, ha estado lleno de momentos maravillosos, así como momentos difíciles, que supe sortear y para los que tuve la fuerza y el valor necesario.

La fuerza, valor y la determinación que hoy me permiten cumplir esta meta, han sido regalos recibidos a lo largo de mi vida, de personas luminosas a quienes les dedico este logro.

A mi mamá, que siempre ha estado para mí y a su manera apasionada de vivir, porque me enseñó a perseguir y a sostener mis sueños, a aferrarme, a reír con mis logros y llorar con mis derrotas, pero sin rendirme nunca.

A mi papá, quien fue mi maestro, él me dio como regalo para este viaje académico, el ejemplo del trabajo duro, la perseverancia y la humildad. Su partida duele todavía pero su amor se manifiesta siempre. Con su viaje al cielo llegó el regalo del mérito académico de obtener el cupo de la residencia. Se que está orgulloso de mí y que ha cuidado cada uno de mis pasos.

A mi hermana que siempre está presente, cuyas palabras son un regalo permanente, que me dan impulso en los momentos más difíciles. Ella me regala cada día, la enseñanza de abrazar la vida

sin límites y sin miedos.

A mi tía Yas, que ha sido mi segunda madre, que ha sido compañía, amor y apoyo incondicional.

Por último, quiero dedicar este logro a la persona que soy hoy día, pues la Laura que inició este camino de formación como Pediatra, no es la misma que escribe ahora. Hubo momentos difíciles en donde reforcé que soy valiosa y capaz de lograr metas y aprendí que la fuerza para alcanzar los propios sueños proviene del amor propio y del amor que se recibe de los seres queridos.

Hay una frase que se atribuye a García Márquez, que quiero dejar aquí para agradecer a Edinson, mi compañero de vida. "El amor es la libertad de volar acompañado". Gracias por acompañarme en este vuelo, en el vuelo de la vida misma, en nuestro vuelo.

Agradecimiento

A las familias de los niños que nos apoyaron durante el desarrollo de esta investigación.

Al personal del servicio de urgencias del HUS, por su colaboración en la captación de los pacientes

A mi mentor y tutor de tesis, Dr. German Pradilla, quién me guío y acompañó en este proceso

A mis estudiantes de pregrado: Nicolas, Gabriela y Anggy un gracias eterno por su responsabilidad y dedicación.

A mis compañeras de residencia: Kihara, Ariana y Nathalia, quienes me alentaron en momentos difíciles y me recordaron el valor de la amistad.

Tabla de contenido

Introducción	14
1. Estado del arte y marco teórico	18
1.1 Definición de dolor abdominal agudo	18
1.2 Definición de apendicitis aguda	18
1.3 Ubicación anatómica	18
1.4 Fisiopatología de la apendicitis aguda	19
1.5 Epidemiología	20
1.6 Diagnóstico	21
1.6.1 Características clínicas por edad	24
1.6.2 Examen abdominal	26
1.6.3 <i>Hallazgos físicos</i>	27
1.6.4 Pruebas de laboratorio	27
1.7 Escalas de puntuación clínica	28
1.7.2 Escala de apendicitis aguda (PAS)	31
1.7.3 Calculadora de riesgo para apendicitis aguda (pARC)	33
2. Generalidades del proyecto y responsables	39
2.1 Nombre del proyecto:	39
2.2 Investigadores	39
2.3 Grupo de investigación	39
3. Objetivos	41
3.1 Objetivo general	41

3.2 Objetivos específicos	41
4. Pregunta de investigación	42
5. Metodología	43
5.1 Tipo de estudio	43
5.2 Población objeto	43
5.3 Criterios de inclusión	43
5.4 Criterios de exclusión	44
5.5 Tamaño de muestra	44
5.6 Fuentes de los datos	45
5.7 Operacionalización de variables	45
5.8 Análisis estadístico	52
5.9 Procedimiento y fuentes de información	53
5.9.1 <i>Selección de pacientes y captación de la información</i>	53
6. Consideraciones éticas	59
7. Tratamiento de datos personales	62
8. Fortalezas y debilidades	64
8.1 Fortalezas	64
8.2 Debilidades	64
9. Resultados	65
9.1 Características de la población estudiada	65
9.1 Hallazgos intraoperatorios y microscópicos	67
9.2 La escala PAS	69
9.3 La escala pARC	74

9.4 PAS vs pARC	81
10. Discusión	83
11. Conclusiones	87
12. Divulgaciones	88
Bibliografía	89
Anexos	96

Lista de figuras

- Figura 1.** *Flujograma de pacientes del estudio.* 66
- Figura 2.** *Curva ROC para escalas PAS y pARC.* 81

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Etiología del dolor abdominal agudo infantil en relación con la edad.</i>	22
Tabla 2. <i>Escala de puntuación para el diagnóstico clínico de la apendicitis aguda</i>	29
Tabla 3. <i>Escala de apendicitis aguda (PAS)</i>	32
Tabla 4. <i>Escala calculadora de riesgo para apendicitis aguda (pARC)</i>	34
Tabla 5. <i>Interpretación de la escala</i>	35
Tabla 6. <i>Tamaño de muestra</i>	45
Tabla 7. <i>Variables sociodemográficas.</i>	46
Tabla 8. <i>Variables escala pARC.</i>	46
Tabla 9. <i>Variables escala PAS.</i>	48
Tabla 10. <i>Otras variables clínicas.</i>	49
Tabla 11. <i>Variables de desenlaces.</i>	50
Tabla 12. <i>Contribución de los autores en el trabajo a continuación.</i>	57
Tabla 13. <i>Pacientes con sospecha de apendicitis aguda según sexo.</i>	66
Tabla 14. <i>Edad en años de los pacientes con sospecha de apendicitis aguda.</i>	67
Tabla 15. <i>Pacientes con sospecha de apendicitis aguda según grupo etario.</i>	67
Tabla 16. <i>Hallazgos intraoperatorios.</i>	68
Tabla 17. <i>Complicaciones en los hallazgos intraoperatorios</i>	68
Tabla 18. <i>Hallazgos microscópicos.</i>	69
Tabla 19. <i>Complicación según hallazgos microscópicos</i>	69
Tabla 20. <i>Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala PAS.</i>	70
Tabla 21. <i>Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala PAS, según sexo.</i>	70
Tabla 22. <i>Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala PAS, según</i>	

<i>realización de apendicetomía.</i>	71
Tabla 23. <i>Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala PAS, según la estancia hospitalaria prolongada.</i>	72
Tabla 24. <i>Capacidad predictiva de la escala PAS</i>	72
Tabla 25. <i>Análisis estadísticos de la capacidad predictiva de la escala PAS.</i>	73
Tabla 26. <i>Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala pARC.</i>	74
Tabla 27. <i>Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala pARC, según sexo.</i>	75
Tabla 28. <i>Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala pARC, según realización de apendicetomía.</i>	76
Tabla 29. <i>Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala pARC, según la estancia hospitalaria prolongada.</i>	76
Tabla 30. <i>Capacidad predictiva de la escala pARC.</i>	77
Tabla 31. <i>Análisis estadísticos de la capacidad predictiva de la escala pARC.</i>	80

Lista de anexos

Anexo 1. Asentimiento informado	97
Anexo 2. Formato de recolección de datos	99

Resumen

Título: Evaluación de las escalas pARC y PAS para el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes entre 5 a 11 años con sospecha de apendicitis aguda en el Hospital Universitario de Santander: Estudio prolectivo de cohorte*

Autor: Laura Yasmín Ramírez Rincón**

Palabras claves: dolor abdominal, apendicitis aguda, escala pARC, escala PAS.

Descripción:

El dolor abdominal agudo es una causa frecuente de consulta a los servicios de urgencias de pediatría del mundo, el 30% corresponde a apendicitis aguda, sin embargo, el diagnóstico sigue siendo un reto para el pediatra por la multivariedad de síntomas que puede presentar la patología en especial en los niños menores de 5 años. Se realizará un estudio de cohorte prolectivo en niños entre 5 a 11 años que asistan al servicio de urgencias de pediatría del Hospital Universitario de Santander, con el fin de evaluar las escalas pARC y PAS y determinar su afinidad diagnóstica. Se establecerá cual es la mejor escala para predecir apendicitis aguda entre los niños que consulten por dolor abdominal. Posteriormente se presentará los resultados en espacios de divulgación científica.

* Trabajo de grado

** Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Director. German Lauro Pradilla Arenas Especialista en Pediatría y Epidemiología. Asesor Metodológico. Luis Alfonso Díaz Martínez. Especialista en epidemiología clínica

Summary

Title: Evaluation of the pARC and PAS scales for the diagnosis of acute appendicitis in patients between 5 and 11 years of age with suspected acute appendicitis at the Hospital Universitario de Santander: Prolective cohort study*

Author: Laura Yasmín Ramírez Rincón**

Key words: abdominal pain, acute appendicitis, pARC scale, PAS scale.

Description:

Acute abdominal pain is a frequent cause of consulting pediatric emergency services around the world, 30% corresponds to acute appendicitis, however, the diagnosis continues to be a challenge for the pediatrician due to the multivariate of symptoms that it may present. Pathology especially in children under 5 years of age. A prolective cohort study will be carried out in children between 5 and 11 years old who attend the pediatric emergency service of the Santander University Hospital, in order to evaluate the pARC and PAS scales and determine their diagnostic affinity. The best scale to predict acute appendicitis will be established among children who consult for abdominal pain. Subsequently, the results will be presented in spaces for scientific dissemination.

*
**

Introducción

El dolor abdominal agudo es una causa frecuente de consulta en los servicios de urgencias pediátricas, representado aproximadamente el 9% de todas las consultas a este servicio, por lo que obliga al personal de salud a estar capacitado para lograr una atención oportuna y acertada (1).

La mayoría de los pacientes con dolor abdominal agudo, tienen una etiología benigna por lo que el objetivo inicial de la evaluación es identificar aquellos pacientes con una etiología grave que puede requerir una intervención urgente, quirúrgica o no (2).

En los niños el dolor abdominal puede deberse a una variedad de afecciones, desde causas médicas simples como adenitis mesentérica, gastroenteritis, estreñimiento hasta problemas que ponen en riesgo la vida del niño como apendicitis perforada, intususcepción o mal rotación, que deben ser llevadas a procedimiento quirúrgico lo antes posible porque amenazan la vida del paciente de no recibir atención oportuna (3). Es por esto que para los médicos tratantes se convierte en un reto la identificación de los pacientes con condiciones que amenazan potencialmente la vida.

En estudios observacionales se ha encontrado que, alrededor del 22% de los niños atendidos en urgencias por dolor abdominal tienen diagnósticos que requieren algún tipo de intervención (cirugías o tratamiento con antibióticos), alrededor del 9% necesitan procedimientos quirúrgicos y 1% tienen patologías que amenazan gravemente la vida (4).

Los síntomas y signos que aumentan la probabilidad de una causa quirúrgica del dolor incluyen fiebre, vómitos biliosos, diarrea con sangre, ausencia de ruidos intestinales, defensa abdominal y sensibilidad de rebote. La edad del niño puede ayudar a enfocar el diagnóstico

diferencial. En lactantes, los médicos deben considerar las anomalías congénitas y otras causas, incluida la malrotación, las hernias, el divertículo de Meckel o la invaginación intestinal. En los niños en edad escolar son más comunes el estreñimiento y las causas infecciosas de dolor, tales como la gastroenteritis, colitis, infecciones respiratorias e infecciones del tracto urinario. En las adolescentes, deben considerar la apendicitis aguda, la enfermedad pélvica inflamatoria, el embarazo, la rotura de quistes ováricos o la torsión ovárica (1,4).

En el ámbito extrahospitalario se cuenta con escasos exámenes complementarios que puedan ayudar a investigar la etiología del cuadro clínico, por lo que una buena anamnesis y exploración física son esenciales en la valoración de un dolor abdominal agudo, ayudadas, si procede, de algunas exploraciones complementarias, las que permitan llegar a un correcto diagnóstico y descartar precozmente una causa que precise tratamiento quirúrgico inmediato (5).

Las pruebas de laboratorio iniciales incluyen hemograma completo, velocidad de sedimentación globular o proteína C reactiva, análisis de orina y prueba de embarazo (4). La radiografía abdominal se puede utilizar para diagnosticar estreñimiento u obstrucción. La ecografía es la elección inicial en los niños para el diagnóstico de colecistitis, pancreatitis, quiste ovárico, torsión ovárica o testicular, enfermedad pélvica inflamatoria, patología relacionada con el embarazo y apendicitis (1). La apendicitis es la patología abdominal urgente más frecuente en cirugía pediátrica. Por tanto, la búsqueda de predictores de complicaciones asociadas evoluciona continuamente. Entre los factores que influyen en la aparición de complicaciones, el más relevante es la clasificación quirúrgica e histopatológica (6).

Con el fin de disminuir la morbimortalidad, se ha introducido a lo largo de la historia, varias escalas que han buscado identificar el cuadro de apendicitis aguda complicada de la no complicada, o de discriminar el nivel de riesgo en el que se encuentra el paciente. Una de estas

escalas, es la Alvarado, una prueba que se basa en la historia clínica referida por el paciente, los hallazgos al examen físico y algunos exámenes de laboratorio (7), que al sumarlos generan un puntaje que indica el riesgo que tiene el paciente de estar padeciendo o no apendicitis y el manejo a seguir. La escala de Alvarado fue desarrollado por el médico Alfredo Alvarado (8), quien en 1986, al realizar un estudio retrospectivo con 305 pacientes apendicectomizados, identifico ocho factores predictivos para el diagnóstico clínico de apendicitis: dolor abdominal migratorio a fosa ilíaca derecha, anorexia, náuseas/vómito; tres signos: signo de Blumberg presente, fiebre $> 37,5$ grados y dolor en cuadrante inferior derecho y por último exámenes de laboratorios: leucocitos > 10.000 cel/mm³ y neutrofilia $> 75\%$ (9) siendo el puntaje máximo 10.

En el 2008, se desarrolló una nueva escala denominada: Escala de Apendicitis Pediátrica (Pediatric appendicitis score, PAS). Se realizó un análisis prospectivo de la eficacia de la escala de apendicitis pediátrica para el diagnóstico temprano, la cual predice la probabilidad de apendicitis en pacientes de 3 a 18 años que presentan dolor abdominal con una duración de ≤ 4 días, por lo que estratifica a los pacientes como de bajo y alto riesgo de apendicitis. Se analizaron la historia clínica, la exploración física y los datos de laboratorio de estos pacientes para identificar 8 variables que mostraban significación estadística para la apendicitis aguda. Se creó un sistema de puntuación de 10 puntos utilizando estas variables: sensibilidad del cuadrante inferior al toser, percutir o saltar, anorexia, fiebre, náuseas/vómito, sensibilidad sobre la fosa iliaca derecha, leucocitosis > 10.000 cel/mm³, neutrofilia > 7.000 cel/mm³ y migración del dolor al cuadrante inferior derecho (10). Schneider y cols., evaluaron tanto el PAS como el puntaje de Alvarado y encontraron que tenían una sensibilidad y especificidad similares, pero concluyeron que ninguno de los puntajes era suficiente para confiar en él como el único método para determinar si es necesaria una apendicectomía (11)

Finalmente, en el 2018, se creó la escala denominada: Calculadora de riesgo de apendicitis pediátrica (Pediatric appendicitis risk calculator, pARC). Se incluyeron pacientes entre 5 y 18 años, dado que la apendicitis es relativamente rara en niños menores de 5 años y cuando ocurre en este grupo de edad, es más probable que se presente con características atípicas no captadas por la escala. Se desarrolló y validó mediante análisis secundarios de 3 cohortes distintas. Las variables evaluadas fueron las siguientes: edad, sexo, temperatura, náuseas/vómitos, duración del dolor, ubicación del dolor, dolor al caminar, migración del dolor, recuento de glóbulos blancos y recuento absoluto de neutrófilos. Del total de niños evaluados que fueron 2423 niños, se pudo observar que el pARC cuantificó con precisión el riesgo de apendicitis (12).

En Latinoamérica, no existe un estudio que haya mostrado cuales de las dos escalas entre: Escala de Apendicitis Pediátrica (Pediatric appendicitis score, PAS) y Calculadora de riesgo de apendicitis pediátrica (Pediatric appendicitis risk calculator, pARC) es mejor para predecir la probabilidad diagnóstica de apendicitis aguda, por lo que, para solventar este vacío del conocimiento, se desarrollara este estudio con el objetivo de determinar cual tiene más afinidad diagnóstica.

1. Estado del arte y marco teórico

1.1 Definición de dolor abdominal agudo

El Dolor Abdominal Agudo (DAA) se define como el dolor abdominal de origen no traumático y con una duración máxima de 5 días. Si bien, el criterio de la duración para clasificar un dolor abdominal como agudo es arbitrario, debe ser el juicio del clínico el que lo determine y considerar un dolor abdominal como “agudo” cuando lleva pocos días de evolución y empeora desde su inicio. La mayoría de los pacientes con dolor abdominal agudo tienen una etiología benigna por lo que el objetivo inicial de la evaluación es identificar aquellos pacientes con una etiología grave que pueda requerir una intervención urgente, quirúrgica o no (2).

1.2 Definición de apendicitis aguda

Se define como la inflamación del apéndice vermiforme y representa la causa más común de abdomen agudo e indicación quirúrgica en el mundo, en niños ocurre frecuentemente en la adolescencia (13).

1.3 Ubicación anatómica

El apéndice vermiforme es un divertículo tubular del ciego con una longitud media de 4,5 cm en los recién nacidos y 9,5 cm en los adolescentes. La base es más ancha y tiene forma de embudo en recién nacidos y lactantes con menores posibilidades de obstrucción luminal. Toma la

forma cilíndrica de adulto a la edad de 1 a 2 años. Se ubica retrocecal en el 28 a 68%, seguida de la posición pélvica entre 27 a 53%, subcecal en el 2% preileal en el 1%, dentro del saco herniario en el 2%, cuadrante superior derecho en el 9%. La variabilidad de la ubicación podría explicar las presentaciones inespecíficas de la apendicitis aguda, por ejemplo, en las posiciones retrocecal y subcecal, si el apéndice se inflama, es menos probable que se desarrolle dolor y sensibilidad abdominal anterior (14).

1.4 Fisiopatología de la apendicitis aguda

No existe patogenia exacta, se reconoce que es de etiología multifactorial con la obstrucción de la luz presente en todos los escenarios (14). Algunas características anatómicas del apéndice pueden influir en la incidencia y presentación de la apendicitis durante la niñez (15). El evento patogénico central de la apendicitis aguda es la obstrucción de la luz apendicular, la cual puede ser secundaria a fecalitos, hiperplasia linfoide, cuerpos extraños, parásitos y tumores primarios (carcinoide, adenocarcinoma, sarcoma de Kaposi, linfoma) o metastásicos (colon y mama). La inflamación de la pared apendicular es el fenómeno inicial, para después presentar congestión vascular, isquemia, perforación y, en ocasiones, desarrollo de abscesos localizados (contenidos) o peritonitis generalizada. Durante estos fenómenos ocurre proliferación bacteriana: en el curso temprano de la enfermedad aparecen microorganismos aeróbicos, para después presentarse formas mixtas (aeróbicas y anaeróbicas). Tales bacterias invaden la pared apendicular y luego producen un exudado neutrofilico; el flujo de neutrófilos ocasiona una reacción fibrinopurulenta sobre la superficie serosa, así como irritación del peritoneo parietal adyacente. Una vez que la inflamación y la necrosis ocurren, el apéndice se encuentra en riesgo

de perforación, lo que conduce a la formación de abscesos localizados o peritonitis difusa (13,15).

En los niños en edad preescolar esta obstrucción suele deberse a hiperplasia linfoide y menos probablemente a fecalito, ya que el apéndice contiene una cantidad excesiva de tejido linfoide en la submucosa que aumenta en tamaño y número con la edad, alcanzando el máximo en número y tamaño durante la adolescencia con una mayor posibilidad de desarrollar apendicitis aguda. La hiperplasia linfoide también se asocia con diversos trastornos inflamatorios e infecciosos como gastroenteritis, amebiasis, infección respiratoria, sarampión y mononucleosis infecciosa. Los fecalitos se forman por superposición de sales de calcio y detritos fecales en las heces espesas dentro de la luz del apéndice vermiforme. La obstrucción luminal con secreción continua y estancamiento de líquidos y moco de las células epiteliales da como resultado un aumento de la presión intraluminal y la distensión del apéndice. Los agresores aeróbicos más comunes que causan apendicitis aguda son *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *peptostreptococcus* y especies de *Pseudomonas* y *Bacteroides fragilis* (14). La apendicitis aguda en fases iniciales provoca dolor visceral por distensión con dolor mal definido referido a línea media y la focalización posterior en fosa iliaca derecha aparece por inflamación del peritoneo parietal en contacto con el apéndice (2).

1.5 Epidemiología

La apendicitis aguda es una de las afecciones quirúrgicas pediátricas más comunes observadas en los niños (16). Constituye el 30% de las causas de consulta por dolor abdominal en el paciente pediátrico en el servicio de urgencias (17). Desde el primer informe de

apendicectomía de Sir Claudius Amy en 1736 y Shepherd (18) sigue siendo un misterio por qué algunos niños son susceptibles a la apendicitis y otros no (16). Los factores ambientales, los hábitos alimentarios y otros factores podrían influir en la predisposición de determinados niños a la apendicitis. Curiosamente, un estudio canadiense sugirió que algunos casos de apendicitis pueden desencadenarse por una exposición a corto plazo a la contaminación del aire y las medidas para mejorar la calidad del aire pueden ayudar a disminuir las tasas de apendicitis. Sin embargo, la etiología exacta detrás de la apendicitis sigue siendo en gran medida esquivada. Muy pocos estudios epidemiológicos han informado la incidencia de apendicitis aguda en niños en el Reino Unido. La incidencia de niños diagnosticados con apendicitis aguda en Inglaterra y Gales fue de 3,11 casos por 1000 niños menores de 14 años (16).

Las tasas de perforación varían significativamente según la edad del paciente: en recién nacidos la tasa de perforación es hasta del 83% (19), niños < 5 años la tasa oscila entre 51 a 100% (20–22), entre 5 a 12 años del 11 a 32% (20) y niños > 12 años la tasa de perforación es del 10 al 20% (23).

1.6 Diagnóstico

La mayoría de los posibles diagnósticos de dolor abdominal agudo (DAA) y su tratamiento apropiado a menudo son evidentes y altamente probables sobre la base de una historia médica cuidadosa y un examen físico adecuado. Hay que tener en cuenta que la realización de una adecuada anamnesis y exploración física requieren un tiempo limitado y no conlleva riesgos ni gastos asociados a la realización de una prueba complementaria. La sensibilidad, en el diagnóstico del dolor abdominal agudo (DAA), es más alta para diferenciar

entre patologías urgentes y no urgentes, que para establecer el diagnóstico concreto. Sin embargo, en un estudio observacional se objetivó que la sensibilidad y la especificidad de una buena anamnesis y exploración física en el diagnóstico inicial del DAA es del 0,70, y del 0,83 respectivamente, con una eficacia de 0,77 (2).

El interrogatorio para definir el dolor y los síntomas asociados en niños muy pequeños puede ser muy complejo, y es por eso que en este tipo de pacientes son los padres quienes describen e intuyen que el niño tiene dolor abdominal, por comportamientos como la irritabilidad constante, flexión de las piernas, o permanencia en la misma posición (dolor parietal); o, por el contrario, porque está muy inquieto (dolor visceral); o por los cambios en el hábito intestinal. Es aproximadamente después de los 5 años cuando los niños pueden caracterizar mejor el dolor abdominal (4).

Es fundamental, el conocimiento de las principales patologías, que pueden dar dolor abdominal agudo según grupo etario y frecuencia (Tabla 1) (5)

Tabla 1.

Etiología del dolor abdominal agudo infantil en relación con la edad.

	Frecuentes	Infrecuentes
Recién nacido	Sepsis	Enterocolitis necrotizante Íleo meconial
0 – 1 mes	Infección urinaria Cólico del lactante Gastroenteritis Intolerancia alimentaria	Atresia yeyunal Enfermedad de Hirschprung Malformaciones intestinales
Lactante 1 – 12 meses	Gastroenteritis Traumatismos Cólico del lactante Intolerancia alimentaria Infección	Malformaciones intestinales Malformaciones urinarias Invaginación intestinal Fibrosis quística

	Frecuentes	Infrecuentes
	urinaria	Torsión testicular Hernia inguinal estrangulada
Preescolar 2 – 4 años	Gastroenteritis Transgresiones alimentarias Infección urinaria Síndrome Hemolítico - urémico	Apendicitis aguda Tumores Neumonía lóbulo inferior Cólico nefrítico
Escolar 4 – 11 años	Gastroenteritis aguda Apendicitis aguda Púrpura Schonlein – Henoch Traumatismo Infección urinaria Neumonía	Colecistitis aguda Colelitiasis Torsión testicular Impactación fecal Cetoacidosis diabética Cefalea/Migraña
Adolescente	Apendicitis aguda Enterocolitis Ovulación/Menstruación Enfermedad pélvica inflamatoria Enfermedad inflamatoria intestinal	Colecistitis aguda Pancreatitis Úlcera péptica Diabetes Embarazo ectópico Somático

Modificado de Lora E., y cols (5)

La presentación clásica de la apendicitis aguda incluye hallazgos clínicos como: anorexia, dolor periumbilical (temprano), migración del dolor al cuadrante inferior derecho (generalmente dentro de las primeras 24 horas), aumento de la sensibilidad al movimiento (caminar, cambiar de posición o saltar), vómito, fiebre y signos de irritación peritoneal dados por: signo de Rovsing positivo, signo del obturador, signo de psoas ilíaco, signo de Blumberg (15).

1.6.1 Características clínicas por edad

Recién nacido (0 a 28 días): la apendicitis en los recién nacidos es poco común (19). La baja frecuencia de apendicitis en estos pacientes se atribuye a diferencias anatómicas en el apéndice (más en forma de embudo que tubular), enfermedades diarreicas poco frecuentes y posición en decúbito (24). La mortalidad por apendicitis neonatal se acerca al 28% y refleja la dificultad para establecer el diagnóstico antes de la enfermedad avanzada con perforación y sepsis (25). La enfermedad de Hirschprung puede presentarse en el período neonatal con perforación del apéndice (26). La evaluación diagnóstica de la enfermedad de Hirschprung está justificada para los recién nacidos con apendicitis para asegurar que este diagnóstico poco frecuente pero potencialmente devastador no se pase por alto.

Los reportes de casos indican que la distensión abdominal, los vómitos y la disminución de la alimentación son los hallazgos notificados con más frecuencia en los recién nacidos con apendicitis. La frecuencia de las características clínicas en estos pacientes, como se ilustra en una revisión de casos de 33 recién nacidos, es la siguiente: distensión abdominal 75%, disminución de la ingesta oral 40%, sensibilidad abdominal 38%, inestabilidad de la temperatura 33%, letargo o irritabilidad 24%, celulitis de la pared abdominal 24%, dificultad respiratoria 15%, sensación de masa abdominal 12% y hematoquecia 10%. Es por esto que los hallazgos de apendicitis neonatal son inespecíficos y se superponen con otras enfermedades quirúrgicas neonatales más frecuentes, especialmente el vólvulo y la enterocolitis necrotizante (26).

Niños < 5 años: es poco frecuente en la edad preescolar. La fiebre, sensibilidad abdominal difusa con defensa abdominal son los hallazgos físicos predominantes, aunque puede coexistir irritabilidad, rechazo para caminar y molestias en la cadera derecha. Los hallazgos

típicos en la historia son inespecíficos: como fiebre, vomito, dolor abdominal, dado que pueden ocurrir con otros diagnósticos quirúrgicos, como la invaginación intestinal. La diarrea también es relativamente común, lo que dificulta la diferenciación entre apendicitis y gastroenteritis aguda, una afección que es mucho más frecuente en este grupo etario (21).

Edad escolar (> 5 a 12 años): la apendicitis es más frecuente en este grupo de edad en comparación con los niños más pequeños. Suele haber dolor abdominal y vómitos, aunque puede que no se produzca la migración típica del dolor periumbilical al cuadrante inferior derecho. En el examen físico, se observa dolor a la palpación en el cuadrante inferior derecho en la mayoría de los pacientes. La sensibilidad al rebote indica perforación. Otros síntomas destacados incluyen fiebre, anorexia y dolor con el movimiento. La diarrea, el estreñimiento y la disuria son menos frecuentes, pero ocurren lo suficiente como para confundir potencialmente el diagnóstico (27). La frecuencia relativa de estos hallazgos se ilustra en un estudio observacional de 379 niños de 3 a 12 años (84 niños menores de cinco años), que presentaron los siguientes síntomas: anorexia en un 75%, vómito 66%, fiebre 47%, diarrea 16%, náuseas 79% y dificultad paramcaminar 79% (20).

Adolescentes: las características clínicas de la apendicitis en este grupo de edad son similares a las de los adultos y a menudo incluyen los hallazgos clásicos de fiebre, anorexia, dolor abdominal periumbilical que migra al cuadrante inferior derecho y vómitos. El inicio del dolor suele ocurrir antes de los vómitos y es un indicador sensible de apendicitis. La información sobre la fecha de última regla y la actividad sexual puede ser útil para distinguir los trastornos ginecológicos de la apendicitis en niñas posmenárquicas. Las afecciones comunes incluyen: quistes ováricos, embarazo ectópico o enfermedad inflamatoria pélvica (15).

Se llevó a cabo un estudio piloto de cohorte observacional multicéntrico prospectivo de

niños menores de 16 años que se presentaron en 4 servicios de urgencias australianos con dolor abdominal durante un período de 1 mes en cada sitio. El resultado primario fue describir la prevalencia de la patología abdominal clínicamente significativa y la apendicitis aguda. Se registraron la edad, el sexo, la estancia hospitalaria, la cirugía o procedimiento y el uso de analgésicos. Dentro de los resultados hubo 555 presentaciones con dolor abdominal durante el período de estudio con una mediana de edad de 9 años, 82% tenían dolor abdominal clínicamente significativa y de estos el 41% tenía apendicitis aguda (3).

En un estudio observacional descriptivo retrospectivo de los registros de pacientes con apendicitis aguda realizado en el Hospital Universitario San Ignacio entre los años 2014 a 2019, se documentó que el promedio de edad corresponde a 9,5 años; el tiempo promedio de diagnóstico fue a las 7 horas desde el ingreso y el tiempo de espera para ser llevada a intervención quirúrgica desde el diagnóstico fue de 6 horas. La mayoría fueron apendicitis no complicadas con un bajo porcentaje de complicaciones postoperatorias (17).

1.6.2 Examen abdominal

A pesar de sus limitaciones, un examen abdominal cuidadoso es la clave para el diagnóstico, un examen confiable requiere que el niño este tranquilo y que sea colaborador al realizar el examen físico. En algunos pacientes, el grado de dolor dificulta la exploración física del abdomen, por lo que se recomienda el uso de analgesia de acuerdo con el grado de dolor, incluidos medicamentos tipo opioides si es necesario. Anteriormente, se evitaba el uso de analgesia para pacientes con apendicitis aguda por la creencia errónea de que el control del dolor enmascararía los síntomas y haría que los médicos pasaran por alto los signos definitivos de la

enfermedad. Sin embargo, los ensayos en niños indican que el diagnóstico de apendicitis no se ve afectado significativamente cuando reciben medicamentos opioides intravenosos para el control del dolor (15). En un ensayo realizado con 108 niños entre 5 a 16 años con sospecha de apendicitis que recibieron morfina mientras se sometían a evaluación en el servicio de urgencias de un hospital infantil, la administración de morfina no se asoció con perforación, apendicectomía negativa o reingresos (28).

1.6.3 Hallazgos físicos

El dolor a la palpación a nivel del punto de McBurney es el signo clínico más confiable de apendicitis aguda. Este hallazgo puede no ser tan claro cuando se encuentra ubicada a nivel retrocecal o pélvica. Dentro de los otros hallazgos que se pueden documentar son la fiebre en niños preescolares, escolares y adolescentes y la irritabilidad en el recién nacido, cojear o dolor a nivel de la cadera derecha, dificultad para caminar, sobre todo cuando tenemos apendicitis perforada, masa pélvica localizada a nivel de hemiabdomen derecho y con menor probabilidad la presencia de masa al realizar el tacto rectal (15).

Según una revisión sistemática de cinco estudios, la sensibilidad y especificidad para diagnosticar la apendicitis mediante tacto rectal son bajas tanto en el adulto como en el niño (44 a 55% y 44 a 75%) respectivamente (29).

1.6.4 Pruebas de laboratorio

Las pruebas de laboratorio tienen una capacidad limitada para diferenciar apendicitis de otras causas de dolor abdominal, los siguientes estudios generalmente se obtienen en niños con

sospecha de apendicitis aguda: hemograma, conteo de neutrófilos, proteína C reactiva (PCR) y uroanálisis. Si se trata de adolescente mujer está indicada la toma de gonadotropina coriónica humana fracción beta para ayudar en el diagnóstico diferencial de embarazo ectópico y para guiar decisiones diagnósticas por imágenes. En los centros donde se cuente con procalcitonina y calprotectina está indicado la realización de estas ya que puede mejorar significativamente la discriminación diagnóstica. En un estudio observacional prospectivo en el cual se documentó que consultaron 185 niños por dolor abdominal, una procalcitonina $< 0,1$ ng/ml y una calprotectina $< 0,5$ ng/ml fue capaz de identificar los niños sin apendicitis aguda con una sensibilidad del 100% y un valor predictivo negativo del 100% (30). Sin embargo, se necesitan más estudios con poblaciones más grandes para recomendar de forma rutinaria en niños con sospecha de apendicitis aguda.

Las pruebas de laboratorio no deben realizarse de forma aislada para hacer o excluir el diagnóstico de apendicitis. Se deben usar los hallazgos clínicos y las pruebas de laboratorio para poder tener una afinidad diagnóstica más precisa. De aquí nace la importancia de utilizar signos clínicos y laboratorios para el diagnóstico oportuno, es por esto que dentro del enfoque del dolor abdominal agudo con sospecha de apendicitis aguda a lo largo del tiempo se han utilizado diversas escalas que estratifican el riesgo de presentar la enfermedad.

1.7 Escalas de puntuación clínica

1.7.1 Escala de Alvarado

El puntaje de Alvarado fue descrito inicialmente en 1986 por el Dr. Alfredo Alvarado en

un estudio retrospectivo en un solo centro en Filadelfia. Se incluyeron 305 pacientes entre 4 a 80 años. Se identificaron 8 factores predictivos para estratificar el riesgo de apendicitis aguda, los cuales son: dolor migratorio a la fosa ilíaca derecha, anorexia, náuseas/vómito, sensibilidad a nivel de la fosa iliaca derecha, sensibilidad de rebote en la fosa ilíaca derecha, temperatura > 37,5 ° C., leucocitosis y neutrofilia. Se encontró que el aumento de las puntuaciones se correlaciona con el aumento del riesgo de apendicitis, según lo determinado por la patología quirúrgica final (31). La escala de Alvarado se clasifica en nivel de riesgo bajo cuando la puntuación se encuentra entre 0 a 4 puntos, riesgo intermedio de 5 a 7 puntos y riesgo elevado de padecer la enfermedad cuando el puntaje es de 8 a 10 puntos (8) (Tabla 2).

Tabla 2.

Escala de puntuación para el diagnóstico clínico de la apendicitis aguda

Aspecto	Manifestaciones clínicas y de laboratorio	Puntuación
Síntomas	Migración del dolor a fosa iliaca derecha	1
	Anorexia	1
	Náuseas/vómito	1
Signos	Dolor en cuadrante inferior derecho	1
	Dolor al rebote o descompresión	2
	Fiebre	1
Laboratorios	Leucocitosis	2
	Desviación a la izquierda	1
Total de puntos:		10

Modificado de Quesada Suárez y cols (8)

En 2007 McKay y cols., estudiaron una cohorte retrospectiva de 150 pacientes (≥ 7 años)

que presentaban dolor abdominal, con el objetivo de estratificar el riesgo específicamente para el uso de tomografía computarizada para diagnóstico. Encontraron una sensibilidad del 35,6% para la apendicitis basada en escalas de Alvarado de 4 a 6 en comparación con una sensibilidad del 90,4% basada en el resultado de la tomografía computarizada en este grupo. Llegaron a la conclusión de que los pacientes con puntuaciones de riesgo medio se beneficiarían de la tomografía computarizada (32).

Pogorelić y cols., en el 2015, estudiaron prospectivamente a 311 pacientes pediátricos y aplicaron tanto la escala de Alvarado como la escala de PAS. El análisis mostró una precisión similar entre las escalas, con una sensibilidad del 74% para la escala de Alvarado y 73% para la escala de PAS. Los autores concluyeron que las escalas pueden ser útiles en situaciones de emergencia, pero ninguna puntuación es superior al juicio clínico de un cirujano pediatra (33).

De manera similar, Coleman y cols., en el 2018, realizaron una revisión retrospectiva en la que se aplicó la escala de Alvarado a una cohorte de 492 pacientes (mediana de edad, 33 años), y encontraron que el 20% de los pacientes estaban en el grupo de alto riesgo (definido como puntuaciones ≥ 9 en hombres o una puntuación de 10 en mujeres) o en el grupo de bajo riesgo (puntuaciones ≤ 1 en hombres y ≤ 2 en mujeres). Estos pacientes pasaron un total acumulado de más de 170 horas esperando una tomografía computarizada que finalmente fue innecesaria. Los autores encontraron que las puntuaciones de 0 o 1 tenían una incidencia del 0% de apendicitis aguda y que el 100% de los hombres con una puntuación ≥ 9 y el 100% de las mujeres con una puntuación de 10 tenían apendicitis aguda confirmada por patología quirúrgica (34).

La escala de Alvarado no tiene la precisión adecuada para el diagnóstico de apendicitis en niños. En una revisión sistemática de la precisión diagnóstica de la escala de Alvarado, que

incluyó 1075 niños, una puntuación ≥ 5 para el ingreso y ≥ 7 para la cirugía había combinado sensibilidades del 99% y el 76% entre los pacientes pediátricos, respectivamente. Sin embargo, la escala de Alvarado tuvo una tendencia significativa a exagerar la probabilidad de apendicitis en niños de riesgo intermedio (puntaje 5 o 6) y alto (puntaje 7 a 10) (35).

En una revisión sistemática de seis estudios prospectivos que incluyeron 1589 pacientes, ningún puntaje de Alvarado tuvo un desempeño aceptable para diagnosticar apendicitis aguda. Por otro lado, esta revisión también encontró que una puntuación de Alvarado < 5 en niños con una probabilidad previa a la prueba de apendicitis de hasta un 40% redujo la probabilidad de apendicitis a $< 3\%$ y que para algunos médicos permitiría el alta segura de dichos pacientes para observación domiciliaria. Sin embargo, este riesgo de apendicitis es aún mayor que lo que se encuentra para una puntuación de apendicitis pediátrica de 2 a 3 (36).

La puntuación de Alvarado y de PAS se centran más en la historia clínica, mientras que las puntuaciones de pARC hace más énfasis en los hallazgos clínicos y en los resultados de laboratorio, esta podría ser una de las razones por las cuales la escala pARC funciona mejor en niños, ya que no dependen de la versión narrada del paciente para determinar la enfermedad actual, y en el contexto pediátrico esto puede ser un reto (37).

1.7.2 Escala de apendicitis aguda (PAS)

La escala de apendicitis aguda (PAS) fue desarrollado en 2002 por el Dr. Madan Samuel en un estudio de cohorte prospectivo de 1170 pacientes de 4 a 15 años que presentaban dolor abdominal. Se analizaron la historia clínica, el examen físico y los datos de laboratorio de estos pacientes para identificar 8 variables que mostraban significación estadística para la apendicitis

aguda. Los autores crearon un sistema de puntuación de 10 puntos utilizando estas variables y está dirigida para una población entre los 3 y 18 años (Tabla 3) (10,38).

Tabla 3.

Escala de apendicitis aguda (PAS)

Signo y síntoma	Puntuación
Anorexia	1
Náusea/vómito	1
Migración del dolor	1
Fiebre > 38° C	1
Sensibilidad del cuadrante inferior derecho al toser, percutir o saltar	2
Sensibilidad sobre la fosa ilíaca derecha	2
Recuento de glóbulos blancos > 10.000 cel/mm³	1
Neutrófilos > 7.500 cel/mm³	1
Total	10 puntos

Modificado de Samuel M., y Cols (10)

La interpretación de la escala se basa en el puntaje que arroje, siendo < 4 PAS de bajo riesgo, entre 4 a 6 de riesgo intermedio y > 6 PAS de alto riesgo (10).

Schneider cols., en el 2007, evaluaron tanto el PAS como la escala de Alvarado y encontraron que tenían una sensibilidad y especificidad similares, pero concluyeron que ninguno de los puntajes era suficiente para confiar en él como el único método para determinar si es necesaria una apendicectomía (11).

El PAS ha sido validado en múltiples estudios prospectivos. Bhatt cols., en el 2009 estudiaron a 246 niños de 4 a 18 años y encontraron una sensibilidad del 97,6%, con un valor

predictivo negativo del 97,7%, con un umbral PAS de ≤ 4 puntos. Cuando se utilizó un PAS ≥ 8 puntos para determinar que era necesaria una apendicectomía, la especificidad fue del 95,1% y el valor predictivo positivo fue del 85,2%. En esta cohorte, el 41% de las tomografías computarizadas se habrían evitado con el PAS (39).

Shah y cols., en el 2016, desarrollaron un algoritmo de diagnóstico y lo utilizaron de forma prospectiva en 840 pacientes, 267 de los cuales finalmente fueron diagnosticados con apendicitis. Se encontró que el algoritmo tenía una sensibilidad del 98,6% y una especificidad del 94,4%, con una disminución en la utilización de la tomografía computarizada del 75,4% al 24,2% (40).

1.7.3 Calculadora de riesgo para apendicitis aguda (pARC)

En el 2018 fue publicado el trabajo de Anupam Kharbanda, médico de medicina de emergencia pediátrica y jefe de Servicios de Cuidados Intensivos en Children's Minnesota, en esta publicación describe la creación y validación de la escala pARC. Ha publicado numerosos artículos y varios capítulos de libros en el campo de la medicina de emergencia pediátrica y es reconocido a nivel internacional por su trabajo en el desarrollo de guías clínicas para el tratamiento de la apendicitis pediátrica (12,38).

La calculadora de riesgo para apendicitis aguda (pARC), se ha obtenido y validado utilizando hallazgos clínicos recopilados prospectivamente de casi 4.000 niños evaluados por dolor abdominal en el departamento de emergencias de un solo hospital infantil durante tres períodos de tiempo diferentes (12). Se realiza en niños con sospecha de apendicitis aguda con edades comprendidas entre 5 a 18 años, y se calcula teniendo en cuenta variables como sexo

(femenino, masculino), duración del dolor que está dividido de acuerdo al número de horas que lleve el paciente con dolor (< 24 horas, entre 24 a 48 horas, entre 48 a 96 horas y > 96 horas), el conteo total de glóbulos blancos, el conteo de neutrófilos, la presencia de dolor abdominal al caminar, sensibilidad máxima a nivel del cuadrante inferior derecho, defensa abdominal, y finalmente se pregunta la historia de migración del dolor al cuadrante inferior derecho todas con respuesta dicotómica (Si o no). La puntuación de cada variable mencionada está dada en porcentaje, y de acuerdo con este se obtiene una calificación que va desde ultra baja (< 5%), que se interpreta como que el seguimiento ambulatorio es apropiado y no es necesario la toma de imágenes adicionales y va hasta alta (>90%), que se interpreta como una probabilidad de apendicitis aguda que requiere la intervención de cirugía pediátrica y no es necesario el uso de imágenes. A continuación, se encuentran las tablas con las respectivas variables y su interpretación. (Tabla 4, 5) (38).

Tabla 4.

Escala calculadora de riesgo para apendicitis aguda (pARC)

Signo o síntoma	Medición
Sexo	Femenino
	Masculino
Duración del dolor en horas	< 24 horas
	24 a 48 horas
	48 a 96 horas
	>96 horas
Conteo total de glóbulos blancos	Valor normal: 3.700 – 10.700
Conteo de neutrófilos	Porcentaje de neutrófilos

Signo o síntoma	Medición
Presencia de dolor al caminar	Si
	No
Sensibilidad máxima a nivel del cuadrante inferior derecho	Si
	No
Defensa abdominal	Si
	No
Historia de migración del dolor a cuadrante inferior derecho	Si
	No

Modificado de Kharbanda AB., y cols (12)

Tabla 5.

Interpretación de la escala

Porcentaje	Riesgo/clasificación	Interpretación
< 5%	Ultra baja	El seguimiento ambulatorio es apropiado si el seguimiento está disponible dentro de las 24 horas; no se requieren imágenes de diagnóstico
6 – 15%	Baja	Considere la observación de urgencias durante 6 horas para exámenes seriados; si mejora, asegurar el seguimiento ambulatorio en 24 horas; no se requieren imágenes
16 – 25%	Baja - Moderada	Si los síntomas del paciente tienen <24 horas, considere la observación durante 12 horas; si no mejora, obtenga una ecografía y repita el hemograma completo; si el dolor tiene ≥ 24 horas de síntomas, obtenga una ecografía para evaluar si hay apendicitis
26 – 75%	Moderado	Se recomienda la ecografía como imagenología de primera

Porcentaje	Riesgo/clasificación	Interpretación
		línea; realice tomografía de abdomen si ecografía inespecífica
76 – 90%	Moderado - Alto	Valoración por cirugía pediátrica. Considerar tomar imágenes según juicio clínica del cirujano
>90%	Alta	Valoración por cirugía pediátrica. No requiere imagen.

Modificado de Isakov E., y cols (38).

La escala pARC se derivó de un conjunto de datos de 2423 pacientes con un rango de edad intercuartil de 8 a 14 años. No se incluyeron los predictores candidatos con > 10% de datos faltantes (12).

Se realizó un estudio de validación independiente en diferentes centros y demostró la capacidad del pARC para superar la escala PAS. El pARC predijo el riesgo de apendicitis con niveles altos de discriminación y superó al PAS en una cohorte de validación de casi 1500 niños. Durante la validación en más de 2000 niños con dolor abdominal evaluados en 11 servicios de urgencias de la comunidad, la puntuación pARC tuvo una discriminación más alta para la apendicitis que la PAS (41)

Al realizar una búsqueda en la biblioteca Cochrane utilizando como palabras claves “Pediatric appendicitis score” AND “Pediatric appendicitis risk calculator” no se identificaron hallazgos de publicaciones que recopilaran estudios que hicieran este tipo de comparaciones. Adicionalmente, al revisar la base de datos PubMed y utilizando ambos términos para la búsqueda en títulos, resumen o palabras claves se identificaron cuatro documentos.

Una primera publicación se fijó en aquellas características clínicas y la posibilidad de prevenir un diagnóstico tardío de apendicitis aguda en población pediátrica (42). Aunque esta publicación recurrió al uso de las escalas de PAS y pARC durante el estudio, éstas no fueron

comparadas entre sí ni tampoco se planteó como objetivo de la publicación determinar cuál sería superior a la otra.

Una segunda publicación se enfocó en el riesgo de desarrollar apendicitis en pacientes pediátricos según el suministro de agua potable y fue realizado en Taiwán (43). Esta investigación tampoco comparó las escalas en cuestión, sino que las usó dentro de sus herramientas predictivas de riesgo. Pero este tipo de trabajo no contempló un ejercicio comparativo entre ambas.

Una tercera publicación involucró un ejercicio comparativo entre PAS y la escala de Alvarado con respecto a los hallazgos de laboratorio en casos de apendicitis aguda en población pediátrica (44). Para este estudio de tipo cohorte no se revisó la escala pARC, por lo cual tampoco se obtendría la información necesaria.

Finalmente, una última publicación lo que hizo fueron ejercicios comparativos entre el score de Lintula y el AIR (Appendicitis Inflammatory Response) (45). Por lo cual tampoco correspondería con el interés que se pretende en esta investigación.

Ahora bien, existen dos publicaciones que no hacen parte de la estrategia de búsqueda planteada inicialmente en PubMed que fueron identificadas y dan cuenta sobre el ejercicio comparativo entre PAS y pARC. La primera de ellas corresponde a un estudio multicéntrico en instituciones de salud afiliadas al asegurador Kaiser Permanente en el norte de California (46). Aunque para esta investigación se identificó la superioridad del pARC frente al PAS, los autores hacen un énfasis en que sus resultados no podrían ser extrapolados a otros escenarios de práctica médica ni a zonas geográficas diferentes a Estados Unidos. Los autores en sus limitaciones hacen hincapié en cuanto a que puede ser utilizado en una población norteamericana.

Otra publicación más reciente, hizo un estudio comparativo entre las diferentes escalas

incluyendo PAS y pARC, identificando una superioridad por parte de pARC (37). La primera dificultad de este estudio estuvo relacionada con la pequeña cantidad de pacientes que participaron, 151 participantes, adicionalmente hubo una pérdida en los datos de la cohorte pARC, lo que repercute en el análisis. Además, esta publicación resalta la necesidad de más estudios de este tipo.

Cuando se realiza un rastreo de la literatura en español, específicamente para Latinoamérica, no se identificaron estudios que compararan específicamente las escalas pARC y PAS. Los estudios más cercanos a las características de nuestras regiones se identifican en México con trabajos publicados alrededor de estudios comparativos entre escalas AIR, RIPASA y Alvarado (47) pero que no contempló el rol de pARC. Otra investigación, también en México, se enfocó en PAS y Alvarado (48), también sin involucrar pARC.

Toda la anterior exploración bibliográfica permite justificar la necesidad de este estudio que se está proponiendo en Colombia, específicamente para Bucaramanga. La literatura internacional es escasa en este tipo de investigaciones comparativas entre PAS y pARC además que existe una ausencia de este tipo de proyectos en contextos sociodemográficos muy distintos de las publicaciones realizadas.

Existen publicaciones que evidencian el rol que juegan las características sociodemográficas en el retraso del diagnóstico de apendicitis aguda en población pediátrica (49). Así como también el papel que pueden llegar a tener determinantes sociales estructurales de la salud como corresponde a la raza y la etnia (50,51).

Por consiguiente, es que este tipo de investigaciones, en territorios y ambientes sociodemográficos como el colombiano, requieren ser realizadas para estudiar no solo el comparativo entre ambas escalas sino en el contexto de los pacientes pediátricos.

2. Generalidades del proyecto y responsables

2.1 Nombre del proyecto:

Evaluación de las escalas pARC y PAS para el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes entre 5 a 11 años con sospecha de apendicitis aguda en el Hospital Universitario de Santander: Estudio prolectivo de cohorte.

2.2 Investigadores

Investigador principal: Dra. Laura Yasmín Ramírez Rincón (Médica general UNAB, Residente de pediatría, UIS).

Director del proyecto: Dr. Germán Lauro Pradilla Arenas (Médico especialista en Pediatría y epidemiología).

Asesor metodológico: Luis Alfonso Díaz Martínez (Médico especialista en Pediatría y Magister en Epidemiología).

Auxiliares de investigación: Gabriela Lucia Gómez Galvis (Estudiante de X semestre Medicina UIS), Nicolás David Adarme Ardila (Estudiante de X semestre Medicina UIS), Anggy Vanessa Alarcón Alba (Estudiante de X semestre Medicina UIS),

2.3 Grupo de investigación

El semillero de investigación en Pediatría de la Universidad Industrial de Santander

(UIS), por sus siglas “PAIDOS”, es quién avala el proyecto. El grupo de investigación PAIDOS cuenta con el aval de Colciencias y está conformado por profesores, estudiantes de pregrado y postgrado quienes propician espacios que permitan el desarrollo del conocimiento.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar entre las escalas pARC y PAS cuál es la mejor para predecir el diagnóstico en pacientes entre 5 a 11 años atendidos en el Hospital Universitario de Santander con sospecha de apendicitis aguda.

3.2 Objetivos específicos

- Establecer las características sociodemográficas, clínicas y de laboratorio necesarias para el diligenciamiento de las escalas
- Conocer la distribución de puntajes y categorías que arrojan las escalas en la población estudiada.
- Establecer la proporción de pacientes que son llevados a cirugía.
- Establecer la proporción de pacientes con diagnóstico confirmado de apendicitis aguda según los hallazgos histopatológicos.
- Establecer el valor de los parámetros de rendimiento diagnóstico de las dos pruebas (Validez de criterio y comparación de cada ITEM entre las dos escalas)

4. Pregunta de investigación

¿Entre las escalas pARC y PAS, cuál es mejor para el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes entre 5 a 11 años atendidos en el Hospital Universitario de Santander con sospecha de apendicitis aguda?

5. Metodología

5.1 Tipo de estudio

Estudio prolectivo de cohorte de evaluación de tecnología diagnóstica de pacientes entre 5 a 11 años que consultan a urgencias de Pediatría del Hospital Universitario de Santander por sospecha de apendicitis aguda.

5.2 Población objeto

Niños entre 5 a 11 años con sospecha de apendicitis aguda atendidos en el servicio de urgencias de Pediatría del Hospital Universitario de Santander.

5.3 Criterios de inclusión

- Niños entre 5 a 11 años que consultan al servicio de urgencias de pediatría del Hospital Universitario de Santander.
- Paciente en quien se sospeche apendicitis aguda en el servicio de urgencias de pediatría del HUS.
- Diligenciamiento de al menos un ítem de ambas escalas: PAS y pARC
- Pacientes sin historial de apendicectomía.
- No tener: antecedente de enfermedad inflamatoria intestinal, anemia de células falciformes, traumatismo en los 4 días previos a la consulta y presencia de tumores

retroperitoneales.

5.4 Criterios de exclusión

- Pacientes que fueron intervenidos y no es posible obtener resultados de la histopatología, a menos que la descripción quirúrgica permita definir la presencia de apendicitis

5.5 Tamaño de muestra

Se calculó el tamaño de muestra considerando que las escalas: Escala de apendicitis aguda PAS y la calculadora de riesgo para apendicitis aguda pARC, se identifican con el principio de no inferioridad, porque la diferencia entre valor predictivo positivo (VPP) entre estas es despreciable y oscilan entre 86% y 96% (Tabla 6). Por lo que, teniendo en cuenta, se empleó el algoritmo power de Stata 6.1 (StataCorp LCC, College, Station, EU) para estimar diferencias del VPP en muestras no independientes, ya que se van a aplicar las dos escalas en el mismo paciente, resultados que se presenta en la tabla 6 de poder que permite comparar el VPP de dos pruebas. Se concluye que la muestra correspondiente es de 128 pacientes, con un error tolerable del 10%.

Tabla 6.*Tamaño de muestra*

0,96 a 0,76: 47 pacientes

0,96 a 0,86: 128 pacientes

0,96 a 0,88: 180 pacientes

0,96 a 0,90: 283 pacientes

0,96 a 0,92: 553 pacientes

5.6 Fuentes de los datos

La Universidad Industrial de Santander (UIS), cuenta con convenio con el Hospital Universitario de Santander (HUS), donde se encuentra ubicado el servicio de urgencias de pediatría, el grupo investigador de este estudio solicitará el aval del Comité de Ética en Investigación de las dos instituciones, para proceder a la toma de entrevistas a los acudientes de los niños que cumplen criterios de elegibilidad para el estudio y para acceder a datos de la historia clínica de los mismos, con el objetivo de completar datos sociodemográficos

5.7 Operacionalización de variables

Las variables presentadas a continuación fueron tomadas en cuenta a partir de la revisión del estado del arte desarrollado durante la elaboración del proyecto, así como la fundamentación teórica consolidada durante la investigación.

Tabla 7.*Variables sociodemográficas.*

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Escala de medición	
Edad:	Cuantitativa, discreta, de razón, independiente.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la valoración calculado a partir de la fecha de nacimiento.	Años	
Procedencia:	Cualitativa, discreta, nominal, independiente	Sector donde reside el paciente.	1.	Local
			2.	Remisión

Tabla 8.*Variables escala pARC.*

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Escala de medición	
Sexo:	Cualitativa, nominal, dicotómica, discreta, independiente.	Sexo del menor informado por la persona a cargo del menor.	1.	Femenino
			2.	Masculino
Edad	Cuantitativa, continua, razón, dependiente.	Años cumplidos	1.	De 3 a 7 años
			2.	De 8 a 11 años
			3.	> 11 años
Duración del dolor en horas	Cuantitativa, continua, razón,	Tiempo de duración del dolor abdominal	1.	< 24 horas
			2.	24 a 48 horas

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Escala de medición	
	dependiente.		3.	48 a 96 horas
			4.	> 96 horas
Conteo total de glóbulos blancos	Cuantitativa, continua, razón, dependiente	Número total de glóbulos blancos del hemograma.	Valor normal: 3700 - 10700	
Conteo de neutrófilos	Cuantitativa, continua, razón, dependiente	Número absoluto de del neutrófilos hemograma	Número	
Presencia de dolor al caminar	Cualitativa, nominal, dicotómico, discreta, dependiente	Dolor referido por el paciente al caminar	1.	Si
			2.	No
Sensibilidad máxima a nivel del cuadrante inferior derecho	Cualitativa, nominal, dicotómico, discreta, dependiente	Aumento del dolor a nivel del cuadrante inferior derecho al realizar palpación profunda	1.	Si
			2.	No
Defensa abdominal	Cualitativa, nominal, dicotómico, discreta, dependiente	Contractura voluntaria de la musculatura de la pared abdominal anterior que realiza el paciente al ser explorado por el médico	1.	Si
			2.	No
Historia de migración del dolor a cuadrante inferior derecho	Cualitativa, nominal, dicotómico, discreta,	Dolor abdominal que inicia en una zona diferente al cuadrante inferior derecho y que luego se localiza en esta zona anatómica	1.	Si
			2.	No

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Escala de medición
	dependiente		

Tabla 9.*Variables escala PAS.*

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Escala de medición
Sensibilidad del cuadrante inferior derecho al toser, percutir o saltar	Cualitativa,	Aumento del dolor a nivel del	1. Si
	nominal,	cuadrante inferior derecho al	2. No
	dicotómico,	realizar palpación profunda y/o	
	discreta,	al aumentar maniobras de	
	dependiente	Valsalva	
Anorexia	Cualitativa,	Pérdida del apetito	1. Si
	nominal,		2. No
	dicotómico,		
	discreta,		
	dependiente		
Fiebre	Cualitativa,	Temperatura mayor o igual a	1. Si
	nominal,	38 °C	2. No
	dicotómico,		
	discreta,		
	dependiente		
Nauseas o Vómito	Cualitativa,	Expulsión por la boca de lo que	1. Si
	nominal,	está contenido en el estomago	2. No
	dicotómico,		
	discreta,		

		dependiente			
Sensibilidad sobre la fosa iliaca derecha	Cualitativa,	Dolor a nivel del cuadrante inferior derecho al realizar palpación profunda	1.	Si	
	nominal,		2.	No	
	dicotómico, discreta, dependiente				
Leucocitosis	Cuantitativa,	Presencia de leucocitos mayor a 10.000 en el hemograma	1.	Si	
	continua, razón, dependiente		2.	No	
Neutrofilia	Cuantitativa,	Presencia de neutrófilos mayor a 7.000 en el hemograma	1.	Si	
	continua, razón, dependiente		2.	No	
Migración del dolor a cuadrante inferior derecho	Cualitativa,		1.	Si	
	nominal, dicotómico, discreta, dependiente		2.	No	

Tabla 10.*Otras variables clínicas.*

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Escala de medición	
Antecedente de enfermedad inflamatoria intestinal	Cualitativa, nominal,	Presencia de colitis ulcerativa o	1.	Si
	dicotómica, discreta, independiente.	Enfermedad de Crohn	2.	No

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Escala de medición	
Antecedente de anemia de células falciformes	Cualitativa, nominal, dicotómica, discreta, independiente.	Trastornos hereditarios de los glóbulos rojos que afectan la hemoglobina. Tienen forma de hoz. Estas células no se doblan ni se mueven fácilmente y pueden bloquear la circulación sanguínea al resto del cuerpo.	1.	Si
Antecedente de cirugía previa a nivel de pared y cavidad abdominal	Cualitativa, nominal, dicotómica, discreta, independiente.	Intervención quirúrgica previa a nivel de pared y cavidad abdominal	1. 3.	Si No
Antecedente de tumores retroperitoneales	Cualitativa, nominal, dicotómica, discreta, independiente.	Presencia de neoplasia en región retroperitoneal	1. 2.	Si No
Historia de traumatismo abdominal en los 4 días anteriores a la consulta.	Cualitativa, nominal, dicotómica, discreta, independiente.	Antecedente de trauma en los 4 días previos a la consulta.	1. 2.	Si No

Tabla 11.*Variables de desenlaces.*

Variable	Tipo variable de	Definición operativa	Escala de medición
Diagnóstico macroscópico	Cualitativa, nominal, discreta, dependiente	Características macroscópicas observadas por el cirujano pediátrico.	Complicada No complicada Sana

Variable	Tipo variable de	Definición operativa	Escala de medición
Diagnósticos histopatológicos	Cualitativa, nominal, politómica, dependiente	Características histopatológicas informadas por el patólogo.	Edematosa Fibrinopurulenta Perforado Gangrenada Tumor Parasito Normal
Valoración por cirugía pediátrica	Cualitativa, nominal, dicotómica, dependiente	Niños que a criterio del pediatra son valorados por cirugía pediátrica	Si No
Baja probabilidad, Pero desarrolla apendicitis	Cualitativa, nominal, dicotómica, dependiente	Niño que al ingreso tenía baja probabilidad de apendicitis, pero que durante observación la probabilidad se volvió alta y son valorados por cirugía pediátrica.	Si No
Sospecha clínica de apendicitis confirmada	Cualitativa, nominal, dicotómica, dependiente	Pacientes con alta probabilidad de apendicitis que fueron llevados a cirugía y el resultado de histología confirma el diagnóstico	Si No
Paciente sin apendicitis	Cualitativa, nominal, politómica, dependiente	Se trata de paciente con dolor abdominal que su etiología no es apendicitis aguda.	Es operado y la histología muestra que la apéndice es sana. Sin indicación quirúrgica y evolución intrahospitalaria no

Variable	Tipo variable de	Definición operativa	Escala de medición
			quirúrgica
			Sospecha de apendicitis, pero el cirujano no da indicación de intervención quirúrgica y su evolución fue no quirúrgica

5.8 Análisis estadístico

Los datos se analizarán en Stata 16.1. Se hará un análisis de las variables sociodemográficas en proporciones o medidas de tendencia central: media y desviación estándar para datos con distribución normal, y para los datos de distribución no normal se reportarán con mediana y rangos intercuartílicos. La población incluida en el análisis se dividirá en dos grupos, uno con apendicitis y el otro grupo sin apendicitis, las diferencias de los grupos se evaluarán con χ^2 , χ^2 de tendencia lineal (χ^2_{LT}), o test de Wilcoxon. Según la situación, las diferencias entre las variables dicotómicas serán evaluada con χ^2 o test exacto de Fisher; se considerará estadísticamente significativo un $\alpha < 0.05$.

Se realizará un análisis ROC para las variables continuas para encontrar el mejor punto de corte de las escalas aplicadas para predecir apendicitis, y esas distribuciones serán agrupadas en grupos de 2 a 4 categorías de acuerdo a la asociación. Las diferencias en cuanto a los indicadores de rendimiento dicotómicos se compararán por medio de χ^2 condicional. Además, se tendrá en cuenta que los intervalos de confianza del 95% de estos valores o se superpongan, lo cual se espera ocurra cuando la diferencia es superior al 10% dado los criterios de cálculo de

muestra definidos.

Los hallazgos discriminatorios del rendimiento de cada una de las escalas se establecerán a partir de los cálculos de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos, valores predictivos negativos y cálculos de likelihood ratios positivos y negativos. Con respecto al ejercicio comparativo entre las escalas, se realizará la construcción de la curva ROC y el Área bajo la Curva (AUC).

5.9 Procedimiento y fuentes de información

5.9.1 Selección de pacientes y captación de la información

Habiendo sido aprobada la presente propuesta en el Comité de Posgrado de la Escuela de Medicina UIS, previo al inicio de la selección de pacientes, se someterá la propuesta de investigación a aprobación por parte del Comité de Ética en Investigación Científica CEINCI – UIS. Posteriormente con la aprobación del CEINCI – UIS, se someterá al Comité de Ética de Investigación del HUS – CEI HUS para obtener el aval de dicha institución que actúa como custodio de las historias clínicas. Tan pronto se cuente con los dos avales se procederá de la siguiente forma:

Capacitación del personal: El investigador principal capacitará al personal Médico de urgencias, tanto pediatras, como médicos generales y residentes de pediatría del HUS como AUXILIARES DE INVESTIGACIÓN sobre la población y el objetivo del estudio, las escalas PAS y pARC y el CONSENTIMIENTO INFORMADO (Se dejará soporte documental). También se presentará al equipo investigador y se establecerán canales de comunicación

permanente para avisar sobre los casos elegibles. Tan pronto sean vinculados como auxiliares, se hará llegar la documentación al CEINCI. Se dejarán carteles recordatorios con el nombre del proyecto, los investigadores principales, la población / objetivo del estudio y los números de contacto para llamar a notificar los casos. Se creará un drive en formato Excel que estará en cada computador del servicio de urgencias del HUS, adicionalmente se usará el programa de RedCap para consignar los datos de los pacientes y las escalas PAS y pARC. Cada vez que se vincule nuevo personal médico, se hará la misma capacitación. Se harán evaluaciones periódicas en reuniones mensuales del equipo investigador sobre las escalas PAS y pARC y los criterios de inclusión / exclusión. Si hay falencias, se hará recapitación.

Captación de pacientes: Un investigador del equipo acudirá al llamado del personal de urgencias del HUS, cuando se hayan identificado los pacientes entre 5 a 11 años que ingresan al servicio por sospecha de apendicitis aguda, para entrevistar al paciente y a su acompañante donde se explicará en que consiste el estudio de manera clara y concisa, se explicará que es una investigación con riesgo más que el mínimo por tratarse de población pediátrica, se aclararán dudas y preguntas, y aquellos que decidan participar en el estudio se les diligenciará el consentimiento informado para su participación en el estudio.

Recolección de información: Para la recolección de la información, inicialmente se obtendrá a partir de la historia clínica del sistema dinámica Web datos sociodemográficos y datos de paraclínicos de los pacientes. Esta información será autorizada y suministrada por el departamento de estadística del Hospital Universitario de Santander. La información que será entregada por parte de la institución será de forma anonimizada para garantizar la confidencialidad de los participantes.

Las escalas PAS y pARC se aplicarán al ingreso del paciente a urgencias pediátricas del

Hospital Universitario de Santander con sospecha de apendicitis aguda por parte de algún miembro del equipo investigador. Estas escalas no se consignarán en las historias clínicas de los pacientes. Se utilizará la aplicación RedCap para consolidar datos del paciente y la escala, además se dejará constancia de los datos en un drive que tendrá un Excel con el fin de tener un doble registro y evitar pérdidas de la información. Esto se hace para disminuir sesgos de información, dado que si el paciente amerita valoración por cirugía pediátrica éstos deben estar sesgados en el resultado de la escala. Sin embargo, si el especialista en cirugía pediátrica desea realizar por iniciativa propia cualquier escala para determinar probabilidad de apendicitis aguda será por su decisión, más no por sugerencia del equipo investigador.

El uso de escalas diagnósticas no ha sido establecido como parte del abordaje del paciente pediátrico con sospecha de apendicitis desde un protocolo institucional. Actualmente, en la práctica médica de los cirujanos el enfoque diagnóstico parte desde el examen físico hasta el uso de ayudas paraclínicas e imagenológicas según cada caso. Una característica de los diagnósticos tempranos de este tipo de patologías es el elemento atípico de sus presentaciones, lo cual conlleva a individualizar los abordajes de estos pacientes (52).

Por todo lo anterior, es que estos profesionales no usan este tipo de herramientas diagnósticas de forma convencional en el medio de su ejercicio quirúrgico.

Posteriormente un investigador del equipo revisará cada historia clínica para obtener datos sociodemográficos y clínicos de toda la estancia hospitalaria, incluyendo desenlaces (Acceso a resultados de histopatología de los pacientes intervenidos por sospecha de apendicitis aguda). En las reuniones mensuales se revisarán los pacientes captados durante el último mes, para hacer los ajustes necesarios y hacer seguimiento de la meta del tamaño de muestra.

Clasificación de los pacientes: Se generaron dos grupos de acuerdo al resultado de las

escalas. El primer grupo corresponde a los niños en los cuales las escalas dieron un índice predictivo alto, que probablemente requieren una intervención quirúrgica por el cirujano pediátrico; el segundo grupo corresponde a los niños con un índice predictivo bajo que probablemente no requieran intervención quirúrgica y por lo tanto queda bajo seguimiento del pediatra. Los pacientes cuyo resultado sea intermedio no harán parte de la clasificación dado que este tipo de participantes requerirían estudios adicionales de tipo imagenológicos como ecografías y tomografías u otro tipo de exámenes que sean necesarios, lo cual no sería el propósito de este estudio.

- Expuestos: niños entre 5 a 11 años con índice predictivo alto.
- No expuestos: niños entre 5 a 11 con índice predictivo bajo.

Seguimiento de los pacientes: A todos los pacientes que se encuentren entre 5 a 11 años, que consulten al servicio de urgencias de pediatría del hospital universitario de Santander, que cumplan criterios de inclusión se les realiza las 2 escalas. El pediatra determinará por clínica cuál de estos independientemente del resultado de las escalas ameritan valoración por el cirujano pediátrico. Si, al recibir la valoración por el cirujano pediátrico, se define que requiere intervención quirúrgica, el paciente será llevado a cirugía y se recolectará la muestra macroscópica del apéndice con el fin de determinar por hallazgos histopatológicos la concordancia del resultado de la escala con el resultado de la patología.

Si, al realizar la valoración por el cirujano pediátrico determina que no se trata de un abdomen agudo secundario a apendicitis el paciente quedará a cargo del pediatra. Teniendo en cuenta esto, el pediatra, siguiendo el enfoque del dolor abdominal agudo determinara dejar en observación, hacer prueba de vía oral y si lo amerita toma de imagen abdominal con paraclínicos

en suero. Dichos estudios diagnósticos se realizaron de acuerdo con la disponibilidad de la herramienta en el HUS como parte del manejo clínico usual. Adicionalmente en este grupo de pacientes se realizó un control telefónico al mes donde se verificó que no requirió volver a consultar y ser llevado a procedimiento quirúrgico por el cuadro abdominal que presentaba.

Prueba piloto: Para verificar que los anteriores planteamientos funcionan adecuadamente, se hará una prueba piloto del proceso anterior hasta captar el 10% del tamaño de muestra, luego de lo cual se recolectará la muestra con base en el proceso de captación optimizado.

Tabla 12.

Contribución de los autores en el trabajo a continuación.

Etapa metodológica	Responsable
Capacitación del personal	Dra. Laura Ramírez Rincón Dr. German Pradilla Arenas
Captación de pacientes	Dra. Laura Ramírez Rincón
	Estudiantes de pregrado: Nicolás David Adarme Ardila Gabriela Lucia Gómez Galvis Anggy Vanessa Alarcón Alba
	Estudiantes de postgrado: Ariana Liseth Acosta Rodríguez Kihara Alejandra Jerez Torra Nathalia Carolina Ortiz Suarez German David Gamboa Cely Aura Marcela Nieto Pico Camila Andrea Nova Niño Camila Alejandra Valencia Dalloz

Etapa metodológica	Responsable
Calificación de las escalas PAS y PARC	<p>Dra. Laura Ramírez Rincón Dr. German Pradilla Arenas</p> <p>Estudiantes de pregrado: Nicolás David Adarme Ardila Gabriela Lucia Gómez Galvis Anggy Alarcón</p> <p>La prueba de fiabilidad interobservador estará a cargo de los estudiantes; se garantizará el cegamiento de las historias clínicas de ingreso que se les suministren para la valoración de las escalas PAS y pARC, eliminando los datos personales y el resultado de las escalas PAS y pARC de ingreso del paciente.</p>
Diligenciamiento de la base de datos	<p>Estudiantes de pregrado:</p> <p>Nicolás David Adarme Ardila Gabriela Lucia Gómez Galvis Anggy Vanessa Alarcón Alba</p>
Análisis de los resultados	Dra. Laura Ramírez Rincón
Preparación del informe	Laura Ramírez Rincón
Presentación de informes	Laura Ramírez Rincón
Publicación:	<p>Dra. Laura Ramírez Rincón Dr. German Pradilla Arenas</p> <p>Estudiantes de pregrado: Nicolás David Adarme Ardila Gabriela Lucia Gómez Galvis Anggy Vanessa Alarcón Alba</p>

6. Consideraciones éticas

El presente protocolo de investigación está regido por los principios éticos originados en organismos internacionales entre ellos la declaración de Helsinki – Fortaleza 2013, reporte de Belmont, las directrices dictadas por el consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS). Según lo que establece el artículo 11 de la Resolución Colombiana 8430/93 nuestro trabajo clasifica como una investigación con riesgo mayor que el mínimo dado que se va a intervenir población pediátrica. Adicionalmente el personal participante en el proyecto cuenta con formación certificada en buenas prácticas clínicas.

Según lo establecido en el artículo 11 de la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, en los artículos 23 al 25, afirma la importancia del diligenciamiento del consentimiento informado por los padres o tutores legales, teniendo en cuenta que la población pediátrica tiene su autonomía subrogada en estos; por lo anterior en el presente estudio se contará con consentimiento informado estructurado según el artículo 15 de la Resolución 8430/93. (Anexos 1) y asentimiento informado (Anexo 2).

Este estudio representa mínimo riesgo para los investigadores ya que la recolección de los datos y el desarrollo del proyecto no los expone a riesgos adicionales a los inherentes a su práctica profesional y formativa, por lo que las medidas de protección se relacionan con el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad y el uso de elementos de protección personal dentro del ambiente hospitalario.

En el contexto de la presente investigación, a continuación se describe la aplicabilidad de dichos principios.

El principio de beneficencia se cumplirá al permitir que cualquier niño atendido en el HUS por sospecha de apendicitis, cuyo representante legal haya decidido participar pueda ingresar al estudio y que posteriormente toda la población pediátrica vinculada al hospital pueda beneficiarse con los resultados que arroje el estudio al recibir una atención más eficaz en los casos con sospecha de apendicitis aguda.

La no maleficencia se aplicará dado que no se realizarán intervenciones que pongan en peligro la vida del paciente, ni se divulgarán datos personales de la enfermedad o del tratamiento de los niños, que puedan ocasionarles algún perjuicio en manos de terceros, con base en la codificación de los registros y el manejo de base de datos.

La autonomía se garantizará con el diligenciamiento del consentimiento y el asentimiento informado, permitiendo que incluso los niños puedan participar en la toma de decisiones con base en su desarrollo cognitivo, según los referentes internacionales.

El principio de justicia se respetará, dado que ningún paciente recibirá un tratamiento diferente al que recibiría sin hacer parte del presente estudio ni obtendrá una compensación por su participación.

Para garantizar la confidencialidad de los participantes del estudio, a cada uno se le asignará un código para su identificación durante el desarrollo del proyecto; con el fin de garantizar la confidencialidad de los datos y la anonimización. La base de datos sólo será manipulada por el investigador principal, estará almacenada en su computador personal y se realizará el manejo y tratamiento de datos personales de acuerdo con la normativa vigente en el país (Ley Estatutaria 1581 de 2012, Decreto 1377 de 2013) y las disposiciones de la Universidad Industrial de Santander (Resolución de Rectoría No. 1227 de agosto 22 de 2013).

Se les garantizará a los participantes que el manejo de la información suministrada será

de carácter privado y confidencial al momento de publicar los resultados. Así mismo los datos recolectados durante el estudio serán meramente con fines académicos investigativos. La información recolectada será almacenada confidencialmente según las indicaciones de la universidad por cinco años de manera física y diez años en microfilmación. La divulgación de los resultados de la investigación se realizará con la sociedad en general, a los actores involucrados y a la comunidad académica.

El presente proyecto de investigación se desarrollará según las normas internacionales vigentes que buscan proteger a los participantes humanos en investigación médica y garantizar el cumplimiento de las disposiciones legales. De esta manera, este proyecto acoge las versiones actualizadas de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (2013), el Informe Belmont y de las pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos preparadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS, 2016).

Finalmente, se hará presentación ante el Comité de ética en investigación científica de la UIS – CEINCI para ser aprobado, una vez sea aprobado por este se procederá a realizar la aprobación ante el Comité de Ética en Investigación del HUS. Después de haber obtenido estas aprobaciones se procederá a iniciar la captación de información de forma totalmente anonimizada.

7. Tratamiento de datos personales

Dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley Estatutaria 1581 de 2012, a su Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y a la Resolución de Rectoría 1227 de 2013, la Universidad Industrial de Santander adopta la política nacional para el tratamiento de datos personales, la cual será informada a todos los titulares de los datos recolectados o que en el futuro se obtengan en el ejercicio de las actividades académicas, culturales, comerciales o laborales derivadas de este proyecto de investigación. En tal sentido, el investigador principal de este proyecto manifiesta que garantiza los derechos de la privacidad, la intimidad y el buen nombre de los sujetos de investigación, en el tratamiento de los datos personales, y en consecuencia todas sus actuaciones se regirán por los principios de legalidad, finalidad, libertad, veracidad o calidad, transparencia, acceso y circulación restringida, seguridad y confidencialidad. Lo anterior implica que todas las personas que en desarrollo de las diferentes actividades del proyecto llegarán a suministrar cualquier tipo de información o dato personal podrán conocerla, actualizarla, rectificarla o suprimirla.

Este proyecto de investigación garantizará la confidencialidad de los datos personales de los participantes del estudio y sus familiares mediante las siguientes estrategias: primero las escalas se aplicarán inmediatamente llega el paciente a la institución y la información será recolectada y registrada directamente en un formulario del programa Google. Segundo, para conformar la base de datos se asignará a cada sujeto de investigación un código numérico secuencial sin ningún tipo de identificación como el nombre o el documento de identidad que los relacione, con el propósito de mantener el anonimato. Tercero se limitará el acceso a los datos únicamente a los investigadores, que serán los responsables de custodiar la información en

equipos de cómputo personales y de esta forma proteger la privacidad del individuo según el Artículo 8 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud.

8. Fortalezas y debilidades

8.1 Fortalezas

La apendicitis aguda es un motivo de consulta frecuente en los servicios de urgencias de pediatría del mundo, requiere personal altamente capacitado para poder realizar diagnóstico sobre todo en población entre 5 a 10 años que es la presentación más atípica (10). La identificación temprana, el manejo quirúrgico oportuno, y el egreso hospitalario rápido a través de la disminución de complicaciones asociadas son los principales propósitos en el manejo integral, sigue siendo un reto para el pediatra y el cirujano pediátrico esta entidad, por lo que en el mundo se han hecho varios estudios donde se han utilizado escalas con el objetivo de aumentar la probabilidad diagnóstica (18).

El presente proyecto, el cual ha tenido siempre en cuenta los principios éticos, se trata de una investigación de riesgo más que el mínimo por tratarse de estudio en población pediátrica.

El estudio se está haciendo en un centro hospitalario del Nororiente Colombiano que atiende una cantidad apreciable de pacientes, lo que facilita la aplicabilidad de las escalas lo que permitirá conocer a nivel nacional la aplicabilidad que estas tienen y de esta forma se podrán introducir como parte del enfoque diagnóstico del niño con sospecha de apendicitis aguda ayudando a disminuir el error diagnóstico.

8.2 Debilidades

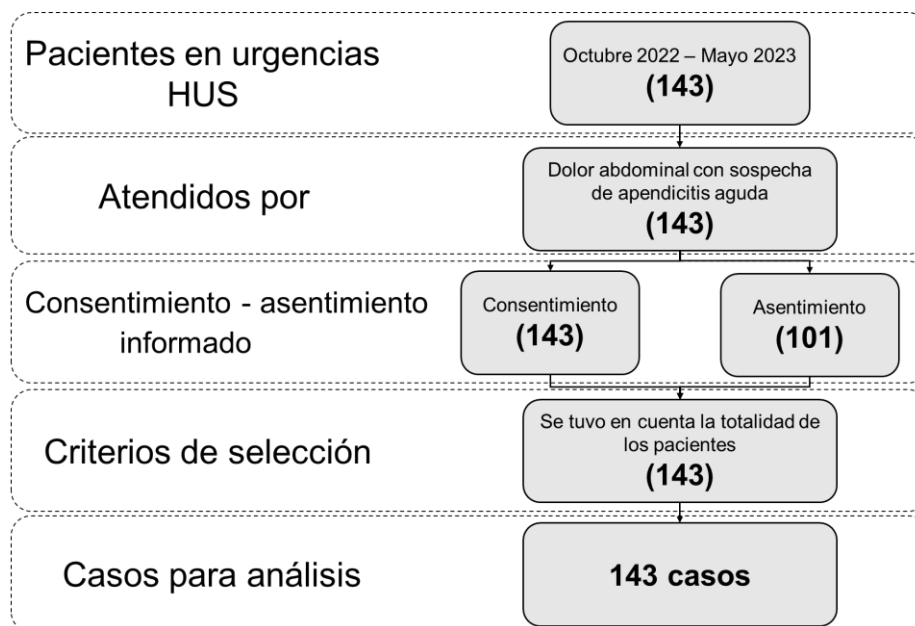
Gran parte del estudio es costado mediante el modelo de autofinanciamiento, por parte del autor principal.

9. Resultados

9.1 Características de la población estudiada

Se reclutaron 143 niños y adolescentes entre 5 a 11 años; todos los representantes legales dieron su consentimiento informado y 101 (70,6%) niños, adicionalmente al consentimiento, también diligenciaron asentimiento informado. Los registros fueron captados durante 8 meses, período de tiempo comprendido entre octubre 2022 – mayo 2023. Los meses donde más se registraron casos fue en febrero de 2023 con 24 niños ingresados al estudio, seguido de abril y mayo de 2023, ambos con 23 registros. Por el contrario, el mes en el que se captaron menos pacientes con sospecha de apendicitis aguda fue en noviembre de 2022 con un total de 10 niños.

Se analizó la totalidad de la muestra reclutada (figura 1) ya que todos los contactados aceptaron participar y no se dieron pérdidas en el seguimiento. Tampoco se dieron episodios nuevos de dolor abdominal que hiciera sospechar apendicitis entre los pacientes que no se intervinieron inicialmente.

Figura 1.*Flujograma de pacientes del estudio.*

Los niños que ingresaron a las urgencias del Hospital Universitario de Santander por dolor abdominal con sospecha de apendicitis aguda eran mayoritariamente de sexo masculino (85 pacientes, 59,4%; tabla 13). El rango de edad registrado fue entre 5 y 11 años cumplidos; las edades más frecuentes fueron 10 y 11 años (tabla 14), con mediana de 8 años. La distribución por grupo etario se presenta en la tabla 15.

Tabla 13.*Pacientes con sospecha de apendicitis aguda según sexo.*

Sexo	Casos	%
Femenino	58	40,6
Masculino	85	59,4
Total	143	100,0

Tabla 14.*Edad en años de los pacientes con sospecha de apendicitis aguda.*

Edad	Casos	%
5 años	22	15,4
6 años	20	14,0
7 años	19	13,3
8 años	11	7,7
9 años	18	12,6
10 años	26	18,2
11 años	27	18,9
Total	143	100,0

Tabla 15.*Pacientes con sospecha de apendicitis aguda según grupo etario.*

Grupo etario	Casos	%
Adolescentes iniciales (10 años o más)	53	37,0
Escolares (5 a 10 años)	90	63,0
Total	143	100,0

9.1 Hallazgos intraoperatorios y microscópicos

Al analizar los hallazgos quirúrgicos en el intraoperatorio se encontraron 73 (51,1%) pacientes con apendicitis. Además, se evidencia una similitud porcentual entre aquellas apendicitis no complicadas y las complicadas, siendo un poco mayor en este último grupo (tabla 16).

Tabla 16.*Hallazgos intraoperatorios.*

Hallazgo intraoperatorio	Casos	%
No apendicitis	70	49,0
Apendicitis no complicada	35	24,5
Apendicitis complicada	38	26,5
Total	143	100,0

De las 38 apendicitis complicadas, en su mayoría correspondió a niños con diagnóstico de peritonitis localizada (17 casos, 44,7%; tabla 17).

Tabla 17.*Complicaciones en los hallazgos intraoperatorios*

Complicaciones	Casos	%
Peritonitis localizada	17	44,7
Apendicitis gangrenada o perforada	11	29,0
Peritonitis generalizada	7	18,4
Plastrón	3	7,9
Total	38	100,0

Por otro lado, en cuanto a los hallazgos microscópicos, se evidencia un caso más de apendicitis; entre estos 74 pacientes, predominaron las apendicitis no complicadas (tabla 18).

Tabla 18.*Hallazgos microscópicos.*

Hallazgo microscópico	Casos	%
No apendicitis	69	48,2
Apendicitis no complicada	40	28,0
Apendicitis complicada	34	23,8
Total	143	100,0

Al evaluar el comportamiento de las complicaciones en los hallazgos microscópicos se encontró que 40 (54,1%) pacientes correspondieron a apendicitis no complicadas (edematosa o fibrinopurulenta); los restantes 34 (46,0%) pacientes corresponden a apendicitis complicadas (tabla 19).

Tabla 19.*Complicación según hallazgos microscópicos*

Hallazgo microscópico	Casos	%
Apendicitis edematosa	10	13,5
Apendicitis fibrinopurulenta	30	40,5
Apendicitis gangrenada/perforada	34	46,0
Total	74	100,0

9.2 La escala PAS

La mediana en la escala PAS fue de 6 puntos, registrándose valores que oscilaron entre 1 y 10 puntos. El valor que representó menor porcentaje de niños fue el 1 con 2 registros; contrario a esto, los valores PAS que mayor frecuencia tuvieron fueron 7 y 8 puntos, con 20 y 21 niños,

respectivamente. En cuanto a la interpretación de la escala PAS, 69 (48,3%) participantes fueron clasificados con un alto riesgo (tabla 20).

Tabla 20.

Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala PAS.

Interpretación PAS	n	%
PAS de (<4)	29	20,3
PAS de riesgo intermedio (4-6)	45	31,5
PAS de riesgo alto (>6)	69	48,2
Total	143	100,0

Al evaluar el comportamiento de las escalas según el sexo, se evidencia que la clasificación PAS de alto riesgo fue la predominante tanto en niñas como en niños que consultaron por sospecha de apendicitis aguda en el HUS. No se encontró una relación significativa entre las dos variables (tabla 21).

Tabla 21.

Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala PAS, según sexo.

Interpretación escala PAS	Femenino	Masculino	Total
PAS de riesgo bajo (<4)	11 (19,0%)	18 (21,9%)	29 (20,3%)
PAS de riesgo intermedio (4-6)	22 (37,9%)	23 (27,1%)	45 (31,5%)
PAS de riesgo alto (>6)	25 (43,1%)	44 (51,8%)	69 (48,3%)
Total	58 (100,0%)	85 (100,0%)	143 (100,0%)

Chi cuadrado, $p=0,362$.

Analizando la distribución porcentual de las escalas según la realización o no de una apendicetomía, solo uno de los niños que fue clasificado con riesgo bajo se debió intervenir quirúrgicamente (tabla 22). Un total de 64 (84,2%) de los niños que ingresaron a quirófano se estimaron como de alto riesgo según la escala PAS, la cual tiene una relación significativamente positiva entre los resultados de su clasificación escala y la realización o no de apendicetomía.

Tabla 22.

Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala PAS, según realización de apendicetomía.

Interpretación escala PAS	Realización de apendicetomía		Total
	Si	No	
PAS de bajo riesgo (<4)	1 (1,3%)	28 (41,8%)	29 (20,3%)
PAS de riesgo intermedio (4-6)	11 (14,5%)	34 (50,7%)	45 (31,5%)
PAS de alto riesgo (>6)	64 (84,2%)	5 (7,5%)	69 (48,3%)
Total	76 (100,0%)	67 (100,0%)	143 (100,0%)

Chi cuadrado, $p < 0,001$.

De los 76 niños que fueron intervenidos quirúrgicamente, 58 (76,1%) requirieron hospitalización; de estos, 52 (89,7%) fueron clasificados con una escala PAS de alto riesgo. Se identificó una relación significativa entre la clasificación de la escala PAS y la estancia hospitalaria prolongada (tabla 23).

Tabla 23.

Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala PAS, según la estancia hospitalaria prolongada.

Interpretación escala PAS	Estancia hospitalaria prolongada		
	Sí	No	Total
PAS de Bajo Riesgo (<4)	1 (1,7%)	0 (0,0%)	1 (1,3%)
PAS de riesgo intermedio (4-6)	5 (8,6%)	6 (33,3%)	11 (14,5%)
PAS de alto riesgo (>6)	52 (89,7%)	12 (66,7%)	64 (84,2%)
Total	58 (100,0%)	18 (100,0%)	76 (100,0%)

Los hallazgos del análisis de sensibilidad y especificidad de la escala PAS sugieren que el puntaje que clasifica mejor a la población es ≥ 6 puntos; el 90,2% de los niños con puntaje de ≥ 6 fueron correctamente clasificados (tabla 24).

Tabla 24.

Capacidad predictiva de la escala PAS

Valor escala PAS	Sensibilidad	Especificidad	Clasificación correcta	LR+	LR-
(≥ 1)	100,0%	0,0%	53,2%	1000,0%	-
(≥ 2)	100,0%	3,0%	54,6%	1030,8%	0,0%
(≥ 3)	100,0%	20,9%	62,9%	1264,2%	0,0%
(≥ 4)	98,7%	41,8%	72,0%	1695,3%	3,2%
(≥ 5)	97,4%	58,2%	79,0%	2329,9%	4,5%
(≥ 6)	96,1%	83,6%	90,2%	5850,5%	4,7%
(≥ 7)	85,5%	92,5%	88,8%	11460,5%	15,6%
(≥ 8)	64,5%	98,5%	80,4%	43197,3%	36,1%

Valor escala PAS	Sensibilidad	Especificidad	Clasificación correcta	LR+	LR-
(≥ 9)	36,8%	98,5%	65,7%	24684,2%	64,1%
(≥ 10)	18,4%	98,5%	55,9%	12342,1%	82,8%
(> 10)	0,0%	100,0%	46,9%		1000,0%

Tabla 25.

Análisis estadísticos de la capacidad predictiva de la escala PAS.

PAS	Apendicitis		Total
	Si	No	
≥ 6	73	11	84
0 a 5	3	56	59
Total	76	67	143
Sensibilidad	0,96 (IC 95% 0,92-1,00)		
Especificidad	0,84 (IC 95% 0,74-0,92)		
VPP	0,87 (IC95% 0,73-0,91)		
VPN	0,95 (IC95% 0,86-0,98)		
LR+	5,85 (IC95% 3,40-10,06)		
LR-	0,05 (IC95% 0,02-0,14)		
Kappa	0,80 (IC95% 0,70-0,90)		

Como se desprende de la tabla 25, ese punto de corte implica una sensibilidad de 96,0% (IC95% 92,0%-100,0%); es decir, que de 100 niños que ingresaron por sospecha de apendicitis aguda al HUS se diagnosticaron con esta escala entre el 92,0% y el 100,0% con apendicitis (verdaderos positivos), mientras que los restantes fueron falsos negativos. Por su parte, la especificidad es de 84,0% (IC95% 74,0%-92,0%), lo que sugiere que la probabilidad de descartar el diagnóstico de apendicitis fue de entre 74,0% y el 92,0% por cada 100 niños que

ingresaron por sospecha de apendicitis aguda al HUS; por consiguiente, los restantes correspondieron a falsos positivos.

La razón de verosimilitud positiva (LR+) para los valores ≥ 6 en la escala PAS fue de 5,85 (IC95% 3,40-10,60), lo que indica que hay entre 340 y 1060 niños con diagnóstico verdadero positivo por cada 100 niños con diagnóstico falso positivo. La razón de verosimilitud negativa (LR-) para los valores ≥ 6 fue de 0,05 (IC95% 0,02-0,14), indicando que se presentaron entre 2% y 14% niños falsos negativos por cada 100 niños verdaderos negativos (tabla 25).

9.3 La escala pARC

Al analizar la distribución de los valores registrados en la escala pARC, se encontró que la mediana fue de 42 puntos, con un valor mínimo de 0 y un máximo de 95 puntos. De los 143 niños evaluados a través de la escala pARC, 76 (53,2%) presentaron riesgo entre moderado y alto de padecer apendicitis (tabla 26).

Tabla 26.

Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala pARC.

Interpretación escala pARC	n	%
< 5% Ultra bajo	29	20,3
6 -15% Baja	21	14,7
16-25% Baja - Moderada	17	11,9
26-75% Moderado	32	22,4
76-90% Moderado - Alto	31	21,7
>90% Alto	13	9,1
Total	143	100,0

Por otro lado, 24 (41,4%) de las niñas registraron un riesgo entre moderado y alto, mientras que entre los niños 51 (61,2%) registraron riesgo entre moderado y alto para padecer apendicitis aguda. No se encontró una relación significativa entre las dos variables, pues son independientes (tabla 27).

Tabla 27.

Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala pARC, según sexo.

Interpretación pARC	Femenino	Masculino	Total
< 5% Ultra bajo	17 (29,3%)	12 (14,1%)	29 (20,3%)
6 -15% Baja	9 (15,5%)	12 (14,1%)	21 (14,7%)
16-25% Baja - Moderada	8 (13,8%)	9 (10,6%)	17 (11,9%)
26-75% Moderado	10 (17,3%)	22 (25,9%)	32 (22,4%)
76-90% Moderado Alto	12 (20,7%)	19 (22,4%)	31 (21,7%)
>90% Alto	2 (3,4%)	11 (12,9%)	13 (9,1%)
Total	58 (100,0%)	85 (100,0%)	143 (100,0%)

Chi cuadrado, $p=0,163$

En la clasificación arrojada por la escala pARC se logró identificar que de los 76 niños a quienes se les realizó una apendicetomía, 8 (10,5%) registraron una clasificación de riesgo entre baja y moderada, mientras 68 (89,5%) de las cirugías se realizaron en niños a quienes se les estimó una clasificación de riesgo entre moderado-alto y alto. Se identificó una relación significativa entre la clasificación de la escala pARC y la realización o no de apendicetomía (tabla 28).

Tabla 28.

Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala pARC, según realización de apendicetomía.

Interpretación pARC	Apendicectomía		Total
	Si	No	
< 5% Ultra bajo	0 (0,0%)	29 (44,6%)	29 (20,3%)
6 -15% Baja	3 (3,9%)	18 (26,9%)	21 (14,7%)
16-25% Baja - Moderada	5 (6,6%)	12 (17,9%)	17 (11,9%)
26-75% Moderado	25 (32,9%)	7 (10,5%)	32 (22,4%)
76-90% Moderado Alto	30 (39,5%)	1 (1,5%)	31 (21,7%)
>90% Alto	13 (17,1%)	0 (0,0%)	13 (9,1%)
Total	76 (100,0%)	67 (100,0%)	143 (100,0%)

Chi cuadrado, $p < 0,001$.

En cuanto a la escala pARC, 52 (89,7%) de los niños y niñas hospitalizados se les clasifico el riesgo entre moderado y alto. Se identificó una relación estadísticamente significativa entre la clasificación de la escala pARC y la estancia hospitalaria prolongada entre los pacientes intervenidos quirúrgicamente (tabla 29).

Tabla 29.

Frecuencia de la interpretación en cada categoría de la escala pARC, según la estancia hospitalaria prolongada.

Interpretación pARC	Sí	No	Total
< 5% Ultra bajo	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

6 -15% Baja	2 (3,4%)	1 (5,6%)	3 (3,9%)
16-25% Baja – Moderada	4 (6,9%)	1 (5,6%)	5 (6,6%)
26-75% Moderado	19 (32,8%)	6 (33,4%)	25 (32,9%)
76-90% Moderado Alto	23 (39,7%)	7 (38,9%)	30 (39,5%)
>90% Alto	10 (17,2%)	3 (16,7%)	13 (17,1%)
Total	58 (100,0%)	18 (100,0%)	76 (100,0%)

Chi cuadrado, p=0,031.

Los hallazgos del análisis de sensibilidad y especificidad de la escala pARC muestran que el puntaje que clasifica mejor a la población es ≥ 42 (tabla 30).

Tabla 30.

Capacidad predictiva de la escala pARC.

Valor escala pARC	Sensibilidad	Especificidad	Clasificación correcta	LR+	LR-
(≥ 0)	100,0%	0,0%	53,2%	1000,0%	-
(≥ 1)	100,0%	1,5%	53,9%	1015,2%	0,0%
(≥ 2)	100,0%	16,4%	60,8%	1196,4%	0,0%
(≥ 3)	100,0%	28,4%	66,4%	1395,8%	0,0%
(≥ 5)	100,0%	34,3%	69,2%	1522,7%	0,0%
(≥ 7)	100,0%	41,8%	72,7%	1717,9%	0,0%
(≥ 9)	100,0%	46,3%	74,8%	1861,1%	0,0%
(≥ 10)	100,0%	52,2%	77,6%	2093,8%	0,0%
(≥ 11)	100,0%	53,7%	78,3%	2161,3%	0,0%
(≥ 12)	100,0%	61,2%	81,8%	2576,9%	0,0%

(≥ 13)	98,7%	62,7%	81,8%	2644,7%	2,1%
(≥ 14)	96,1%	65,7%	81,8%	2798,1%	6,0%
(≥ 15)	96,1%	67,2%	82,5%	2925,2%	5,9%
(≥ 16)	96,1%	70,2%	83,9%	3217,8%	5,6%
(≥ 17)	94,7%	74,6%	85,3%	3733,7%	7,1%
(≥ 18)	94,7%	77,6%	86,7%	4231,6%	6,8%
(≥ 19)	94,7%	79,1%	87,4%	4533,8%	6,7%
(≥ 20)	93,4%	80,6%	87,4%	4814,8%	8,2%
(≥ 21)	93,4%	83,6%	88,8%	5690,2%	7,9%
(≥ 22)	92,1%	85,1%	88,8%	6171,1%	9,3%
(≥ 23)	90,8%	85,1%	88,1%	6082,9%	10,8%
(≥ 26)	90,8%	86,6%	88,8%	6758,8%	10,6%
(≥ 28)	90,8%	88,1%	89,5%	7603,6%	10,5%
(≥ 30)	89,5%	88,1%	88,8%	7493,4%	12,0%
(≥ 32)	88,2%	88,1%	88,1%	7383,2%	13,5%
(≥ 37)	88,2%	89,6%	88,8%	8438,0%	13,2%
(≥ 41)	88,2%	91,0%	89,5%	9844,3%	13,0%
(≥ 42)	88,2%	92,5%	90,2%	11813,2%	12,8%
(≥ 43)	86,8%	94,0%	90,2%	14546,0%	14,0%
(≥ 45)	85,5%	94,0%	89,5%	14325,6%	15,4%
(≥ 48)	84,2%	94,0%	88,8%	14105,3%	16,8%
(≥ 50)	84,2%	95,5%	89,5%	18807,0%	16,5%
(≥ 51)	81,6%	95,5%	88,1%	18219,3%	19,3%
(≥ 55)	80,3%	95,5%	87,4%	17925,4%	20,7%
(≥ 57)	79,0%	95,5%	86,7%	17631,6%	22,0%
(≥ 59)	76,3%	95,5%	85,3%	17043,8%	24,8%
(≥ 60)	73,7%	95,5%	83,9%	16456,1%	27,6%
(≥ 62)	73,7%	97,0%	84,6%	24684,3%	27,1%

(≥ 65)	73,7%	98,5%	85,3%	49368,4%	26,7%
(≥ 69)	68,4%	98,5%	82,5%	45842,1%	32,1%
(≥ 70)	64,5%	98,5%	80,4%	43197,3%	36,1%
(≥ 72)	63,2%	98,5%	79,7%	42315,8%	37,4%
(≥ 77)	60,5%	98,5%	78,3%	40552,6%	40,1%
(≥ 78)	56,6%	100,0%	76,9%	-	43,4%
(≥ 79)	55,3%	100,0%	76,2%	-	44,7%
(≥ 80)	52,6%	100,0%	74,8%	-	47,4%
(≥ 81)	50,0%	100,0%	73,4%	-	50,0%
(≥ 82)	44,7%	100,0%	70,6%	-	55,3%
(≥ 83)	43,4%	100,0%	69,9%	-	56,6%
(≥ 84)	42,1%	100,0%	69,2%	-	57,9%
(≥ 86)	40,8%	100,0%	68,5%	-	59,2%
(≥ 87)	39,5%	100,0%	67,8%	-	60,5%
(≥ 88)	29,0%	100,0%	62,2%	-	71,1%
(≥ 89)	22,4%	100,0%	58,7%	-	77,6%
(≥ 91)	17,1%	100,0%	55,9%	-	82,9%
(≥ 92)	11,8%	100,0%	53,2%	-	88,2%
(≥ 93)	5,3%	100,0%	49,7%	-	94,7%
(≥ 94)	4,0%	100,0%	49,0%	-	96,1%
(≥ 95)	1,3%	100,0%	47,6%	-	98,7%
(> 95)	0,0%	100,0%	46,9%	-	1000,0%

Tabla 31.

Análisis estadísticos de la capacidad predictiva de la escala pARC.

pARC	Apendicitis		Total
	Si	No	
≥ 42	67	5	72
0 a 41	9	62	71
Total	76	67	143
Sensibilidad	0,88 IC 95% (0,81-0,95)		
Especificidad	0,92 IC 95% (0,86-0,99)		
VPP	0,93 (IC95% 0,85-0,97)		
VPN	0,87 (IC95% 0,78-0,93)		
LR+	12,00 (IC95% 5,06-27,56)		
LR-	0,13 (IC95% 0,07-0,24)		
Kappa	0,80 (IC95% 0,71-0,90)		

Como lo refiere la tabla 31, para dicho punto de corte la sensibilidad fue de 88% (IC95% 81%-95%), es decir que, de 100 niños que ingresaron por sospecha de apendicitis aguda al HUS se diagnosticaron con esta escala entre el 81% y el 95% con apendicitis (verdaderos positivos), los restantes fueron falsos negativos. Por su parte, la especificidad de la escala pARC en aquellos niños que tomaron valores de ≥ 42 fue de 92% (IC95% 86%-99%), lo que sugiere que la probabilidad de descartar el diagnóstico de apendicitis fue de entre un 86% y 99% por cada 100 niños que ingresaron por sospecha de apendicitis aguda al HUS; por consiguiente, los restantes corresponden a falsos positivos.

La razón de verosimilitud positiva (LR+) para los valores ≥ 42 en la escala pARC fue de 12,00 (IC95% 5,06-27,56), lo que indica que hay entre 506 y 2759 niños con diagnóstico

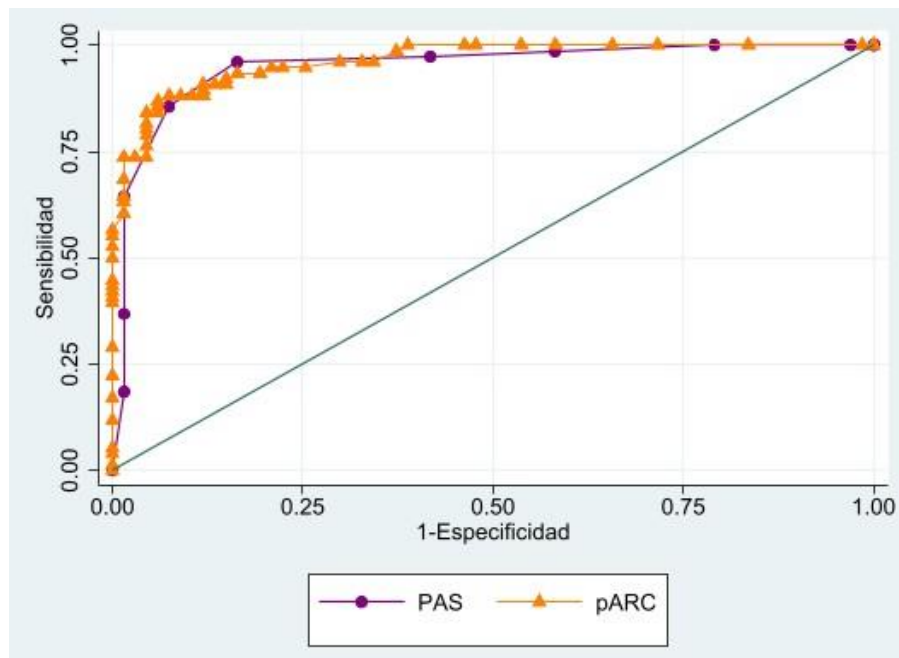
verdadero positivo por cada 100 niños con diagnóstico falso positivo. Por su parte, la razón de verosimilitud negativa (LR-) fue de 0,13 (IC95% 0,07-0,24), indicando que se presentaron entre 7 y 24 niños falsos negativos por cada 100 niños verdaderos negativos (tabla 31).

9.4 PAS vs pARC

El área por debajo de la curva operador-receptor (aROC, por sus siglas en inglés) de la escala pARC es de 0,963 (IC 95% 0,937 a 0,988); es decir que su poder de discriminación está entre el 94,7% y 98,8% del máximo posible. Por otro lado, esta misma aROC para la escala PAS es de 0,950 (IC 95% 0,913 a 0,987). Estadísticamente son iguales ($p=0,496$; figura 2).

Figura 2.

Curva ROC para escalas PAS y pARC.



Finalmente, el estadístico Kappa media de Cohen, que mide la concordancia más allá del azar, es de 0,80 (IC 95% 0,70 a 0,90) para la escala PAS, lo que indica que esta tiene una alta concordancia más allá del azar (tabla 25). A su vez, el mismo coeficiente para la escala pARC fue de 0,80 (IC95% 0,71-0,90) muy similar al de la otra escala, con un intervalo de confianza ligeramente inferior (tabla 31).

10. Discusión

El dolor abdominal agudo es un motivo de consulta frecuente en los servicios de urgencias pediátricas, siendo responsable de alrededor del 9% de todas las consultas a este servicio, lo que condiciona que el personal de estos servicios esté capacitado en su abordaje inicial (1). Uno de los objetivos claves en todo paciente con abdomen agudo es detectar una patología grave, entre estas un abdomen que requiera intervención quirúrgica emergente (4). Entre las causas del abdomen agudo la apendicitis corresponde el 30% de los casos, por lo tanto, la búsqueda de predictores de complicaciones esta en constante evolución (17,6).

Con el fin de disminuir la morbimortalidad se ha introducido a lo largo de la historia, varias escalas que han buscado identificar el cuadro de apendicitis aguda. Una de esta es la escala PAS, creada en el año 2002, la cual predice la probabilidad de apendicitis en pacientes entre 3 a 18 años que presentan dolor abdominal con una duración menor a 4 días, por lo que estratifica a los pacientes como de bajo y alto riesgo de apendicitis aguda. Sin embargo, Scnheider y cols., evaluaron tanto la escala de Alvarado como PAS y encontraron que tenían una sensibilidad y especificidad similares, pero concluyeron que ninguna de las escalas era lo suficiente confiable, ya que la combinación de falsos positivos y negativos en cada punto de corte fue demasiado elevada (11). Por tanto, en el 2018 se creó la escala PARC; la cual predice la probabilidad de apendicitis en pacientes entre 5 a 18 años y la clasifica en riesgo ultra bajo hasta alto riesgo de padecer apendicitis aguda, utilizando al igual que la escala de Alvarado la historia clínica, el examen físico y paraclínicos.

En el presente estudio se incluyeron un total de 143 pacientes de 5 a 11 años, siendo las edades más frecuentes los pacientes de 10 a 11 años; de éstos se documentó que del total de

muestra recolectada, el sexo masculino predominó respecto al sexo femenino. En nuestro análisis estadístico, los resultados sobre la capacidad predictiva de la escala PAS indican que el puntaje que mejor clasifica a la población es ≥ 6 puntos, con una sensibilidad de 0,96 (IC 95% 0,92 – 1,00), especificidad de 0,84 (IC 95% 0,74 – 0,92), VPP de 0,87 (IC 95% 0,73 – 0,91), VPN de 0,95 (IC 95% 0,86 – 0,98), LR (+) de 5,85 (IC 95% 3,40 – 10,06), LR (-) de 0,05 (IC 95% 0,02 – 0,14), y Kappa de 0,80 (IC 95% 0,70 – 0,90). Por otro lado, los resultados del análisis estadístico sobre la capacidad predictiva de la escala pARC sugieren que el puntaje que mejor clasifica a la población es ≥ 42 , con una sensibilidad de 0,88 (IC 95% 0,81 – 0,95), especificidad de 0,92 (IC 95% 0,86 – 0,99), VPP de 0,93 (IC 95% 0,85 – 0,97), VPN de 0,87 (IC 95% 0,78 – 0,93), LR (+) de 12,00 (IC 95% 5,06 – 27,56), LR (-) de 0,13 (IC 95% 0,07 – 0,24), y Kappa de 0,80 (IC 95% 0,71 – 0,90). Cabe mencionar que el estudio presentaba como limitante que el centro hospitalario donde fue ejecutado solo atiende pacientes en el servicio de urgencias pediátricas hasta los 11 años.

En la revisión de la literatura realizada, no se encontraron estudios que tuvieran como objetivo determinar la afinidad diagnóstica entre las dos escalas. En el caso de Latinoamérica, no existe un estudio que haya mostrado cuales de las dos escalas es mejor para predecir la probabilidad diagnóstica de apendicitis aguda en niños, dado que lo informado en la literatura muestra limitaciones muy importantes para su interpretación. Sin embargo, existen dos publicaciones que no hacen parte de la estrategia de búsqueda planteada inicialmente en PubMed que fueron identificadas y dan cuenta sobre el ejercicio comparativo entre PAS y pARC.

La primera de ellas corresponde a un estudio multicéntrico en instituciones de salud afiliadas al asegurador Kaiser Permanente en el norte de California (46). En este estudio se capturaron pacientes durante 18 meses, incluyendo 2089 pacientes de 11 servicios de urgencias

comunitarios (41). La edad media de los pacientes fue de 12 años con un rango intercuartil (RIQ 9-16 años). De los inscritos, el 46% eran pacientes masculinos y el 56% presentaba menos de 24 horas de dolor. El desempeño discriminatorio general de la pARC fue alto, con un AUC de 0,89; IC (0,87 - 0,92), respecto a la escala PAS que obtuvo un área bajo la curva AUC de 0,80; IC (0,77 - 0,82). Aunque para esta investigación se identificó la superioridad del pARC frente al PAS, los autores hacen un énfasis en que sus resultados no podrían ser extrapolados a otros escenarios de práctica médica ni a zonas geográficas diferentes a Estados Unidos. Los autores en sus limitaciones hacen hincapié en cuanto a que puede ser utilizado en una población norteamericana.

Otra publicación más reciente que data del año 2021 realizó un estudio prospectivo durante un período de 2 años. Todos los pacientes <15 años con sospecha de apendicitis fueron elegibles para su inclusión. Se compararon las cuatro escalas de predicción (AIR, Alvarado, PAS y pARC), identificando una superioridad por parte de pARC (37). Sin embargo, la primera dificultad de este estudio estuvo relacionada con la pequeña cantidad de pacientes que participaron (151 participantes), adicionalmente hubo una pérdida en los datos de la cohorte pARC, lo que repercute en el análisis. Además, esta publicación resalta la necesidad de más estudios de este tipo.

Teniendo en cuenta lo encontrado y mencionado de la literatura mundial, únicamente un estudio que corresponde a la validación que se realizó a la escala pARC vs escala PAS realizada en el 2019, informan que la capacidad predictiva de la escala pARC es mejor respecto a la PAS. Los resultados encontrados en nuestro estudio muestran que el área por debajo de la curva operador-receptor (aROC, por sus siglas en inglés) de la escala pARC es de 0,96 (IC 95% 0,93 a 0,98); y esta misma aROC para la escala PAS es de 0,95 (IC 95% 0,91 a 0,98); lo que deja ver

que estadísticamente son iguales ($p=0,49$).

En nuestro estudio, al igual que lo reportado en la literatura encontramos que la escala pARC tiene un análisis estadístico más significativo en comparación a la PAS. Esta superioridad, junto con su menor dependencia de la versión narrada del paciente, la posiciona como la opción más recomendada a nivel mundial. No obstante, optamos por recomendar la escala PAS como la herramienta de elección, esto basado en que las diferencias estadísticas entre las escalas para el presente estudio fueron mínimas y teniendo en consideración las condiciones socioeconómicas del país. En el cual se encuentran múltiples centros de atención primaria que no cuentan con acceso a paraclínicos de manera permanente.

11. Conclusiones

Se recomienda el uso de la escala PAS como predictor diagnóstico de apendicitis aguda, debido a la facilidad de diligenciamiento, puesto que para su correcto diligenciamiento se tiene en cuenta historia clínica y signos clínicos, no es necesario laboratorios de extensión.

Se recomienda realizar las escalas hasta los 18 años, no únicamente hasta los 11 años como lo informo nuestro estudio; adicionalmente se recomienda que independientemente del puntaje arrojado por la escala, siempre prima el juicio clínico del pediatra y cirujano pediatra.

12. Divulgaciones

Se han divulgado los datos de este proyecto de la siguiente manera:

Presentación resultados en el XXIX Congreso de Residentes de pediatría UIS.
Acercamiento a la infectología y la respuesta inmune de la patología pediátrica actual (Requisito de grado): 12 de octubre del 2023

Bibliografía

1. Reust CE, Williams A. Acute abdominal pain in children. *Am Fam Physician*. 2016;93(10):830–7.
2. Díaz MJM. Dolor abdominal agudo. *An Pediatr Contin*. 2009;7(6):326–32.
3. Lee WH, O'Brien S, Skarin D, Cheek JA, Deitch J, Nataraja R, et al. Pediatric Abdominal Pain in Children Presenting to the Emergency Department. *Pediatr Emerg Care*. 2019;Publish Ah(00):1–6.
4. Herrera-Toro N. Memorias XI Congreso Nacional Médicas UIS 2017 “Urgencias Quirúrgicas, entre el arte y la experiencia” Enfoque del abdomen agudo en Pediatría. *Med UIS*. 2018;31(1):71–7.
5. Lora E. Dolor abdominal en la infancia. *Pediatría Integr [Internet]*. 2014;18(4):219–28. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2014-05/dolor-abdominal-agudo-en-la-infancia/>
6. Rodríguez E, Valero J, Jaramillo L, Vallejo-Ortega MT, Lagos L. Evaluation of concordance among surgeons and pathologists regarding the diagnosis and classification of acute appendicitis in children. *J Pediatr Surg [Internet]*. 2020;55(8):1503–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.09.025>
7. Andersson M, Andersson RE. The appendicitis inflammatory response score: A tool for the diagnosis of acute appendicitis that outperforms the Alvarado score. *World J Surg*. 2008;32(8):1843–9.
8. de Quesada Suárez L, Ival Pelayo M, González Meriño CL. La escala de Alvarado como recurso clínico para el diagnóstico de la apendicitis aguda. *Rev Cuba Cir*. 2015;54(2):121–8.

9. Hernández Miguelena L, Domínguez Solano DR. Sensibilidad y especificidad de la escala de Alvarado en apendicitis aguda en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Veracruz. *Cir Gen*. 2012;34(3):179–84.
10. Samuel M. Pediatric appendicitis score. *J Pediatr Surg* [Internet]. 2002 Jun;37(6):877–81. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022346802397938>
11. Schneider C, Kharbanda A, Bachur R. Evaluating Appendicitis Scoring Systems Using a Prospective Pediatric Cohort. *Ann Emerg Med*. 2007;49(6).
12. Kharbanda AB, Vazquez-Benitez G, Ballard DW, Vinson DR, Chettipally UK, Kene M V, et al. Development and validation of a novel pediatric appendicitis risk calculator (pARC). *Pediatrics*. 2018;141(4).
13. Hernández-Cortez J, De León-Rendón JL, Silvia Martínez-Luna M, David Guzmán-Ortiz J, Palomeque-López A, Cruz-López N, et al. Cirujano Apendicitis aguda: revisión de la literatura. *Cir Gen* [Internet]. 2019;41(1):33–8. Available from: www.medigraphic.com/cirujanogeneralwww.medigraphic.org.mx
14. Almaramhy HH. Acute appendicitis in young children less than 5 years: review article. *Ital J Pediatr* [Internet]. 2017;43:1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13052-017-0335-2>
15. Bundy D G, Byerley J S, Liles E A, Perrin E M, Katznelson J RHE. ¿Tiene el niño apendicitis? *JAMA*. 2008;4:1–4.
16. Kumar JS, Jaya Kumar S. Trends in Incidence of Acute Appendicitis in Children. *Acad J Ped Neonatol* [Internet]. 2017;3(5):1–5. Available from: <http://www.socscistatistics.com>
17. Soler Ramírez AM, Estrada Cano DC, Sanchez JP, Chacón SZ, Arjona JS, Salamanca E, et al. Experiencia en la atención de pacientes menores de 16 años con apendicitis aguda en el

Hospital Universitario San Ignacio entre los años 2014 y 2019. *Univ Médica*. 2020;61(2).

18. Shepherd JA. Acute Appendicitis a Historical Survey. *Lancet*. 1954;264(6833):299–302.
19. Schwartz KL, Gilad E, Sigalet D, Yu W, Wong AL. Neonatal acute appendicitis: A proposed algorithm for timely diagnosis. *J Pediatr Surg* [Internet]. 2011;46(11):2060–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2011.07.018>
20. Stockman JA. The Presentation of Appendicitis in Preadolescent Children. *Yearb Pediatr*. 2009;2009(12):165–7.
21. Lee SL, Stark R, Yaghoubian A, Shekherdimian S, Kaji A. Does age affect the outcomes and management of pediatric appendicitis? *J Pediatr Surg*. 2011;46(12):2342–5.
22. Bonadio W, Peloquin P, Brazg J, Scheinbach I, Saunders J, Okpalaji C, et al. Appendicitis in preschool aged children: Regression analysis of factors associated with perforation outcome. *J Pediatr Surg*. 2015;50(9):1569–73.
23. Bratton SL, Haberkern CM, Waldhausen JHT. Acute appendicitis risks of complications: Age and Medicaid insurance. *Pediatrics*. 2000;106(1 I):75–8.
24. Maldonado MJ, Agudelo-Pérez S, Delgado KJ. Apendicitis Neonatal: Reporte De Dos Casos. *Medicina (B Aires)*. 2017;39(1):48–54.
25. Karaman A, Çavuşoğlu YH, Karaman I, Çakmak O. Seven cases of neonatal appendicitis with a review of the English language literature of the last century. *Pediatr Surg Int*. 2003;19(11):707–9.
26. Baeza-Herrera C, López-Medina P, Vidal-Medina JM, Cruz-Viruel N, Velasco-Soria L. Enfermedad de Hirschsprung y apendicitis. Una asociación rara. *Acta Pediátrica México*. 2016;37(3):159.
27. Kwok MY, Kim MK, Gorelick MH. Evidence-based approach to the diagnosis of

appendicitis in children. *Pediatr Emerg Care*. 2004;20(10):690–9.

28. Green R, Bulloch B, Kabani A, Hancock BJ, Tenenbein M. Early analgesia for children with acute abdominal pain. *Pediatrics*. 2005;116(4):978–83.

29. Kessler C, Bauer SJ. Utility of the digital rectal examination in the emergency department: A review. *J Emerg Med*. 2012;43(6):1196–204.

30. Benito J, Acedo Y, Medrano L, Barcena E, Garay RP, Arri EA. Usefulness of new and traditional serum biomarkers in children with suspected appendicitis. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2016;34(5):871–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2016.02.011>

31. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med*. 1986;15(5):557–64.

32. McKay R, Shepherd J. The use of the clinical scoring system by Alvarado in the decision to perform computed tomography for acute appendicitis in the ED. *Am J Emerg Med*. 2007;25(5):489–93.

33. Pogorelić Z, Rak S, Mrklič I, Jurić I. Prospective validation of Alvarado score and pediatric appendicitis score for the diagnosis of acute appendicitis in children. *Pediatr Emerg Care*. 2015;31(3):164–8.

34. Coleman JJ, Carr BW, Rogers T, Field MS, Zarzaur BL, Savage SA, et al. The Alvarado score should be used to reduce emergency department length of stay and radiation exposure in select patients with abdominal pain. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;84(6):946–50.

35. Ohle R, O'Reilly F, O'Brien KK, Fahey T, Dimitrov BD. The Alvarado score for predicting acute appendicitis: A systematic review. *BMC Med*. 2011;9.

36. Ebell MH, Shinholser J. What are the most clinically useful cutoffs for the alvarado and pediatric appendicitis scores? a systematic review. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2014;64(4):365--

372.e2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.02.025>

37. Gudjonsdottir J, Marklund E, Hagander L, Salö M. Clinical Prediction Scores for Pediatric Appendicitis. *Eur J Pediatr Surg* [Internet]. 2021 Jun 26;31(03):252–60. Available from: <https://doi.org/>

38. Isakov E. Calculated decisions. *Cut Tool Eng*. 2011;63(10):74–8.

39. Bhatt M, Joseph L, Ducharme FM, Dougherty G, McGillivray D. Prospective validation of the pediatric appendicitis score in a Canadian pediatric emergency department. *Acad Emerg Med*. 2009 Jul;16(7):591–6.

40. Shah SR, Sinclair KA, Theut SB, Johnson KM, Holcomb GW, St Peter SD. Computed tomography utilization for the diagnosis of acute appendicitis in children decreases with a diagnostic algorithm. *Ann Surg*. 2016;264(3):474–9.

41. Cotton DM, Vinson DR, Vazquez-Benitez G, Margaret Warton E, Reed ME, Chettipally UK, et al. . *Ann Emerg Med*. 2019;74(4):471–80.

42. Michelson KA, Reeves SD, Grubenhoff JA, Cruz AT, Chaudhari PP, Dart AH, et al. Clinical Features and Preventability of Delayed Diagnosis of Pediatric Appendicitis. *JAMA Netw Open*. 2021 Aug;4(8):e2122248.

43. Li H-M, Liu S-Z, Huang Y-K, Su Y-C, Kao C-H. Risk of Appendicitis among Children with Different Piped Water Supply: A Nationwide Population-Based Study. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2018 Jul 28 [cited 2022 Aug 25];15(8):1601. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30060567/>

44. Khanafer I, Martin D-A, Mitra TP, Eccles R, Brindle ME, Nettel-Aguirre A, et al. Test characteristics of common appendicitis scores with and without laboratory investigations: a prospective observational study. *BMC Pediatr* [Internet]. 2016;16(1):147. Available from:

<http://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-016-0687-6>

45. Alemrajabi M, Khavanin Zadeh M, Zeraatian-Nejad Davani S, Nasiri F, Riazi S, Nasiri M. Comparison of Appendicitis Inflammatory Response (AIR) and Lintula scoring systems in diagnosing acute appendicitis among children. *J Med Life*. 2022;15(4):443–7.
46. Cotton DM, Vinson DR, Vazquez-Benitez G, Margaret Warton E, Reed ME, Chettipally UK, et al. Validation of the Pediatric Appendicitis Risk Calculator (pARC) in a Community Emergency Department Setting. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2019 Oct;74(4):471–80. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196064419303464>
47. Bolívar-Rodríguez MA, Osuna-Wong BA, Calderón-Alvarado AB, Matus-Rojas J, Dehesa-López E, de Jesús Peraza-Garay F. Análisis comparativo de escalas diagnósticas de apendicitis aguda: Alvarado, RIPASA y AIR. *Cir Cir* [Internet]. 2019 Jun 21;86(2). Available from: http://www.cirugiaycirujanos.com/frame_esp.php?id=25
48. Miranda Hernández A, Camacho Guerrero I, Samano Pozos J, González Romero G, López Valdés JC. Evaluación de la escala pediátrica para apendicitis en una población mexicana. *Acta médica Grup Angeles* [Internet]. 2018;16(4):283–9. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v16n4/1870-7203-amga-16-04-283.pdf>
49. Mahajan P, Basu T, Pai C-W, Singh H, Petersen N, Bellolio MF, et al. Factors Associated With Potentially Missed Diagnosis of Appendicitis in the Emergency Department. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2020 Mar 9 [cited 2022 Aug 25];3(3):e200612. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2762391>
50. Goyal MK, Kuppermann N, Cleary SD, Teach SJ, Chamberlain JM. Racial Disparities in Pain Management of Children With Appendicitis in Emergency Departments. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2015 Nov 1 [cited 2022 Aug 25];169(11):996. Available from:

<https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2441797>

51. Ponsky TA. Hospital- and Patient-Level Characteristics and the Risk of Appendiceal Rupture and Negative Appendectomy in Children. JAMA [Internet]. 2004 Oct 27 [cited 2022 Aug 25];292(16):1977. Available from:

<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/199669>

52. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. World J Emerg Surg [Internet]. 2020 Dec 15;15(1):27. Available from:

<https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-020-00306-3>

Anexos

Anexo 1. Asentimiento informado

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA



Versión 02

Asentimiento informado

ASENTIMIENTO INFORMADO DE MENOR DE EDAD (5 – 11 AÑOS) PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN PARA LA CONSULTA EN URGENCIAS PEDIATRÍA

CÓDIGO INTERNO: _____

EVALUACIÓN DE LAS ESCALAS pARC Y PAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA EN PACIENTES ENTRE 5 A 11 AÑOS CON SOSPECHA DE APENDICITIS AGUDA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER: ESTUDIO PROLECTIVO DE COHORTE.

Deseamos invitarle a participar en una investigación científica de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y el Hospital Universitario de Santander (HUS). Esta investigación se hará con los niños que lleguen a urgencias. Las personas que son los científicos líderes son la doctora Laura Yasmin Ramírez Rincón, médica de la UNAB que está estudiando para ser pediatra de la UIS y el Dr. German Pradilla, Médico Pediatra de la UIS, profesor de la Universidad y que trabaja en urgencias del HUS.

Queremos saber si podemos aplicar con los niños de nuestro hospital, unas escalas que calculan en otras partes del mundo para saber si tienen probabilidad de tener una enfermedad que se llama apendicitis aguda o no, y se les realiza a los niños que tienen dolor de estómago. Si acepta estar en nuestra investigación científica, hablaremos con sus papás y con usted para poder responder varias preguntas necesarias, por ejemplo, si presenta náuseas.

Puede hacer preguntas las veces que desee en cualquier momento de la investigación científica. Además, puede parar cuando desee, incluso después de haber hablado con nosotros y a nosotros haya dicho primero que sí quería participar. Nadie puede enojarse con usted si decide que no quiere continuar dentro de la



9/9/22

Página



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

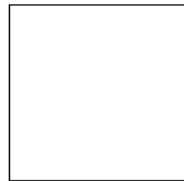


investigación. Si firma este papel quiere decir que lo ha leído, o alguien se lo leyó y que desea participar con nosotros. Si no desea hacerlo, no lo firme. Recuerde que usted decide y nadie puede molestarle con usted si no firma este papel, además si su decisión inicial fue participar y luego ya no desea participar se puede retirar, puede retirar su asentimiento y toda la información que aportó. Al firmar este documento, nos autoriza a recolectar, almacenar, usar y conservar sus datos personales, que sólo los usaremos para este estudio.

Nombre completo del participante | Documento

Firma del participante del estudio:

Huella del paciente del estudio



Firma del investigador: _____

Fecha: _____



Anexo 2. Formato de recolección de datos

NOMBRE:

EDAD:

IDENTIFICACION:

CÓDIGO INTERNO

ESCALA DE APENDICITIS AGUDA (PAS)

NOMBRE	MEDICIÓN
Sensibilidad del cuadrante inferior derecho al toser.	No: 0 Si: +2
Anorexia	No: 0 Si: +1
Fiebre	No: 0 Si: +1
Náuseas o vómito	No: 0 Si: +1
Sensibilidad sobre la fosa iliaca derecha	No: 0 Si: +2
Leucocitos > 10.000	No: 0 Si: +1
Neutrofilia > 7.500	No: 0 Si: +1
Migración del dolor a cuadrante inferior derecho	No: 0 Si: +1

Interpretación:

PAS de bajo riesgo (<4)

→ Baja probabilidad de apendicitis aguda y probablemente no justifique la obtención de imágenes.

→ La puntuación tiene un VPN (95%) en ausencia de dolor sensibilidad del cuadrante inferior derecho al toser, dolor al caminar/saltar o toser y un recuento de neutrófilos < 6.750

→ Considere otras causas de dolor abdominal agudo

PAS de riesgo intermedio (4-6)

→ Las imágenes pueden ser útiles para este subgrupo de pacientes, preferiblemente ecografía o resonancia magnética para pacientes pediátricos.

→ La valoración por cirugía pediátrica está justificada para pacientes en las que no se puede ver el apéndice.

PAS de alto riesgo (> 6)

→ Se requiere valoración por cirugía pediátrica para estos pacientes

→ Los pacientes si es necesario solo deben someterse a una ecografía antes de la valoración por cirugía pediátrica.

Formato de recolección de datos

NOMBRE:

EDAD:

IDENTIFICACION:

CÓDIGO INTERNO

CALCULADORA DE RIESGO PARA APENDICITIS AGUDA (pARC)

NOMBRE	MEDICIÓN
Sexo	F (Femenino) M (Masculino)
Duración del dolor en horas	< 24 horas 24 < 48 horas 48 - 96 horas 96 horas Desconocido (Posiblemente < 24 horas)
Conteo total de glóbulos blancos	Normal: 3.700 a 10.700
Conteo de Neutrófilos	Valor:
Presencia de dolor al caminar	Si No
Sensibilidad máxima a nivel del cuadrante inferior derecho	Si No

Defensa abdominal	Si No
Historia de migración del dolor a cuadrante inferior derecho	Si No
Interpretación:	

Interpretación:

Porcentaje	Riesgo/clasificación	Interpretación
< 5%	Ultra baja	El seguimiento ambulatorio es apropiado si el seguimiento está disponible dentro de las 24 horas; no se requieren imágenes de diagnóstico
6 – 15%	Baja	Considere la observación de urgencias durante 6 horas para exámenes seriados; si mejora, asegurar el seguimiento ambulatorio en 24 horas; no se requieren imágenes
16 – 25%	Baja - Moderada	Si los síntomas del paciente tienen <24 horas, considere la observación durante 12 horas; si no mejora, obtenga una ecografía y repita el hemograma completo; si el dolor tiene ≥ 24 horas de síntomas, obtenga una ecografía para evaluar si hay apendicitis
26 – 75%	Moderado	Se recomienda la ecografía como imagenología de primera línea; realice tomografía de abdomen si ecografía inespecífica
76 – 90%	Moderado - Alto	Valoración por cirugía pediátrica. Considerar tomar imágenes según juicio clínica del cirujano
>90%	Alta	Valoración por cirugía pediátrica. No requiere imagen.