



# Evaluación de la utilidad de la calculadora de riesgo de apendicitis en población pediátrica con dolor abdominal: Estudio observacional de centro único, seis años de seguimiento.

Evaluation of the usefulness of the appendicitis risk calculator in the pediatric population with abdominal pain: A six year single-center observational study.

María Fernanda Parra Iñiguez <sup>ID</sup> 1 \*, Luis Stalin Donoso León <sup>ID</sup> 1, Pablo Francisco Endara Dávila <sup>ID</sup> 1

1. Departamento de Postgrado de Pediatría, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

Recibido: Febrero 12, 2023

Aceptado: Marzo 28, 2023

Publicado: Abril 28, 2023

Editor: Dr. Francisco Xavier Jijón Letort.

#### Membrete bibliográfico:

Parra M, Donoso L, Endara P. Evaluación de la utilidad de la calculadora de riesgo de apendicitis en la población pediátrica con dolor abdominal. Estudio observacional de centro único, seis años de seguimiento. Revista Ecuatoriana de Pediatría 2023;24(1):60-69. DOI:

<https://doi.org/10.52011/204>

SOCIEDAD ECUATORIANA DE PEDIATRÍA

e-ISSN: 2737-6494



Copyright 2023, María Fernanda Parra Iñiguez, Luis Stalin Donoso León, Pablo Francisco Endara Dávila. This article is distributed under the terms of the [Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which permits non-commercial use and redistribution provided the source, and the original author is cited.

## Resumen

**Introducción:** La apendicitis aguda es una causa frecuente de abdomen agudo; en pediatría el diagnóstico es principalmente clínico, pero puede presentarse en forma atípica. La probabilidad del diagnóstico de apendicitis puede ser medida con la Calculadora de Riesgo de Apendicitis Pediátrica (pARC) y el Índice de Alvarado. El objetivo del presente estudio fue evaluar la capacidad diagnóstica de estas escalas en pacientes pediátricos con dolor abdominal valorados en un centro de referencia.

**Métodos:** El presente estudio transversal se realizó con la incidencia de pacientes de 5 a 19 años con dolor abdominal agudo atendidos en el Hospital de Los Valles, Quito-Ecuador, entre enero 2015 a diciembre del 2020. Se aplicó pARC y el índice de Alvarado. Se realiza un análisis descriptivo y pruebas diagnósticas. Se calculó ROC, VPP, VPN, concordancia y correlación entre ambas escalas, especificidad y sensibilidad.

**Resultados:** Fueron 284 casos. La prevalencia de apendicitis fue 8.9% (IC 95% 7.27-10.79), la escala de Alvarado y la calculadora pARC presentaron valores de ROC 0.919 (IC 95% = 0.885-0.953) y 0.926 (IC 95%= 0.896-0.955) respectivamente. El punto de corte para sensibilidad y especificidad fue 4 para el Índice de Alvarado y 12 para pARC. La sensibilidad y especificidad del Índice de Alvarado fue de 82.11 (IC 95% 72.9-89.2) y 88.36 (IC 95% 82.9-92.6), y para pARC 83.16 (IC 95% 74.1-90) y 86.77 (IC 95% 81.1-91.2). Los VPP y VPN en el Índice de Alvarado fueron 78.00 (IC 95% 68.6-85.7) y 90.76 (IC 95% 85.6-94.5), pARC 75.96 (IC 95% 66.5-83.8) y 91.11 (IC 95% 85.9-94.8) respectivamente.

**Conclusiones:** No hubo diferencia en la capacidad de predicción del diagnóstico de apendicitis aguda entre la calculadora pARC y el Índice de Alvarado; ambas son herramientas útiles y su uso es confiable.

**Palabras claves: DeCS:** Apendicitis, Calculadora pARC, Índice de Alvarado.

\* Autor para correspondencia.

## Abstract

**Introduction:** Acute appendicitis is a frequent cause of acute abdominal pain in pediatric patients, the diagnosis is mainly clinical, and this is supported by laboratory and imaging studies; in children, it can present atypical manifestations. The pediatrician has support tools to assess the possibility of a diagnosis of appendicitis, such as the Pediatric Appendicitis Risk Calculator (pARC) and the Alvarado score. This study aimed to evaluate the diagnostic capacity of the Pediatric Appendicitis Risk Calculator (pARC), in patients aged 5 to 19 years old, with abdominal pain who came to the emergency room of the "Hospital de los Valles," in the period between January 2015 and December 2020.

**Methods:** An observational and cross-sectional study was carried out with data obtained from the medical records of 284 patients, aged 5 to 19 years, with acute abdominal pain, treated at the Hospital de Los Valles between January 2015 and December 2020. The pARC calculator and the Alvarado score were applied. The data were analyzed with SPSS V25. The descriptive analysis of the qualitative variables was done with frequencies and numerical variables with measures of central tendency and dispersion. The ROC, sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, similarity, and correlation between both scales were calculated.

**Results:** The prevalence of appendicitis was 8.9% (95% CI 7.27-10.79), the Alvarado scale and the pARC calculator presented ROC values of 0.919 (95% CI = 0.885-0.953) and 0.926 (95% CI = 0.896) respectively. The best cut-off point for establishing sensitivity and specificity was 4 for the Alvarado Score and 12 for the pARC calculator. The sensitivity and specificity of the Alvarado Score were 82.11 (95% CI 72.9-89.2) and 88.36 (95% CI 82.9-92.6), and for the pARC calculator 83.16 (95% CI 74.1-90) and 86.77 (95% CI 81.1-91.2). The PPVs and NPVs in the Alvarado Score were 78.00 (95% CI 68.6-85.7) and 90.76 (95% CI 85.6-94.5), pARC calculator 75.96 (95% CI 66.5-83.8) and 91.11 (95% CI 85.9-94.8) respectively. Both scales registered a very good similarity and correlation between them.

**Conclusions:** There is no difference between the ability to predict the diagnosis of acute appendicitis between the pARC calculator and the Alvarado Score, both are valuable tools for the pediatrician, and their use is reliable.

## Keywords:

**MESH:** Appendicitis, pARC Calculator, Alvarado Score.

## Introducción

La apendicitis, un proceso inflamatorio del apéndice vermiforme, por lo general se produce por obstrucción en la luz de esta estructura, lo cual si persiste, permite la invasión de agentes bacterianos que se ubican y alteran la pared. Posteriormente, este proceso infeccioso progresa dando lugar a la formación de un absceso en la submucosa, el resto consiste en necrosis, perforación y peritonitis [1].

La apendicitis aguda ha sido establecida a nivel mundial, como la indicación más frecuente en cirugía de urgencia abdominal no traumática, con una frecuencia del 16.33 % en hombres y 16.34 % en mujeres. La incidencia anual alcanza los 140 casos por

cada 100 mil habitantes y en muchos casos ha sido asociada al sobrepeso en 18.5 % y obesidad en 81.5 % de estos pacientes [2].

En pediatría causa del 1 al 8 % del dolor localizado en el abdomen, con una incidencia que aumenta en escolares y adolescentes, estos últimos presentan las manifestaciones clásicas de dolor abdominal central y difuso, que se localiza en fosa ilíaca derecha y luego se continúa con vómitos y fiebre; en niños con edad preescolar, la presentación suele ser atípica e inespecífica [3].

La apendicitis representa un desafío diagnóstico que muchas veces debe hacerse sin métodos de apoyo, especialmente en las instituciones de salud que no cuentan con tecnología para estudios de imagen.

Por lo tanto, es importante realizar una buena anamnesis, una observación activa, exhaustivo examen físico y exámenes complementarios básicos, para evitar la intervención quirúrgica innecesaria o lograr una intervención oportuna, sin atrasar el diagnóstico correcto y con ello evitar futuras complicaciones [3].

La clínica aporta para el diagnóstico, sin embargo, el dolor abdominal que migra hacia fosa iliaca derecha no se presenta en todos los pacientes y la población menor de 3 años de edad, el 44 % pueden presentar más de 6 signos atípicos, en especial síntomas como anorexia, fiebre, dolor abdominal difuso y diarrea, que pueden confundir el diagnóstico con otras patologías gastrointestinales [4]. Otras pruebas de apoyo diagnóstico son la Proteína C reactiva elevada, tomografía computarizada y el recuento de leucocitos elevados [5].

La Escala de Alvarado proporciona una aproximación al diagnóstico de apendicitis de manera oportuna con base a clasificar a los pacientes con base a puntajes y según síntomas, signos y valores de laboratorio [6].

Por otro lado, la Calculadora de Riesgo de Apendicitis Pediátrica (pARC) es una herramienta clínica validada para evaluar la probabilidad de que un niño pueda presentar apendicitis que cuenta con alta especificidad y sensibilidad [7].

El objetivo de esta investigación fue evaluar la capacidad diagnóstica de la calculadora de riesgo de apendicitis (pARC) en pacientes de 5 a 19 años con dolor abdominal que acudieron al servicio de emergencia del Hospital de los Valles, comparando su capacidad predictiva con el Índice de Alvarado.

## Materiales y métodos

### Tipo de Estudio

El presente estudio observacional es transversal.

### Escenario

El estudio se realizó en el servicio de emergencia del Hospital de los Valles de Quito, Ecuador. El período de

estudio fue 1ro de enero del 2015 al 31 de diciembre 2020.

## Universo y Muestra

### Universo

El universo estuvo constituido por todos pacientes con edad comprendida entre 5 a 19 años que acudieron con dolor abdominal agudo al servicio de emergencia del. Según el servicio de estadística del hospital la cifra alcanza los 1,065 casos.

### Muestra

El muestreo se realizó por el método de descarte, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. La muestra fue no probabilística, tipo censo en donde se incluyeron todos los casos con diagnóstico establecido de apendicitis aguda.

### Criterios de inclusión y exclusión

Se ingresaron al estudio casos de pacientes de 5 a 19 años con dolor abdominal agudo con diagnóstico definitivo apendicitis aguda. Se estableció un segundo grupo control en quienes se estableció el diagnóstico de dolor abdominal y con un diagnóstico diferente a apendicitis aguda. Se excluyeron pacientes apendicectomizados. Se eliminaron casos incompletos para el análisis.

### Variables

Se registró la edad, sexo, dolor abdominal, presencia de migración del dolor, ubicación del dolor en la fosa iliaca derecha, duración del dolor, presencia de anorexia, presencia de náusea o vómito, sensibilidad en el cuadrante inferior derecho, presencia de dolor de rebote, presencia de aumento de la temperatura, presencia de leucocitosis, neutrofilia, diagnóstico histológico, índice de Alvarado y calculadora pARC.

### Instrumento

El test de Alvarado y la calculadora pARC.

### **Análisis estadístico**

El análisis descriptivo de las variables cualitativas se realizó con frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Las variables numéricas se expresaron con medidas de tendencia central y dispersión, estratificando por el grupo que tuvo apendicitis, para compararlo con el grupo que no tuvo apendicitis.

El análisis de validación se realizó dividiendo a los participantes en dos grupos: (i) Aquellos niños con dolor abdominal que finalmente fueron diagnosticados de apendicitis aguda confirmada por el histopatológico o por el reporte del médico cirujano según los resultados del acto quirúrgico.

(ii) Aquellos niños con dolor abdominal que finalmente no fueron diagnosticados de Apendicitis aguda ni de alguna entidad que requiera de cirugía, y con dolor en la región del abdomen que finalmente presentaron otro diagnóstico quirúrgico diferente a apendicitis aguda.

Para estimar la capacidad predictiva de la escala de Alvarado y la de pARC, y comparar esta capacidad se realizaron curvas ROC para cada escala obteniendo el área under the curve (AUC). La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de cada escala fueron calculados para los valores de cut-off (obtenidos por el índice de Youden) al cual la escala de Alvarado y de pARC revelaron el mejor valor de sensibilidad y especificidad, a partir de los puntajes obtenidos con la calculadora de riesgo de apendicitis (pARC) y del índice de Alvarado, comparando los niños con diagnóstico de apendicitis versus los que no tuvieron apendicitis. Se calculó la concordancia de diagnóstico entre la escala pARC versus el índice de Alvarado, calculando el índice de concordancia simple y el índice de concordancia Kappa, para esto las diferentes categorías de la escala pARC fueron recategorizadas de la siguiente manera: ultrabajo y bajo, bajo moderado y moderado, y moderado alto y alto, para poder ser comparadas en su concordancia con la escala de Alvarado en sus categorías Bajo, intermedio y alto. Para establecer la correlación se

calculó el coeficiente de correlación de Pearson. Para la realización del análisis estadístico se utilizó el programa Statistical Package for the Social Sciences SPSS 26.0 (IBM Corp. Released 2019. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp).

### **Procedimiento para garantizar aspectos bioéticos**

Una vez que se dio a conocer el propósito de la investigación y previa autorización, la información recolectada se utilizó únicamente para el análisis y desarrollo de la investigación. Las historias clínicas se obtuvieron de manera confidencial y no fueron revelada a personas ajenas a este proyecto.

### **Sesgos**

Para evitar posibles sesgos de entrevistador, de información y de memoria, el investigador principal mantuvo en todo momento los datos con una guía y registros aprobados en el protocolo de investigación. Se evitó el sesgo de observación y selección aplicando los criterios de selección de participantes. Se registraron todas las variables clínicas y paraclínicas del período anterior. Dos investigadores analizaron de forma independiente cada registro por duplicado y las variables fueron registradas en la base de datos una vez verificada su concordancia.

## **Resultados**

### **Participantes**

Se registraron 1065 casos con dolor abdominal, de los cuales 95 presentaron apendicitis, con una prevalencia fue 8.9 % (IC 95% 7.27 a 10.79). Se analizan los 95 casos en el grupo de apendicitis y 189 casos con dolor abdominal en el grupo control.

### **Características generales de la población**

Las características generales de los grupos de estudio se presentan en la tabla [1](#).

### **Criterios pARC**

La tabla [1](#) muestra que la edad de los paciente que presentaron apendicitis analizados con los criterios de

la calculadora pARC registró una media estadísticamente mayor que en los pacientes con ausencia de apendicitis (valor  $P=0.0006$ ). No hubo diferencias de distribución por sexo ( $P=0.07$ ). El promedio de tiempo de duración del dolor entre los que presentaron apendicitis fue menor, y respecto a leucocitos y neutrófilos los resultados fueron más elevados; 73.7 % en el grupo con diagnóstico de apendicitis. El porcentaje de pacientes con dolor al caminar, sensibilidad en el CID, defensa en la FID y migración del dolor, fueron estadísticamente superiores en los pacientes con apendicitis en comparación con los pacientes sin apendicitis (Tabla 1).

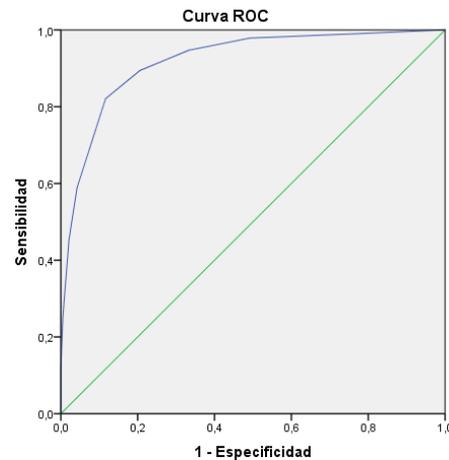
### Criterios de Alvarado

En la tabla 1 se presentan la frecuencia de presentación de los criterios de la escala de Alvarado. Los pacientes con diagnóstico de apendicitis presentaron de forma estadísticamente significativa mayor frecuencia de presentación en todos los criterios, es decir, dolor migratorio, anorexia, náuseas/vómitos, defensa en fosa ilíaca derecha, descompresión dolorosa, temperatura  $>38$  grados, conteo de leucocitosis  $> 10.000$  cel/L y neutrofilia  $> 75\%$ , comparado con los pacientes sin apendicitis.

### Pruebas diagnósticas

Las pruebas diagnósticas se presentan en la tabla 2. El área bajo la curva ROC de los resultados obtenidos al aplicar el Índice de Alvarado fue de 0.919 (IC 95% = 0.885 - 0.953) valor  $P<0.0001$ , por lo que se establece que se trata de una capacidad discriminativa elevada para diagnosticar pacientes con apendicitis (Figura 1).

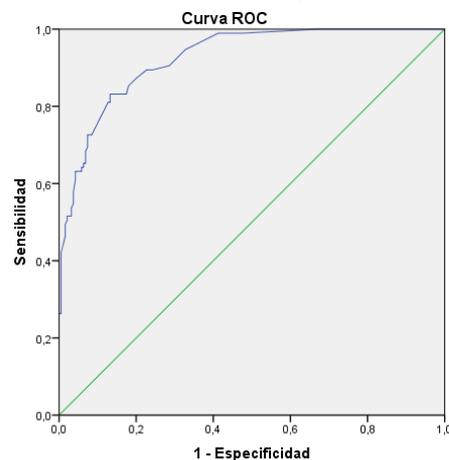
Figura 1. Curva ROC del índice de Alvarado



### Área bajo la curva de la calculadora pARC

El área bajo la curva ROC de los resultados obtenidos al aplicar la calculadora pARC fue de 0.926 (IC 95% = 0.896 - 0.955), valor  $P<0.0001$ , por lo que se establece que se trata de una capacidad discriminativa elevada para diagnosticar pacientes con apendicitis (Figura 2).

Figura 2. Curva ROC de la calculadora pARC.



### Análisis de concordancia y correlación

La concordancia esperada fue de 91.76%, el Índice de concordancia encontrada de 71.06% y el Índice kappa demostró una concordancia estadísticamente significativa entre ambas 0.7153, (valor  $P< 0.0001$ ). El Coeficiente de correlación de Pearson evidenció una correlación positiva entre los scores de Alvarado y pARC  $r^2= 0.84$ , valor  $P<0.0001$  (Figura 3 y Tabla 3).

**Tabla 1.** Relación entre criterios de calculadora pARC y apendicitis

	Criterios Parc	
	Grupo con Apendicitis n=95	Grupo sin apendicitis n=189
Edad	(10.9 ± 3.4)	(9.3 ± 3.77)
Sexo: hombres vs Mujeres	51 (53.7)	80 (42.3)
	44 (46.3)	109 (57.7)
Tiempo de duración del dolor (horas)	(22.2 ± 21.8)	(31.8 ± 47.3)
Leucocitos (cel/L)	(12.7 ± 4.4)	(7.2 ± 5.5)
Neutrófilos (%)	(73.7 ± 12.9)	(45.7 ± 32)
Dolor al caminar <sup>a</sup>	8 (8.4%)	0 (0)
*Sensibilidad CID <sup>a</sup>	83 (87.4%)	13 (6.9)
**Defensa en FID <sup>a</sup>	81 (85.3%)	36 (19)
Migración del dolor al CID <sup>a</sup>	63 (66.3%)	19 (10.1)
	Índice de Alvarado	
Dolor migratorio	63 (66.3%)	19 (10.1%)
Anorexia	20 (21.1%)	12 (6.3%)
Naúsea/Vómito	52 (54.7%)	83 (43.9%)
Defensa en FID	81 (85.3%)	36 (19.0%)
Descompresión dolorosa	55 (57.9%)	14 (7.4%)
Temperatura >38 grados C	37 (38.9%)	36 (19.0%)
Leucocitos >10 mil u/ul	68 (71.6%)	52 (27.5%)
Neutrofilia >75%	59 (62.1%)	50 (26.5%)

\*CID: Cuadrante Inferior derecho \*\*FID: Fosa iliaca derecha.

a Todas las comparaciones de los criterios fueron estadísticamente significativas valor p<0.05.FID:Fosa iliaca derecha

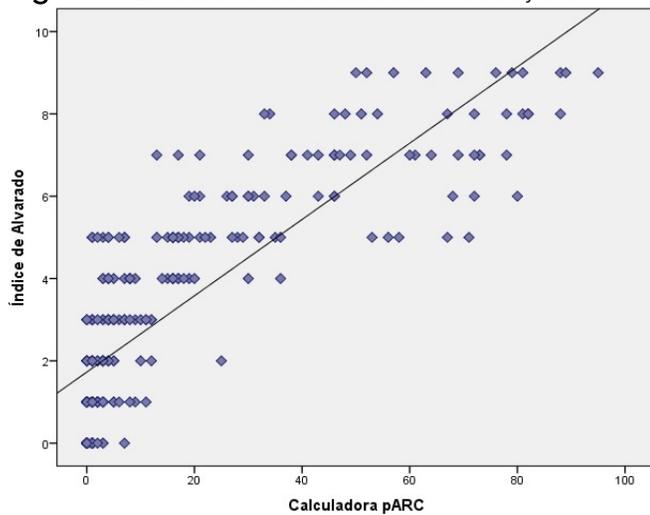
**Tabla 2.** Pruebas diagnósticas.

Valores	Índice de Alvarado	Calculadora pARC
	Punto de corte=4	Punto de corte= 12
Sensibilidad	82.11 (IC 95% 72.9-89.2)	83.16 (IC 95% 74.1-90)
Especificidad	88.36 (IC 95% 82.9-92.6)	86.77 (IC 95% 81.1-91.2)
VPP	78.00 (IC 95% 68.6-85.7)	75.96 (IC 95% 66.5-83.8)
VPN	90.76 (IC 95% 85.6-94.5)	91.11 (IC 95% 85.9-94.8)
ROC	0.9193 (IC 95% 0.885-0.953)*	0.9256 (IC 95% 0.896-0.955)*

\*P<0.0001. VPP: valor predictivo positivo, VPN: valor predictivo negativo, ROC: receiver operator curve.

**Tabla 3.** Concordancia entre Índice de Alvarado y Calculadora pARC.

Escalas del estudio	Calculadora pARC		
	Ultra bajo /bajo N =185 (%)	Bajo moderado/ moderado N=85 (%)	Moderado alto/ Alto N=14 (%)
Índice de Alvarado			
Bajo	173 (93.5)	11 (12.9)	0 (0)
Intermedio	11 (5.9)	41 (48.2)	1 (7.1)
Alto	1 (0.5)	33 (38.8)	13 (92.8)

**Figura 3.** Correlación entre las escalas de Alvarado y la de

pARC.

## Discusión

La apendicitis aguda, se ha determinado como la principal causa de urgencia quirúrgica a nivel mundial, los pacientes pediátricos representan un reto diagnóstico, por su elevada prevalencia y por las características clínicas atípicas que se pueden presentar, especialmente en niños pequeños, sin embargo, el pediatra cuenta con herramientas de apoyo como las escalas validadas de aproximación diagnóstica que permiten evaluar la probabilidad de presentar apendicitis. Este estudio observacional y transversal, se realizó con la finalidad de comparar la capacidad diagnóstica del Índice de Alvarado y la calculadora pARC para el diagnóstico de apendicitis en niños de 5 a 19 años con dolor abdominal.

Este estudio encontró que la prevalencia de apendicitis en Hospital de los Valles fue de 8.9 % (IC 95% 7.27 a 10.79) en el periodo enero 2 015 a diciembre del 2 020. Se encontró además que tanto la escala de Alvarado como la calculadora pARC son excelentes herramientas con una capacidad discriminativa elevada para diagnosticar pacientes con apendicitis, ROC 0.919 (IC 95%= 0.885 - 0.953) y 0.926 (IC 95%= 0.896 - 0.955), respectivamente. El punto de corte que en este grupo de pacientes, en este centro hospitalario, maximiza a la sensibilidad y especificidad

en las dos escalas fue, en general, un valor bajo. Esto es para el Índice de Alvarado se estimó en 4 y para la calculadora pARC en 12. Ambas escalas, por tanto a los mencionados puntos de corte, presentaron la mayor sensibilidad y especificidad posible, en el caso del Índice de Alvarado fue de 82.11 % (IC 95% 72.9-89.2) y 88.36 % (IC 95% 82.9-92.6), y para la calculadora pARC 83.16% (IC 95% 74.1-90) y 86.77 % (IC 95% 81.1-91.2). Los VPP y VPN con las dos escalas fueron elevados, estos valores en el Índice de Alvarado fueron 78 % (IC 95% 68.6-85.7) y 90.76 % (IC 95% 85.6-94.5), y para la calculadora pARC 75.96 % (IC 95% 66.5-83.8) y 91.11 % (IC 95% 85.9-94.8) respectivamente. Las dos escalas registraron concordancia y correlación estadísticamente significativa entre ellas.

La prevalencia de apendicitis en el presente estudio fue de 8.9 %, tomando en cuenta que se trata de una cifra a nivel hospitalaria y durante un periodo de 5 años, esto, comparado con la cifra a nivel mundial que se estima en un 7 % [2] y de 16.9 % de acuerdo con Cotton, et al., (2019) [7] cuyo estudio se realizó en un total de 11 servicios de urgencias e incluyó a un total de 2089 pacientes de los cuales 353 presentaron apendicitis, estos dos aspectos pueden explicar la prevalencia más elevada en comparación con nuestro estudio. Aunque no es posible realizar una comparación con el estimado nacional, puesto que es calculado en una tasa de 22.97 por cada 10 mil habitantes, un estudio en Ecuador [8] señala que la prevalencia de apendicitis fue del 54.4 % entre 614 pacientes pediátricos con abdomen agudo ingresados (transferidos regionalmente) al servicio de cirugía pediátrica en un hospital regional de especialidades.

En el Índice de Alvarado, al realizar el cálculo de la sensibilidad y especificidad, valores fueron de 82.11 % y 88.36 %, y respecto a los VPP y VPN estos fueron 78 % y 90 % y el área ROC fue 0.9193. Los hallazgos en la literatura presentan algunas variaciones respecto a nuestro resultado, tal como es el caso del estudio de Bolívar, et al., (2018) [9], donde se evidencia una sensibilidad más elevada y una especificidad mucho

menor, mientras que los VPP y VPN en el presente estudio fueron más elevados, es importante resaltar que ese estudio no menciona cual fue el punto de corte utilizado para tales cálculos. Por el contrario, al comparar los resultados que obtuvimos con otros referentes como el estudio de Peña & Proaño, (2014) [10], estos investigadores tomaron en cuenta un punto de corte en 7, por encima del punto estimado en este estudio en 4; estos autores describen la sensibilidad en 90 %, especificidad en 72 % y VPP 83 %, siendo estas un poco más cercana a lo obtenido en este estudio, corroborando que se trata de una muy buena herramienta predictiva para apendicitis aguda. El punto de corte que utilizaron estos autores fue más alto que el el presente estudio, por lo que la sensibilidad obtenida fue más alta, lo cual puede estar relacionado a la inclusión de pacientes de 5 a 17 años que acudieron con dolor abdominal agudo al servicio de Emergencia del Hospital San Francisco de Quito del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el cual es un centro docente de segundo nivel, donde según esto autores, la prevalencia hospitalaria de apendicitis es del 15.37 %.

Para la calculadora pARC, obtuvimos que el área ROC fue 0.926, la sensibilidad 83.16 %, la especificidad 86.77 %, mientras que el VPP en 75.96 % y VPN en 91.11 %, a excepción del área ROC, todos los valores restantes fueron más altos en otros estudios como el de Cotton, et al., (2019) [7], quienes incluyeron un muestra mucho más elevada y dividieron los cálculos de manera individual para estratos altos y bajos de la calculadora.

La calculadora pARC es menos conocida que el Índice de Alvarado y han sido estudiadas por separado y comparadas a su vez con otras escalas, sin embargo, no se registran estudios que comparen concordancia y correlación entre estas dos escalas, en nuestro estudio las dos escalas registraron muy buena concordancia y correlación entre sí.

Las dos escalas evaluadas, son buenas herramientas en nuestro medio como guía en el

contexto de lo que dicen medir. El presente análisis evidencia que, tanto el Índice de Alvarado como la calculadora pARC son excelentes herramientas con alta capacidad discriminativa para diagnosticar pacientes con apendicitis, sin diferencias importantes entre las dos.

Una potencial limitación de este estudio fue que no pudimos trabajar con todos los pacientes, puesto que se excluyeron 8 que presentaban inconsistencia en los códigos de diagnóstico según el departamento de estadística con respecto a los datos registrados en las historias clínicas respectivas, sin embargo, dado el tamaño final de la muestra incluida, creemos que la falta de inclusión de estos pacientes en el análisis final no afectó sustancialmente los resultados obtenidos.

Entre las fortalezas de este análisis es importante resaltar que la recolección de los datos se realizó de forma muy sistemática y completa, normalmente en el ejercicio de la clínica pediátrica, las historias clínicas no miden de forma usual la escala de Alvarado o de pARC o alguna otra herramienta de evaluación, de manera que en este análisis se realizó una recolección sistemática de todos los parámetros para el cálculo tanto de la escala de Alvarado como la escala de pARC, lo cual se vio favorecido por el hecho de que las historias clínicas en la institución en donde se realizó el estudio son electrónicas y se encuentran digitalizadas, lo que no permite equivocaciones por los datos descritos o poco legibles. Esto se traduce en una fiel estimación del cálculo realizado para las escalas, puesto que se contó con todos los datos requeridos por cada una de estas.

Se considera importante señalar que los puntos de corte utilizados en este estudio para estimar la mejor sensibilidad y especificidad, de 4 para el Índice de Alvarado y 12 para la calculadora pARC, fueron estimados únicamente para realizar los cálculos de sensibilidad y especificidad, tratándose de los valores de referencia para este procedimiento. No recomendamos usar estos valores como predicción para el tratamiento quirúrgico y mantener el uso de

estas escalas tal y como están establecidas por sus respectivos autores.

## Conclusiones

Basados en los resultados que se obtuvieron en este estudio y en comparación con los referentes teóricos, podemos concluir que tanto el Índice de Alvarado como la calculadora pARC son muy útiles como herramientas de apoyo diagnóstico para que el pediatra tener una predicción confiable de apendicitis aguda y que scores de Alvarado y pARC tan bajos como de 4 y 12, tienen una excelente sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de apendicitis.

Este estudio evidenció que la prevalencia de la apendicitis aguda en la población infantil que acude al Hospital de los Valles, es relativamente baja, en comparación con centros otros centros hospitalarios.

El Índice de Alvarado y la calculadora pARC, son altamente sensibles y específicas para diagnosticar apendicitis, ambas presentan alta capacidad predictiva son altamente concordantes y correlacionadas al compararlas entre las dos. No se evidenció diferencia en la capacidad de predicción del diagnóstico de apendicitis aguda entre la calculadora pARC y el Índice de Alvarado.

Por lo tanto, con los resultados de este estudio, recomendamos que sería de potencial utilidad aplicar sistemáticamente en el servicio de pediatría, cualquiera de las dos herramientas, previa capacitación en el cálculo y la interpretación de estas escalas a los médicos pediatras, lo cual permitirá una mejor discriminación entre los pacientes que se presenten con clínica suficiente para sospechar el diagnóstico de apendicitis aguda.

## Referencias

1. Glass CC, Rangel SJ. Overview and diagnosis of acute appendicitis in children. *Semin Pediatr Surg.* 2016 Aug;25(4):198-203. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2016.05.001. Epub 2016 May 10. PMID: 27521708. <http://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2016.05.001>

## Abreviaturas

CID: Cuadrante Inferior derecho.  
FID: Fosa iliaca derecha.  
pARC: Calculadora de Riesgo de Apendicitis Pediátrica.  
ROC: receiver operator curve.  
VPN: valor predictivo negativo.  
VPP: valor predictivo positivo.

## Información suplementaria

No se declara materiales suplementarios.

## Agradecimientos

No declarados.

## Contribuciones de los autores

María Fernanda Parra Iñiguez: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, redacción - borrador original.  
Luis Stalin Donoso León: Metodología, administración del proyecto, recursos, Software, supervisión, validación, visualización, redacción - revisión y edición.  
Pablo Francisco Endara Dávila: Metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión.  
Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

## Financiamiento

Esta investigación fue financiada por los autores. Los procedimientos quirúrgicos fueron el ejercicio normal del servicio de cirugía pediátrica y no constituyeron un costo adicional a los pacientes.

## Disponibilidad de datos y materiales

Los datos fueron recolectados de los archivos médicos, no están disponibles públicamente debido a la confidencialidad del paciente, pero están disponibles a través del autor de correspondencia bajo una solicitud académica claramente justificada.

## Declaraciones

### Aprobación de comité de ética y consentimiento para participar

Se contó con la aprobación del Comité de Investigación y el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

### Consentimiento de publicación

No requerido cuando no se publican imágenes, radiografías y estudios específicos de pacientes.

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### Información de los autores

No declarada.

2. Téoule P, Laffolie J, Rolle U, Reissfelder C. Acute Appendicitis in Childhood and Adulthood. *Dtsch Arztebl Int.* 2020 Nov 6;117(45):764-774. doi: 10.3238/arztebl.2020.0764. PMID: 33533331; PMCID: PMC7898047.

<https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0764>

3. Zachos K, Fouzas S, Kolonitsiou F, Skiadopoulou S, Gkenti D, Karatza A, Marangos M, Dimitriou G, Georgiou G, Sinopidis X. Prediction of complicated appendicitis risk in children. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021 Dec;25(23):7346-7353. doi: 10.26355/eurrev\_202112\_27428. PMID: 34919234.

[https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202112\\_27428](https://doi.org/10.26355/eurrev_202112_27428)

4. Sivit CJ, Siegel MJ, Applegate KE, Newman KD. When appendicitis is suspected in children. *Radiographics*. 2001 Jan-Feb;21(1):247-62; questionnaire 288-94. doi: 10.1148/radiographics.21.1.g01ja17247. PMID: 11158659.

<http://doi.org/10.1148/radiographics.21.1.g01ja17247>

5. Dayawansa N, Segan J, Yao H, Chong H, Stizler P. Incidence of normal white cell count and C-reactive protein in adults with acute appendicitis. *ANZ J Surg*,2018;88(6). Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27625212/>.

6. Rodríguez H, Portillo I, Soto R, Martínez J, Morales N. (2014). Prevalencia de apendicitis aguda en un centro de segundo nivel de atención. *Cirujano general*, 2014;36(2):1-6.

<http://www.scielo.mx/0087>

7. Cotton D, Vinson D, Vázquez-Benitez G, Warton M, Reed M, Ballard D. Validation of the Pediatric Appendicitis Risk Calculator (pARC) in a Community Emergency Department Setting. *Ann Emerg Med*, 2019;74(4):471-480. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8364751/>.

8. Achig K, Abad M, Córdova F. Apendicitis aguda en niños, Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2012 - 2016. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas Universidad de Cuenca*, 2019;37(3):29-35.

<https://docs.bvsalud.org/020>.

9. Bolívar M, Osuna B, Calderón A, Matus J, Dehesa E, Peraza F. Análisis comparativo de escalas diagnósticas de apendicitis. *Cirugía y Cirujanos*, 2018;86.

<https://www.medigraphic.182>

10. Peña G, Proaño M. Factores de riesgo en pacientes con dolor abdominal agudo de 5 a 17 años y 11 meses de edad aplicando la Escala Pediátrica de Apendicitis (pas). Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Quito. 2014.

<http://repositorio.puce.edu.ec/9432>

DOI: Digital Object Identifier. PMID: PubMed Identifier. SU: Short URL.

## Nota del Editor

La Revista Ecuatoriana de Pediatría permanece neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.

---