



# Pediatría

[www.elsevier.es/revistapediatria](http://www.elsevier.es/revistapediatria)



## Original

# Validación de un programa electrónico de historia clínica que orienta el estudio de la apendicitis aguda en pediatría



Santiago Rodríguez García<sup>a</sup>, Margaret Becerra Velásquez<sup>b,\*</sup>  
y Sergio Andrés Rueda Acevedo<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Médico, cirujano pediatra; coordinador, Servicio de Cirugía Pediátrica, Hospital Universitario Erasmo Meoz, Cúcuta, Colombia

<sup>b</sup> Médica cirujana, Servicio de Urgencias, Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica FOSCAL. - Bucaramanga, Colombia

<sup>c</sup> Ingeniero de Sistemas, WECANCODE, Cúcuta, Colombia

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 24 de agosto de 2015

Aceptado el 5 de marzo de 2016

On-line el 4 de abril de 2016

### Palabras clave:

Apendicitis

Diagnóstico

Programa electrónico

Pediatría

Puntuación clínica

## R E S U M E N

**Antecedentes:** El desarrollo de un programa de historia clínica que oriente el diagnóstico de apendicitis aguda no se ha reportado en nuestro medio.

**Objetivo:** El presente estudio busca validar el uso de un programa electrónico de historia clínica diseñado por los autores, cuya aplicación orienta el manejo del paciente con dolor abdominal con sospecha de apendicitis aguda.

**Metodología:** Se llevó a cabo un estudio observacional de tipo longitudinal prospectivo en el Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Erasmo Meoz, entre el 30 de mayo de 2013 y el 31 de mayo de 2014, en pacientes entre 5 y 14 años de edad, que ingresaron al servicio de urgencias pediátricas con cuadro de dolor abdominal agudo y en quienes el médico general sospechó apendicitis aguda.

Se definió como apendicitis, la presencia de un reporte histológico positivo. Se hicieron evaluaciones entre observadores, y se calcularon la sensibilidad y especificidad, así como el valor predictivo positivo y negativo.

**Resultados:** De 130 pacientes, 30 fueron excluidos por fallas en los criterios inclusión. Se calculó el coeficiente kappa, 0,7 (intervalo de confianza del 95%, IC<sub>95%</sub> 0,43-0,76). El punto de corte con la mayor sensibilidad fue 1 y 2 (98,63%; IC<sub>95%</sub> 92,6-99,7), pero con una especificidad de 0% (IC<sub>95%</sub> 0,0-12,4) y la mayor especificidad en 9 y 10 (100%; IC<sub>95%</sub> 43,8-100), siendo para la misma la más baja sensibilidad (4,11%; IC<sub>95%</sub> 1,4-11,4). Según el reporte histológico, el 100% de los pacientes operados tenía apendicitis aguda.

**Conclusiones:** El desarrollo de un programa electrónico de historia clínica que oriente el diagnóstico provee una herramienta valiosa en el proceso diagnóstico de un paciente con dolor, pues categoriza los pacientes con apendicitis y sin ella.

© 2016 Revista Pediatría EU. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [mabevel@hotmail.com](mailto:mabevel@hotmail.com) (M. Becerra Velásquez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rcpe.2016.02.003>

0120-4912/© 2016 Revista Pediatría EU. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Validation of an electronic medical computer application to study acute appendicitis in paediatric patients

### A B S T R A C T

**Keywords:**  
Appendicitis  
Diagnosis  
Electronic software  
Paediatrics  
Clinical score

**Antecedents:** The use of electronic medical record software for the diagnosis of the acute appendicitis has not been reported in our media.

**Objective:** To validate the use of medical record software, designed by the authors, that guides the management of patients with abdominal pain with suspected acute appendicitis.

**Methodology:** A prospective, longitudinal and observational study was performed in the Emergency Service of the Hospital Erasmo Meoz, between 30 May 2013, and May 2014, on patients between 5 and 14 years old, who came to the paediatric emergency department with acute abdominal pain and the general doctor suspected acute appendicitis.

Appendicitis was defined as the presence of a positive cytology report. Interobserver assessments were performed, and the sensitivity, specificity and the positive and negative value.

**Results:** Of 130 patients, 30 were excluded due to faulty inclusion criteria. The calculated kappa coefficient was 0.7 (95% confidence interval: 0.43-0.76). The cut-off points with the highest sensitivity were 1 and 2 (98.63% [95% CI; 92.6-99.7]), but with a specificity of 0% (95% CI; 0.0-12.4). The highest specificity was found between 9 and 10 (100% [95% CI; 43.8 - 100]), being the same for the lowest sensitivity (4.11% [CI 95% 1.4-11.4]). By historic report, 100% of the operated patients had acute appendicitis.

**Conclusions:** The development of the electronic medical record software provides a valuable tool in the diagnostic process of a patient with pain, as it classifies patients with and without appendicitis.

© 2016 Revista Pediatría EU. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

El dolor abdominal es un motivo de consulta frecuente en pediatría; la causa médica más común es la gastroenteritis y, la quirúrgica, la apendicitis aguda<sup>1-3</sup>. Se requiere de una historia clínica muy completa para determinar rápidamente la causa y, con ello, dar tratamiento en forma oportuna<sup>4</sup>.

En el pasado, la apendicitis aguda fue causa significativa de mortalidad en la infancia. En un estudio hecho en Inglaterra sobre el comportamiento epidemiológico de la morbimortalidad relacionada con esta entidad, las cifras de mortalidad disminuyeron considerablemente, estas se redujeron entre 85 a 97% en 50 años durante el siglo pasado; los autores de dicho estudio determinaron varios factores relacionados con este comportamiento, como el uso perioperatorio de antibióticos, el avance en las técnicas diagnósticas y la cirugía laparoscópica, entre otros<sup>5</sup>.

Sin embargo, la apendicitis aguda sigue siendo la primera causa en requerir cirugía abdominal de urgencia; en el 2009, tan solo en Estados Unidos se reportaron 296.000 casos, aproximadamente, 9,7 por cada 10.000 habitantes<sup>6</sup> y se estima que anualmente se llevan a cabo 250.000 apendicectomías en niños y adolescentes<sup>7,8</sup>.

El pronóstico del paciente, independientemente de su edad, está determinado por dos factores primordiales. El primero es un diagnóstico temprano, debido a que una vez instaurados los síntomas la perforación puede ocurrir en las primeras 24 horas y, definitivamente, aunque existen técnicas imagenológicas de apoyo diagnóstico, la clínica sigue siendo la mejor manera de diagnosticarla, y parte de un interrogatorio

completo y una adecuada exploración física dado que son múltiples las causas de dolor abdominal, pero la calidad de la evaluación clínica orienta rápidamente el diagnóstico<sup>9</sup>. El otro factor es el tratamiento, pues es evidente que la técnica quirúrgica empleada establece las características mismas de la recuperación. En una revisión hecha por Cochrane, en la cual se analizaron 67 estudios clínicos, 7 de los cuales eran en niños, se comparaba la apendicetomía mediante la técnica tradicional abierta con la técnica laparoscópica. Si bien enfatizaban que el éxito de cada una estaba íntimamente relacionado con el tipo de paciente y la experiencia del cirujano, el incremento del tiempo operatorio en la cirugía laparoscópica era compensado por la disminución en la estancia hospitalaria, en el tiempo de recuperación y en el dolor posoperatorio, y por un regreso más pronto a las actividades cotidianas<sup>10</sup>.

El dolor abdominal es un dilema diagnóstico en los niños<sup>11,12</sup>, porque la caracterización clínica se hace difícil cuando el paciente no aporta información completa durante la anamnesis y la exploración es más compleja en este grupo etario; sin embargo, epidemiológicamente se sabe que la apendicitis aguda es la primera causa de abdomen agudo quirúrgico en pediatría<sup>13</sup>.

La apendicitis aguda es la causa de dolor en 2,3% de los niños valorados en consulta externa y en urgencias, y en una tercera parte de todos los niños admitidos al hospital por dolor abdominal agudo<sup>14</sup>. Afecta a 4 de cada 1.000 niños por año. Aunque su frecuencia aumenta a partir de la edad escolar, se han reportado casos en lactantes y neonatos, con un pico de incidencia entre los 9 y los 12 años<sup>15</sup>.

La apendicitis aguda tiene un espectro de signos y síntomas específicos<sup>16</sup>, a menudo con una evolución clínica definida.

Sin embargo, si no se diagnostica oportunamente, bien sea por variables clínicas, por la edad del paciente o por la experiencia del médico en urgencias, una pequeña porción de pacientes presenta una evolución tórpida, generándose varias complicaciones que aumentan su morbilidad y mortalidad, algunas derivadas del diagnóstico no oportuno y, otras, del manejo quirúrgico establecido<sup>17</sup>.

Según la presentación clínica de la enfermedad, se hace necesario solicitar determinadas pruebas diagnósticas para adoptar las medidas necesarias para el control y el tratamiento de la enfermedad; cuando esta se presenta con un cuadro clínico de dolor abdominal que no cumple con las características más frecuentes, el diagnóstico se dificulta y es en este caso cuando los exámenes paraclínicos cobran importancia<sup>18</sup>.

En investigación se considera importante aprovechar las herramientas aportadas por estudios anteriores, en los cuales se ha validado en varias oportunidades la utilidad de las escalas diagnósticas<sup>19-22</sup>. Este programa se diseñó con base en la escala modificada de Samuel<sup>23</sup>, dado que la escala original de Samuel demostró ser más sensible y específica que otras similares<sup>24,25</sup>; la modificación realizada al emplear el valor de la proteína C reactiva en lugar del porcentaje de neutrofilia, se incrementa su sensibilidad<sup>26</sup>.

Con el presente estudio se busca validar el uso de un programa informático de historia clínica orientado al diagnóstico de la apendicitis aguda en pediatría, diseñado y elaborado con base en las características clínicas del dolor abdominal, en el cual se emplea la escala modificada de Samuel y cuyo resultado determina la recomendación dada por el programa al médico de urgencias, a quien ayuda a tomar una decisión sobre el tratamiento en cada caso.

El conocer en forma integral el proceso que se lleva a cabo en las instituciones donde se labora, en contacto permanente con el paciente e interviniendo en su tratamiento definitivo y en el manejo de las complicaciones, es crucial y permite determinar directamente las falencias, para corregirlas y fomentar estrategias que mejoren el pronóstico. En este aspecto es en el cual la investigación cobra importancia, pues surge como un mecanismo para mejorar el proceso diagnóstico y el tratamiento de los pacientes pediátricos con dolor abdominal y sospecha de apendicitis aguda.

## Métodos

### Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional de tipo longitudinal y prospectivo, llevado a cabo en el Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Erasmo Meoz, entre el 30 de mayo de 2013 y el 31 de mayo de 2014. Este estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Institución y se obtuvo el consentimiento informado de los padres o tutores legales de los participantes.

### Participantes

Se incluyeron pacientes entre 5 y 14 años de edad que ingresaron al servicio de urgencias pediátricas con cuadro clínico de dolor abdominal agudo y para quienes el médico

general solicitó valoración por cirugía pediátrica por posible apendicitis aguda.

Se excluyeron los pacientes cuyos padres o tutores no firmaron el consentimiento, con antecedentes de apendicetomía u otra cirugía abdominal previa, con dolor abdominal crónico, enfermedad abdominal conocida, como síndrome de intestino irritable, o anomalías congénitas; además, aquellos que no contaban con una historia clínica manual completa o que, habiendo sido operados, carecieran del reporte institucional de patología; otra causa de exclusión fue la falta de aplicación completa del programa informático.

Después de diligenciar toda la información solicitada por el programa de historia clínica, las historias clínicas se revisaron manualmente.

### Variables estudiadas

1. Para caracterizar demográficamente la población:
  - Edad, entre 5 y 14 años cumplidos
  - Sexo, masculino y femenino
2. Para caracterizar el reporte histopatológico como positivo para apendicitis aguda:
  - Apendicitis catarral: apéndice cecal con cambios inflamatorios que afectaran solamente a la mucosa
  - Apendicitis supurada: apéndice cecal con cambios inflamatorios que afectaran la mucosa, con depósito de fibrina en su superficie
  - Apendicitis gangrenada: apéndice cecal con cambios inflamatorios, isquemia y necrosis de la pared
  - Apendicitis perforada: apéndice cecal con cambios inflamatorios, isquemia, necrosis de la pared y perforación
  - Peritonitis: apéndice cecal con cambios inflamatorios, ulcerada y perforada, con líquido purulento en la cavidad abdominal de forma difusa o localizada.
  - Plastrón apendicular: acumulación de asas intestinales o epiplón que englobaran el área donde se encuentra el apéndice cecal, formando una masa
3. Para describir la recomendación del programa informático:
  - Observación: paciente con baja probabilidad de presentar la enfermedad, con puntaje de 1 o 2 en la escala de referencia
  - Ecografía: paciente con probabilidad intermedia para apendicitis aguda, con puntaje de 3, 4, 5 o 6 en la escala.
  - Cirugía: paciente con alta probabilidad de presentar apendicitis aguda, con puntaje de 7, 8 o 9 en la escala.

### Cálculo de la muestra

La muestra se calculó en 150 pacientes, empleando el programa Open-Epi, versión 3, calculadora de código abierto, mediante la fórmula  $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d2/Z21 - \alpha/2 * (N-1) + p * (1-p)]$ ; se buscó una muestra con un poder del 80% y una error de tipo I del 0,05.

### Pruebas

El programa informático de historia clínica fue desarrollado durante el 2012. Con base en las principales características clínicas requeridas para el estudio del dolor abdominal en

Figura 1 – Datos solicitados por el programa para todos los usuarios.

pediatría, se efectuó la plantilla base de interrogatorio que contempla todos los aspectos que se deben considerar y que hacen parte la historia clínica habitual (fig. 1). Esto se hizo con el fin de evidenciar la posibilidad de utilizar el software desde la misma historia clínica, sin necesidad de un sistema diferente. Además, se utilizó la escala modificada de Samuel como herramienta diagnóstica para sugerir el paso que debía seguirse con los pacientes (tabla 1)<sup>27</sup>. En el hemograma, el parámetro para leucocitosis fue más de 10.000 por ml y, para neutrofilia, 75% o más (figs. 2 y 3).

En coordinación con el Departamento de Sistemas y la dirección del Servicio de Pediatría, durante dos meses se hicieron pruebas preliminares no registradas en el presente estudio, con el fin de prevenir futuras fallas en el programa; se

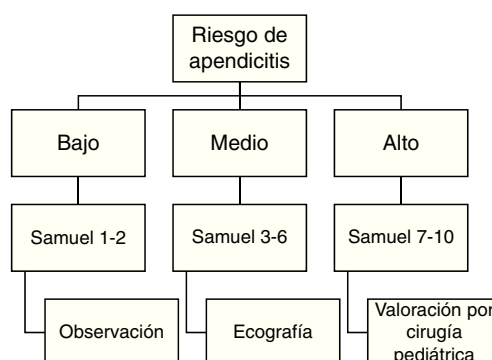


Figura 2 – Riesgo de Apendicitis Aguda con base en resultado de Score de Samuel.

Tabla 1 – Escala modificada de Samuel para el diagnóstico de apendicitis aguda en pediatría

Parámetro	Puntaje
Migración del dolor	1
Dolor en fosa iliaca derecha con el movimiento	2
Dolor en fosa iliaca derecha a la palpación	2
Anorexia	1
Náuseas/vómito	1
Fiebre	1
Leucocitosis con neutrofilia	1
Proteína C reactiva positiva	1

empleó una base remota de datos contratada con este fin para el almacenamiento y el procesamiento de la información.

Los investigadores entrenaron a los médicos internos del Servicio de Cirugía Pediátrica en el diligenciamiento del programa, para reducir las diferencias entre observadores al hacer la exploración física; además, el médico interno –en compañía del cirujano pediatra– elaboraba la historia clínica en el programa desarrollado. Los investigadores realizaron revisión de las historias clínicas de los participantes, para determinar evolución clínica, reporte histológico en quienes fueron llevados a cirugía. El diagnóstico de apendicitis aguda se confirmó mediante el estudio histopatológico de los especímenes.

The screenshot displays a web-based application interface for medical data entry and scoring. The interface is divided into two main panels: 'Datos del paciente' (Patient Data) on the left and 'Evaluación' (Evaluation) on the right. The 'Datos del paciente' panel contains several input fields for patient information, including 'Nombre', 'Apellido', 'Edad', 'Sexo', 'Peso', 'Altura', 'Temperatura', 'Frecuencia cardíaca', 'Presión arterial', and 'Frecuencia respiratoria'. The 'Evaluación' panel contains a series of checkboxes for clinical findings, such as 'Signos de irritación peritoneal', 'Signos de obstrucción', 'Signos de perforación', 'Signos de infección', 'Signos de hemorragia', 'Signos de shock', 'Signos de insuficiencia renal', 'Signos de insuficiencia cardíaca', 'Signos de insuficiencia respiratoria', 'Signos de insuficiencia hepática', 'Signos de insuficiencia endocrina', 'Signos de insuficiencia hematológica', 'Signos de insuficiencia inmunológica', 'Signos de insuficiencia neurológica', 'Signos de insuficiencia musculoesquelética', 'Signos de insuficiencia sensorial', 'Signos de insuficiencia motora', 'Signos de insuficiencia cognitiva', 'Signos de insuficiencia emocional', 'Signos de insuficiencia social', 'Signos de insuficiencia cultural', 'Signos de insuficiencia espiritual', 'Signos de insuficiencia filosófica', 'Signos de insuficiencia ética', 'Signos de insuficiencia política', 'Signos de insuficiencia económica', 'Signos de insuficiencia ambiental', 'Signos de insuficiencia tecnológica', 'Signos de insuficiencia científica', 'Signos de insuficiencia artística', 'Signos de insuficiencia deportiva', 'Signos de insuficiencia recreativa', 'Signos de insuficiencia educativa', 'Signos de insuficiencia profesional', 'Signos de insuficiencia académica', 'Signos de insuficiencia laboral', 'Signos de insuficiencia doméstica', 'Signos de insuficiencia comunitaria', 'Signos de insuficiencia nacional', 'Signos de insuficiencia internacional', 'Signos de insuficiencia global'. Below the checkboxes, there is a 'Calcular' (Calculate) button and a 'Mostrar resultados' (Show results) button. The interface also includes a 'Urgencia' logo and contact information at the bottom.

**Figura 3 – Aplicación de Score en el programa.**

### **Análisis de los datos**

El programa informático permitió determinar las características sociodemográficas y clínicas de la población en estudio, y la recomendación para su manejo: observación, ecografía o valoración por cirugía pediátrica. El ingeniero de sistemas que diseñó el programa extrajo la información recopilada en el software y la trasladó al programa Excel®, donde se descargaron los datos de cada paciente estudiado. Se revisaron manualmente todas las historias clínicas y los informes histopatológicos posquirúrgicos.

El programa arrojó el dato obtenido en la puntuación y la correspondiente recomendación (fig. 4). Se calcularon la sensibilidad y la especificidad para cada valor de la puntuación obtenida<sup>1-10</sup>, con un intervalo de confianza del 95% (IC<sub>95%</sub>). Asimismo, se calcularon el valor predictivo positivo y el negativo, para determinar el valor real del programa como medio diagnóstico. Se calculó la tasa de apendicetomías negativas, según los falsos positivos en el total de pacientes operados; la tasa de apendicitis no diagnosticadas, se calculó según el total de falsos negativos en los pacientes con apendicitis. Se construyó una curva de características operativas del receptor (curva ROC), para evaluar el rendimiento general de la escala diagnóstica.

Para determinar la fiabilidad de la prueba, en todos los pacientes se hizo una valoración conjunta entre el médico interno y el cirujano pediatra, con el fin de evitar las diferencias entre observadores. Se calculó el coeficiente kappa de Cohen en las pruebas preliminares, para determinar si existían diferencias importantes entre dichos médicos, después

del entrenamiento para aplicar el programa. Un coeficiente superior a 0,6 se consideró de alto valor.

### **Métodos estadísticos**

Los datos se analizaron con los programas Open-Epi, versión 3.03, y SPSS®, versión 23.

## **Resultados**

La muestra incluyó 130 pacientes. De estos, se excluyeron 30 pacientes por no cumplir con los criterios de inclusión: en 6 casos, el número de la historia clínica era erróneo; no se encontraron tres historias clínicas; 5 pacientes estaban fuera del rango de edad; en 15, no se diligenció completamente el programa, por falta de los reportes de hemograma o proteína C reactiva; y, en un caso, no se encontró el espécimen en el laboratorio de patología para confirmar el diagnóstico.

Los 100 pacientes restantes tenían una edad promedio de 10,6 años; la distribución por edades no presentó un comportamiento normal, por lo cual se graficó en un diagrama de caja, encontrándose la mediana en el percentil 50. Del total de pacientes, hubo mayoría del sexo masculino (61%), de los cuales el 83% presentó apendicitis aguda (tabla 2) (fig. 5).

Del total de pacientes, 73 se sometieron a cirugía y su reporte de histopatología indicó apendicitis aguda; en un paciente excluido por su edad, se reportó un divertículo de Meckel. Los puntajes arrojados por el programa en cada



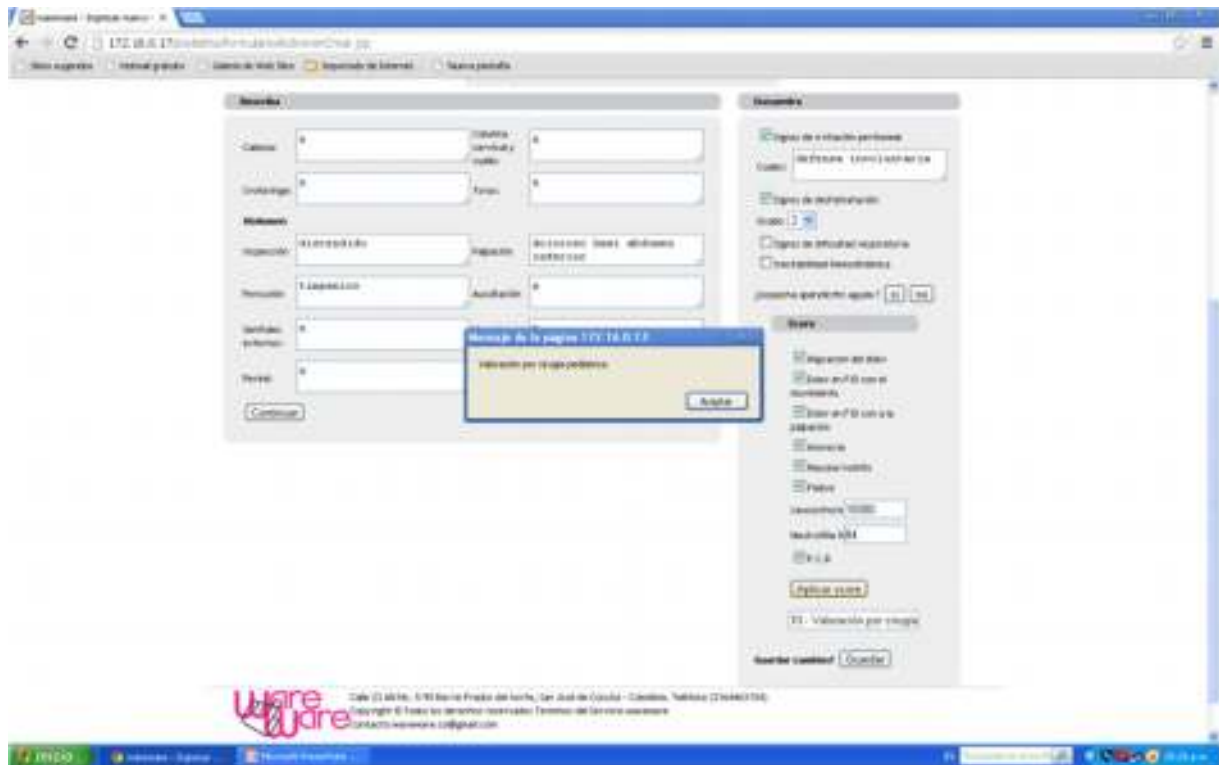


Figura 4 – Decisión del software con base en puntaje.

Tabla 2 – Características de los sujetos de estudio

Características del paciente	Con apendicitis (n = 73)	Sin apendicitis (n = 27)
Edad, promedio	10,5	10,9
Sexo masculino	83%	17%
Tiempo de evolución, promedio	1,4	1,3
Puntaje, promedio	6,8	4,9

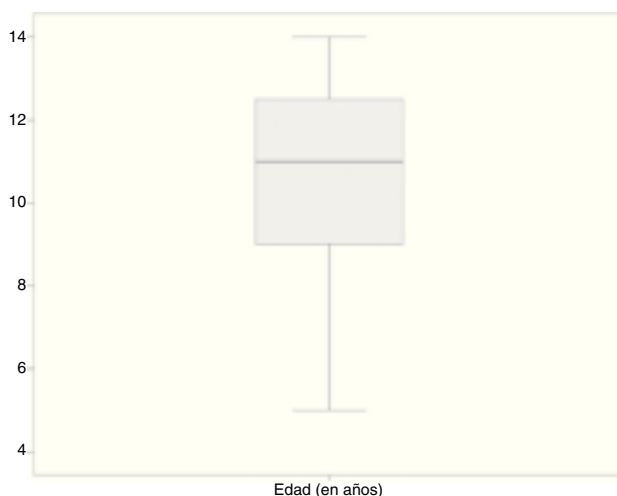


Figura 5 – Distribución de las edades de los participantes.

paciente y las correspondientes recomendaciones, se muestran en las figuras 6 y 8.

En las pruebas preliminares, se valoró el puntaje entre observadores (médico interno y cirujano pediatra) en 42 casos. El coeficiente kappa fue de 0,7 (IC<sub>95%</sub> 0,43-0,76), lo cual determinó una buena concordancia y, por lo tanto, significativa.

La sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP), el valor predictivo negativo (VPN) y la precisión diagnóstica, se determinaron para cada punto de corte, con base en el resultado de la puntuación diagnóstica y con un intervalo

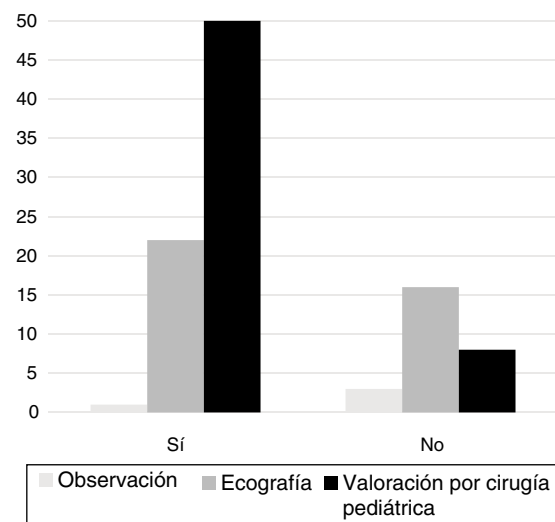
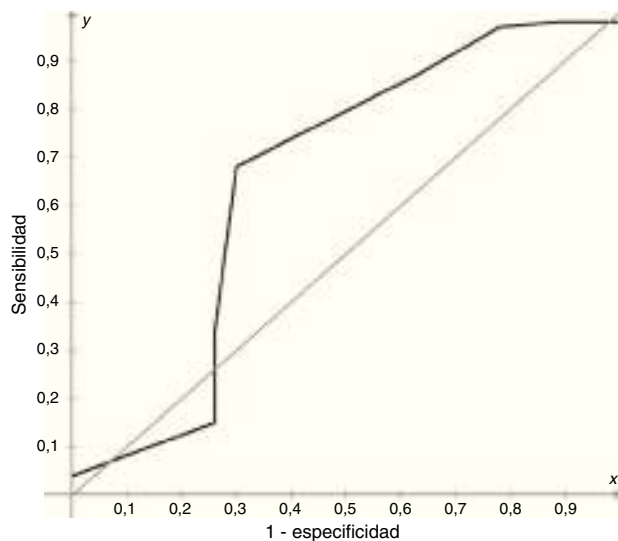


Figura 6 – Relación entre el plan indicado por el software y la presencia o no de enfermedad.

**Tabla 3 – Puntos de corte de los puntajes, la sensibilidad y la especificidad**

Puntajes, puntos de corte	Sensibilidad (IC <sub>95%</sub> )	Especificidad (IC <sub>95%</sub> )	VPP (IC <sub>95%</sub> )	VPN (IC <sub>95%</sub> )	Precisión diagnóstica (IC <sub>95%</sub> )
1 y 2	98,63 (92,6-99,7)	0,0 (0,0-12,4)	72,7 (63,2-80,5)	0,0 (0,0-79,3)	72 (62,5-79,8)
2 y 3	98,63 (92,6-99,7)	11,11 (3,8- 28,0)	75 (65,4-82,5)	75 (30,0-95,4)	75 (65,7-82,4)
3 y 4	97,2 (90,5-99,25)	22,2 (10,6-40,7)	77,1 (67,6-84,5)	75 (40,92,8)	77 (67,8-84,1)
4 y 5	97,2 (90,5-99,25)	22,2 (10,6-40,7)	77,1 (67,6-84,5)	75 (40,92,8)	77 (67,8-84,1)
5 y 6	87,6 (78,2-93,3)	37,0 (21,5-55,7)	79,0 (68,9-86,4)	52,6 (31,7-72,6)	74 (64,6-81,6)
6 y 7	68,4 (57,1-78,0)	70,3 (51,5-84,1)	86,2 (75,0-92,8)	45,2 (31,2-60,0)	69 (59,3-72,2)
7 y 8	34,2 (24,3-45,6)	74,0 (52,3-86,8)	78,1 (61,2-88,9)	29,4 (19,9-41,1)	45 (35,6-54,7)
8 y 9	15,07 (8,6-25,0)	74,0 (55,3-86,8)	61,1 (38,6-79,7)	24,3 (16,3-34,6)	31 (22,7-40,6)
9 y 10	4,11 (1,4-11,4)	100 (87,5-100)	100 (43,8-100)	27,8 (19,8-37,4)	30 (21,8-39,5)

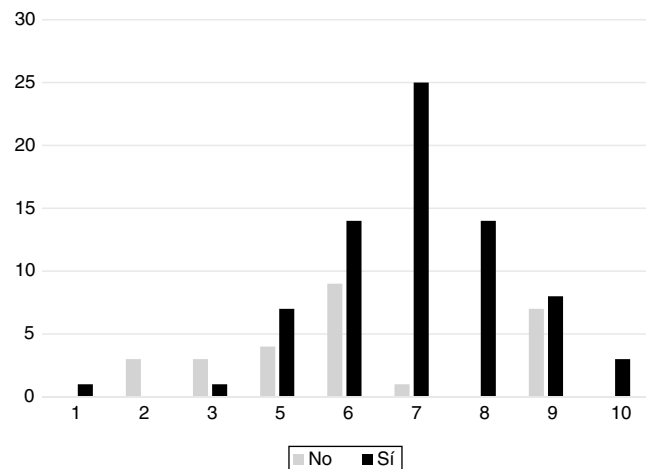
**Figura 7 – Curva de ROC.**

de confianza del 95% (tabla 3). El punto de corte con la mayor sensibilidad estuvo entre 1 y 2 (98,63%; IC<sub>95%</sub> 92,6-99,7), pero con una especificidad de 0% (IC<sub>95%</sub> 0,0-12,4); y la mayor especificidad estuvo entre 9 y 10 (100%; IC<sub>95%</sub> 43,8-100), con la más baja sensibilidad (4,11%; IC<sub>95%</sub> 1,4-11,4). En la curva ROC, se encontró un área bajo la curva de 0,65 (IC<sub>95%</sub> 0,51-0,80). Los pacientes con puntaje de 7 presentaron apendicitis con mayor frecuencia (fig. 7). La tasa de apendicetomías negativas fue nula, debido a que todos los reportes histopatológicos fueron diagnósticos de apendicitis aguda.

## Discusión

Al hacer la historia clínica mediante una aplicación informática, se brindó orientación sobre el plan que debía seguirse, con base en el resultado del puntaje calculado en el programa. Con los puntajes de 3, 4, 5 y 6, se presentó una proporción similar de pacientes sanos y enfermos, lo cual es coherente con la recomendación del software de practicar ecografía, dado que se trata de un grupo intermedio.

Al revisarse el valor predictivo positivo, este se ve incrementado exponencialmente en la medida en que se aumenta

**Figura 8 – Puntaje obtenido y presencia o no de apendicitis.**

el puntaje, lo cual es congruente con la decisión del programa; por lo tanto, este permite determinar quiénes requieren cirugía y quiénes deben ser dejados en observación, según el riesgo de apendicitis aguda (tabla 4).

En un grupo importante de pacientes con un cuadro clínico no muy claro para apendicitis aguda, se les recomienda la ecografía abdominal. En otros estudios se ha demostrado su importancia diagnóstica por su gran sensibilidad; además, al adoptarse como parte de la rutina durante el estudio de estos pacientes, permite reducir el tiempo y los costos<sup>28</sup>.

No se recomienda rutinariamente la tomografía computarizada (TC) aunque esté disponible, por el riesgo potencial de cáncer en pacientes de este grupo etario, lo cual se ha evidenciado en múltiples estudios. El más representativo se llevó a cabo en Australia, durante 1985 y 2005, en el cual se demostró el incremento exponencial del cáncer según el número de tomografías practicadas en pacientes menores de 19 años<sup>29</sup>.

Se ha demostrado en repetidas ocasiones el aporte que el empleo de una escala genera en el proceso diagnóstico de la apendicitis aguda, y ser este incluido en un programa que se base en la propia historia clínica, favorece el proceso diagnóstico, sin embargo, los hallazgos del presente estudio, por el tamaño de muestra y por ser una experiencia local no permite extrapolarlos<sup>30</sup>.

## Conclusiones

El desarrollo de un programa informático que ayude a orientar el manejo de una enfermedad frecuente, provee una herramienta valiosa en el proceso diagnóstico del paciente con dolor abdominal agudo y con sospecha de apendicitis, debido a que orienta en forma simple al médico en el servicio de urgencias, brindándole una herramienta que agiliza el proceso diagnóstico y reduce la solicitud de estudios imagenológicos al limitar a un grupo específico este tipo de estudios.

Consideramos que el empleo del programa desarrollado, basado en la escala modificada de Samuel, ayuda a categorizar los pacientes con riesgo de apendicitis aguda, aunque presenten diversos signos y síntomas clínicos, que no en todos los casos corresponden a las manifestaciones clínicas típicas. No se puede recomendar su inmediata adopción como mecanismo diagnóstico, debido a que debe articularse con la historia sistematizada que se hace en la institución, la cual permite simultáneamente valorar el paciente. Esta estrategia es prometedora y, dado que el presente programa está orientado a médicos generales y pediatras, sería necesario hacer una evaluación prospectiva con una cohorte mayor de pacientes, que incluya aquellos que consulten al servicio de urgencias por dolor abdominal agudo, aunque no se solicite la valoración por cirugía pediátrica. Este tipo de herramientas ofrecen al médico con poca experiencia una guía diagnóstica incluida en la elaboración de la historia clínica y le prepara para contemplar todas las variables estudiadas, lo cual le permite afianzar la calidad del interrogatorio y de la exploración física que realiza con la posibilidad de disminuir riesgos por mala práctica y costos administrativos innecesarios.

## Financiación

El presente estudio fue realizado, en parte, gracias a la financiación de la Sociedad Colombiana de Pediatría, Regional Norte de Santander.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Agradecemos al personal médico y paramédico del Hospital Universitario Erasmo Meoz por su apoyo durante todo el proceso, así como sus administrativos quienes brindaron el respaldo necesario para la consecución del mismo.

## REFERENCIAS

1. Old JL, Dusing RW, Yap W, Dirks J. Imaging for suspected appendicitis. *Am Fam Physician*. 2005;71:71-8 [citado 2013 enero16]. Disponible en: <http://www.aafp.org/afp/2005/0101/p71.html>
2. Rodríguez Fernández Zenén. Complicaciones de la apendicectomía por apendicitis aguda. *Rev Cubana Cir [revista en la Internet]*. 2010;49(2). Jun [citado 2013 Feb 16] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0034-74932010000200006&lng=es>
3. Rodríguez Fernández Zenén. Consideraciones actuales sobre el diagnóstico de la apendicitis aguda: Current criteria. *Rev Cubana Cir [revista en la Internet]*. 2009;48(3). Sep [citado 2013 Mar 15] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0034-74932009000300004&lng=es>
4. Leung KC, Alexander, Sigalet David L. Acute abdominal pain in children. *Am Fam Physician*. 2003;67:11 [citado 2013 abril 17] Disponible en: <http://www.aafp.org/afp/2003/0601/p2321.html>
5. Stringer Mark D, Pledger Leeds Gordon. Childhood appendicitis in the United Kingdom: Fifty years of progress. *J Pediatr Surg*. 2003;38 Suppl.1:65-9 [citado 2013 abril 17] Disponible en: [http://www.jpedsurg.org/article/S0022-3468\(03\)00081-2/abstract?cc=y-](http://www.jpedsurg.org/article/S0022-3468(03)00081-2/abstract?cc=y-)
6. Discharges of inpatients from nonfederal hospitals. Excludes newborn infants. Diagnostic groupings and code numbers are based on the International Classification of Diseases, Ninth Revision, Clinical Modification (ICD-9-CM). [citado 2013 mayo 15] Disponible en: [http://www.cdc.gov/nchs/data/nhds/2average/2009ave2\\_firstlist.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nhds/2average/2009ave2_firstlist.pdf)
7. Addis DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe RV. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol*. 1990;132:910-25 [citado 2013 abril 17] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2239906>
8. Irish MS, Pearl RH, Caty MG, Glick PL. The approach to common abdominal diagnoses in infants and children. *Pediatr Clin North Am*. 1998;45:729-72 [citado 2013 enero16]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9728184>
9. Lin YL, Lee CH. Appendicitis in infancy. *Pediatr Surg Int*. 2003;19:1-3 [citado 2013 mayo 3]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12721711>; Sauerland S, Jaschinski T, Neugebauer EAM. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010;(10). <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001546.pub3>. Art. No.: CD001546. [citado 2013 mayo 3]. Disponible: <http://www.cochrane.org/CD001546/COLOCA.laparoscopic-key-hole-surgery-for-appendicitis>
10. Pepper V, Stenfill A, Pearl R. Diagnosis and management of pediatric appendicitis, intussusceptions, and Meckel's diverticulum. *Surg Clin N Am*. 2012;92:505-26 [citado 2012 octubre26]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22595706>
11. Ibid p506.
12. Lin YL, Op. cit.p.1.
13. McCollough M, Sharieff G. Abdominal pain in children. *Pediatr Clin North Am*. 2006;53:107-37.
14. D'Agostino J. Common abdominal emergencies in children. *Emerg Med Clin North Am*. 2002;20:139-51.
15. Morrow SE, Newman KD. Current management of appendicitis. *Semin Pediatr Surg*. 2007;16:34-40 [citado 2013 junio 6]. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17210481>
16. Shera AH, Nizami FA, Malik AA, Naikoo ZA, Wani MA. Clinical scoring system for diagnosis of acute appendicitis in children. *Indian J Pediatr*. 2011;78(3):287-90 [citado 2013 junio 6]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21046287>
17. Sitter H, Hoffmann S, Hassan I, Zielke A. Diagnostic score in appendicitis: Validation of a diagnostic score (Eskelinen Score) in patients in whom acute appendicitis is suspected. *Langenbecks Arch Surg*. 2004;389:213-8 [citado 2013 enero16].



- Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14624293>
18. Howell JM, Orin LE, Lukens TW, Thiessen ME, Weingart SD, Decker WW. Clinical policy: Critical issues in the evaluation and management of emergency department patients with suspected appendicitis. *Ann Emerg Med.* 2010;55:71-116 [citado 2013 mayo 3] Disponible en: [http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644\(09\)01644-8/pdf](http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644(09)01644-8/pdf)
  19. Bundy DG, Byerley J, Allen SL, Perrin EM, Katznelson J, Rice HE. Does this child have appendicitis? *JAMA.* 2007;298:438-51 [citado 2013 Junio 6]. Disponible en: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=208132>
  20. Goldman RD, Carters, Stephens D, Antoon R, Mounstephen W, Langer J. Prospective validation of the pediatric appendicitis score. *J Pediatr.* 2008;153:278-82 [citado 2013 enero16]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18534219>
  21. Yap TL, Chen Y, Wei Xin Low Wilson, Choo Phaik Ong Caroline, Nah SA, Jacobsen AS, Shen L, Low Y. A new 2-step risk-stratification clinical score for suspected appendicitis in children. *J Pediatr Surg.* 2015;5(12):2051-5 [citado 2015 OCTUBRE 21] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26477755>
  22. Fernández Valadés R. Utilización de escalas diagnósticas para el diagnóstico de apendicitis aguda en niños. *Evid Pediatr.* 2015;11:49, 2015;11. P2. [citado 2015 OCTUBRE 21] Disponible en: [http://archivos.evidenciasenpediatria.es/DetalleArticulo/\\_LLP3k9qgzlh7aNQBiadwmZK4.VRl-wy9cANpZTeqqYrFNOLUZZSgChF2CLhmimhwHAV-HSZR85R7mJWJnEzpMQ](http://archivos.evidenciasenpediatria.es/DetalleArticulo/_LLP3k9qgzlh7aNQBiadwmZK4.VRl-wy9cANpZTeqqYrFNOLUZZSgChF2CLhmimhwHAV-HSZR85R7mJWJnEzpMQ)
  23. Beltrán M, Almonacid J, Gutiérrez J, Cruce K. Puntuación diagnóstica de apendicitis aguda en niños realizada por pediatras de las unidades de emergencia. *Arch Pediatric Urug.* 2009;80:229-36 [citado 2012 OCTUBRE 21] Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0370-41062007000700003>
  24. Samuel M. Pediatric appendicitis score. *J Pediatric Surg.* 2002;37:877-81 [citado 2015 OCTUBRE 21] Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12037754>
  25. Schneider C, Kharbanda A, Bachur R. Evaluating appendicitis scoring systems using a prospective pediatric cohort. *Ann Emerg Med.* 2007;49:778-84 [citado 2012 OCTUBRE 21] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17383771>
  26. Beltrán. Op. cit. p. 230.
  27. Ibid. p330.
  28. Schneider. Op. cit. p. 780.
  29. Polites SF, Mohamed MI, Habermann EB, Homme JL, Anderson JL, Christopher RM, et al. A simple algorithm reduces computed tomography use in the diagnosis of appendicitis in children. *Surgery.* 2014;156:448-54 [citado 2015 OCTUBRE 21] Disponible en: [http://www.surgjournal.com/article/S0039-6060\(14\)00140-8/pdf](http://www.surgjournal.com/article/S0039-6060(14)00140-8/pdf)
  30. Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, Butler MW, Goergen SK, Byrnes GB, et al. Cancer risk in 680,000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. *BMJ.* 2013;346:2360 [citado 2015 marzo 5] Disponible en: <http://www.bmj.com/content/346/bmj.f2360/rr/648506>