



¿La implementación de la guía institucional disminuyó el uso de tomografía para el diagnóstico de apendicitis aguda?

Autores

Sandra Marcela Monroy Pereira

Juan Camilo Cardona Aguirre

**Trabajo presentado como requisito para optar por el
título de Especialista en Medicina de Emergencias**

Tutores o director de tesis

Juan Pablo Vargas Gallo – Danna Lesley Cruz Reyes

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Especialización en Medicina de Emergencias

Universidad del Rosario

Bogotá - Colombia

2020

Identificación del proyecto

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Título de la investigación: ¿La implementación de la guía institucional disminuyó el uso de tomografía para el diagnóstico de apendicitis aguda?

Instituciones participantes: Universidad del Rosario, Fundación Santa Fe de Bogotá.

Tipo de investigación: Estudio observacional, analítico, de cohorte histórica. Comparación 2 grupos independientes.

Investigadores principales:

Sandra Marcela Monroy Pereira, residente Medicina de Emergencias, Universidad del Rosario, tel: 3115533484, correo: smarcelamonroy@yahoo.com.

Juan Camilo Cardona Aguirre, residente Medicina de Emergencias, Universidad del Rosario, tel: 3173775311, correo: jc.cardona1945@gmail.com.

Investigadores asociados:

Asesor clínico o temático: Dr. Juan Pablo Vargas Gallo.

Asesor metodológico: Dra. Danna Lesley Cruz Reyes

Contenido

1. Introducción.....	6
1.1. Planteamiento del problema	6
1.2. Justificación	7
2. Marco Teórico.....	9
3. Pregunta de investigación	13
4. Objetivos.....	13
4.1. Objetivo general.....	13
4.2. Objetivos específicos.....	13
5. Formulación de hipótesis	14
6. Metodología	14
6.1. Tipo y diseño de estudio	14
6.2. Población y muestra	14
6.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	114
6.3.1. Criterios de inclusión	14
6.3.2. Criterios de exclusión.....	15
6.4. Tamaño de muestra.....	15
6.5. Muestreo	16
6.6. Definición y operacionalización de variables.....	16
6.6.1. Definiciones:	16
6.6.2. Operacionalización de variables.....	17
6.7. Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos.....	21
6.8. Plan análisis de datos	22
6.9. Control de Sesgos	22
6.10. Alcances y límites de la investigación.....	22
7. Aspectos éticos	23
8. Administración del proyecto.....	24
8.1. Presupuesto.....	24
8.2. Cronograma.....	25
9. Resultados	25
10. Discusión.....	30
11. Bibliografía	33
12. Anexos.....	38

Resumen

Antecedentes: La tomografía es el método más sensible para el diagnóstico de apendicitis aguda, pero existen reglas de predicción clínica que unen síntomas, examen físico y paraclínicos para optimizar su uso. Nuestro objetivo fue comparar la frecuencia de tomografía antes y después de la implementación de la guía de apendicitis en urgencias de un hospital de cuarto nivel en la ciudad de Bogotá.

Metodología: Estudio observacional, analítico, de cohorte histórica, con comparación de 2 grupos independientes. Incluimos adultos con dolor abdominal y sospecha de apendicitis aguda. Usamos muestreo probabilístico aleatorio simple, comparamos el porcentaje de tomografías solicitadas y el tiempo transcurrido entre el ingreso y la definición del destino, calculamos la proporción de reingresos y determinamos la adherencia a dicha guía.

Resultados: No hubo diferencias con respecto al género. El dolor en fosa iliaca derecha fue el hallazgo más frecuente, mientras solo hubo leucocitosis en 38,5% de los pacientes. Se hizo tomografía en dos tercios del total de los pacientes, sin diferencia significativa antes o después de la implementación de la guía. La mediana de tiempo de estancia en urgencias fue 4 horas menor en el grupo de después. La proporción de reingresos no superó el 1%.

Conclusión: La implementación de la guía de apendicitis aguda no cambió de forma significativa el uso de tomografía en el estudio de estos pacientes, sin embargo, si se redujo significativamente el tiempo de estancia en urgencias.

Palabras clave: apendicitis, tomografía Computarizada por Rayos X, reglas de decisión clínica, servicios médicos de urgencia.

Abstract:

Background: Tomography is the most accurate method for diagnosis of acute appendicitis, however, there are clinical prediction rules that combine symptoms, physical examination and paraclinics to optimize its use. Our objective was to compare the frequency of tomography before and after the implementation of the appendicitis guide in the emergency room of a fourth level hospital in the city of Bogotá.

Methods: Observational, analytical, historical cohort study, comparing 2 independent groups. Includes adults with abdominal pain and suspected acute appendicitis. We used simple random probability sampling, we compared the percentage of requested CT scans and the time elapsed between admission and the definition of the destination, and we calculated the proportion of readmissions.

Results: There were no significant differences with respect to gender. Right iliac fossa pain was the most frequent finding, leukocytosis was only observed in 38.5% of the patients. Tomography was performed in two thirds of all patients, with no significant difference before or after the implementation of the guideline. The median length of stay in the emergency room was 4 hours shorter in the after group. The rate of readmissions did not exceed 1%.

Conclusion: The implementation of the acute appendicitis guide did not significantly change the use of tomography in the study of these patients, however, it did significantly reduce the length of stay in the emergency room.

Keywords: appendicitis, X-ray computed tomography, clinical decision rules, emergency medical services

1. Introducción

1.1. Planteamiento del problema

La apendicitis aguda es una de las patologías quirúrgicas más frecuentes alrededor del mundo, recientemente se ha documentado una incidencia de 100/100000 personas/año en América del norte, 105 en Europa oriental y 151 en Europa occidental; en Asia se ha documentado una incidencia de 206, 160 en medio oriente y 202 en América del sur y aunque los datos de estas últimas regiones son escasos, sugieren un rápido crecimiento (1).

Establecer el diagnóstico de apendicitis aguda sigue siendo desafiante. Los datos aportados en la anamnesis, el examen físico y los resultados de algunas pruebas diagnósticas no tienen un valor lo suficientemente alto como para hacer un diagnóstico de una forma certera. Por ejemplo, el recuento elevado de leucocitos, una mayor proporción de neutrófilos o una proteína c reactiva elevada tienen un LR+ que oscila entre 7.09 - 2.39, en comparación a los signos de irritación peritoneal, que, aunque también son predictores importantes, su LR + es más bajo (2.96 a 1.99) (2).

Tanto las variables clínicas como las paraclínicas se han combinado en diferentes reglas de predicción clínica, una de las más reconocidas y utilizadas es el puntaje de Alvarado. En 1986 el Dr. Alfredo Alvarado publica un estudio retrospectivo con más de 300 pacientes en los que identificó 8 factores predictivos para el diagnóstico de apendicitis (3). Ohle y colaboradores demostraron que el puntaje de Alvarado es bueno para descartar apendicitis con una sensibilidad y especificidad de 96% y 81%, respectivamente (4). Para aumentar el valor predictivo de esta regla de predicción Ebell y colaboradores identificaron nuevos puntos de corte para el puntaje de Alvarado, lo que se tradujo en una mejoría de la sensibilidad y especificidad (5). Distinguir entre bajo, intermedio y alto riesgo proporciona una guía para determinar la necesidad de estudios complementarios.

El diagnóstico errado de apendicitis puede provocar una alta morbi-mortalidad por complicaciones como la perforación, peritonitis generalizada, masas o abscesos apendiculares, o infección del sitio operatorio, progresión a sepsis y choque séptico (6).

Adicionalmente la tasa de apendicectomías negativas se ha descrito que alcanza un 10-15% del total de apendicetomías por apendicitis aguda, estas apendicectomías negativas (remoción del apéndice cecal normal) no están exentas de las complicaciones inherentes a cualquier procedimiento quirúrgico, es por eso que el uso de ayudas diagnósticas como la PCR y la tomografía abdominal han demostrado que disminuyen la tasa de estas apendicetomías negativas (7,8).

Del difícil camino para llegar al diagnóstico de apendicitis aguda es que surge la necesidad de apoyarse en el uso de imágenes diagnósticas, que ayuden a determinar con mayor precisión la presencia de esta patología. El ultrasonido tiene una sensibilidad entre 71 y 94% y una especificidad entre 81 y 98% para el diagnóstico de apendicitis, con unas limitaciones operativas que pueden modificar la interpretación del resultado (9,10). La resonancia magnética tiene una sensibilidad del 97% [IC 95% 92-99%] y una especificidad del 95% [95% IC 94–99%] (11) pero sus limitaciones de tiempo y costo hacen que no se el examen de elección, solo en poblaciones seleccionadas. La tomografía computarizada tiene una sensibilidad y especificidad entre 76–100% y 83–100%, respectivamente (10). Sin embargo, no está exenta de riesgos atribuibles a la exposición a la radiación (12,13) y los medios de contraste (14).

Encontrar un punto de equilibrio entre el uso adecuado y oportuno de las imágenes diagnósticas para aproximarse al diagnóstico de apendicitis aguda en el servicio de urgencias, sin que esto represente un aumento en los tiempos de estancia hospitalaria y por ende los costos hospitalarios, además de sobre-ocupar los servicios de urgencias, requiere instaurar estrategias que unifiquen y simplifiquen la forma como se hace la evaluación de los pacientes que tienen la sospecha de esta patología.

1.2. Justificación

Dado que la apendicitis aguda es una patología con una alta frecuencia de presentación a nivel mundial (15) y que tiene unas implicaciones clínicas en carga de morbilidad ante un diagnóstico tardío (16) se hace necesario apoyar la evaluación clínica en ayudas diagnósticas que permitan un diagnóstico más certero, para de esta forma brindar un manejo oportuno.

Sin embargo, ante la posibilidad de un diagnóstico errado se puede hacer un uso excesivo de imágenes diagnósticas como la tomografía abdominal (la cual no está exenta de complicaciones como las anteriormente mencionadas). Por esta razón se busca que el uso de imágenes diagnósticas esté basado en una probabilidad pre-test y cada institución define como calcularla.

La Fundación Santa Fe de Bogotá, en Colombia, es un hospital de alta complejidad con un servicio de urgencias que maneja un flujo de 84000 pacientes al año aproximadamente. De estas consultas, el dolor abdominal hace parte de los 10 motivos de consulta más frecuentes. Cuenta con recursos como laboratorio clínico e imágenes diagnósticas las 24 horas del día. Esto nos permite tener acceso sin mayores restricciones a múltiples ayudas para apoyar el estudio de los pacientes que ingresan con dolor abdominal al servicio de urgencias. Antes de la implementación y seguimiento de la guía de apendicitis aguda, la consideración de solicitar una imagen (ultrasonido o tomografía) desde la evaluación inicial del paciente en el estudio del dolor abdominal con sospecha de apendicitis estaba basada en el juicio clínico del emergenciólogo y no obedecía a ninguna regla de predicción o evaluación de la probabilidad pretest, convirtiendo la tomografía abdominal en un estudio de rutina en estos casos.

En abril de 2017 se hizo la actualización de la guía de manejo para el paciente con sospecha de apendicitis aguda que tiene en cuenta datos como la edad y el género, además, de la toma de laboratorios básicos (hemograma) para finalmente hacer el cálculo del puntaje de Alvarado (Figura 1) y de esta forma determinar, según el riesgo, la conducta a seguir. Para los pacientes con riesgo alto (Alvarado 7-10 puntos) se pide interconsulta al cirujano general, en los casos de riesgo bajo (Alvarado 1-4 puntos) el emergenciólogo define estudios complementarios o interconsultas pertinentes, finalmente en el riesgo medio (Alvarado 5-6 puntos) se hace necesario complementar el estudio con tomografía de abdomen con contraste oral y endovenoso como imagen de elección en esta patología.

Aunque se han realizado evaluaciones periódicas de la adherencia a este protocolo, no hemos evaluado el impacto que ha tenido la actualización y seguimiento de dicho protocolo en términos de disminuir el número de tomografías de abdomen hechas a esta población, como

tampoco hemos evaluado si hay un cambio en el tiempo de estancia en urgencias desde el ingreso hasta el momento de definir el destino o disposición del paciente.

2. Marco Teórico

La apendicitis es un proceso inflamatorio del apéndice vermiforme, un remanente ubicado en la base del ciego cuya función aún se desconoce, la obstrucción de la luz (producto de un fecalito, hiperplasia linfoide, tumores, entre otros) ocasiona un aumento en la presión intraluminal, lo que finalmente conduce a distensión de la pared, con un posterior sobrecrecimiento bacteriano, además hay alteraciones en el flujo venoarterial que finalmente por la marcada respuesta inflamatoria local ocasiona compromiso del peritoneo. Se estima que el riesgo oscila entre el 8,6% y el 12% en los hombres y el 6,7% al 23,1% en las mujeres, la mayor frecuencia de apendicitis se observa en el rango de edad de 10 a 19 años (15).

La apendicectomía es el procedimiento quirúrgico más frecuente entre la población adulta, se estima que anualmente se realizan 250,000 apendicectomías por apendicitis aguda en Estados Unidos (EE.UU) (16), siendo la intervención más frecuente dentro de los procedimientos de urgencia (17).

En Colombia la literatura disponible sobre la frecuencia de presentación de esta patología es escasa, para el año 2017 el análisis de situación de salud ubica a la apendicitis aguda dentro de las primeras 13 causas de muerte tanto en hombres como en mujeres a nivel nacional (18). Este mismo análisis en el año 2012 registró que en el servicio de urgencias el dolor abdominal ocupa el primer motivo de consulta en los pacientes jóvenes y adolescentes, siendo la apendicitis aguda la patología principal en esta población (19). En un estudio realizado en el hospital San Rafael de Tunja, durante el 2011 se describe que los casos de apendicitis corresponden secuencialmente a apendicitis supurativa aguda (49 %), gangrenosa (24 %), apéndice normal (18 %) y apéndice edematoso (7 %) y otros diagnósticos histopatológicos (1%) (20).

El llegar al diagnóstico de apendicitis aguda requiere poner en la balanza los datos obtenidos en la anamnesis, los hallazgos al examen físico y definitivamente los resultados de algunas ayudas diagnósticas como pruebas de laboratorio e incluso estudios de imágenes. Los

síntomas típicos descritos que se han relacionado con el diagnóstico de apendicitis aguda incluyen dolor en el cuadrante inferior derecho del abdomen, migración del dolor, vómito después del inicio del dolor, fiebre, anorexia, náusea y/o vómito, con una sensibilidad variable de 51-100% y una especificidad de 36-84% (21).

Al hacer una exploración física la presencia de dolor abdominal en cuadrante inferior derecho tiene un $LR+ = 8.0$, defensa abdominal $LR+ = 4$, signo del Psoas $LR+ = 2.38$ (21,22), lo cual hace que el diagnóstico solo por clínica pueda ser confuso y en ocasiones herrado sea por sobre o subdiagnóstico, es entonces cuando nos apoyamos en el uso de ayudas diagnósticas entre las cuales el recuento elevado de leucocitos, una mayor proporción de neutrófilos o una proteína c reactiva elevada tienen un $LR+$ que oscila entre 7.09 - 2.39 (2), en casos de apendicitis perforada la sensibilidad y el valor predictivo negativos son mayores en casos de apendicitis perforada (100% para cada uno) (23). Se han investigado otros marcadores como la procalcitonina en el diagnóstico de apendicitis aguda y se encontró que es más precisa para el diagnóstico de apendicitis complicada, con una sensibilidad combinada del 62% (33% – 84%) y una especificidad del 94% (90% – 96%) (24).

En poblaciones especiales como las gestantes, la población pediátrica y el adulto mayor, se ha descrito diferencias en la presentación clínica, el manejo y los resultados clínicos. Por lo tanto, se deben tener en cuenta las consideraciones respectivas para cada caso y no olvidar que el rendimiento diagnóstico de los hallazgos clínicos y paraclínicos para el diagnóstico de apendicitis aguda puede variar en este tipo de poblaciones (25–27).

El análisis de las variables clínicas y paraclínicas ha permitido desarrollar diferentes reglas de predicción clínica para acercarse con mayor precisión al diagnóstico de apendicitis aguda, de las primeras en desarrollarse está el puntaje de Alvarado. En 1986 el Dr. Alfredo Alvarado publica un estudio retrospectivo con más de 300 pacientes en los que identificó 8 factores predictivos para el diagnóstico de apendicitis (3). Desde entonces se han centrado esfuerzos en mejorar el rendimiento de dicha escala y de ahí se ha derivado la creación y validación de otras escalas que permiten evaluar el riesgo de apendicitis aguda, entre ellas encontramos: puntuación APPE (APpendictis-PEdiatric) con un área bajo la curva de 0.831, AIR score

(Appendicitis Inflammatory Response) con un área bajo la curva de 0,97 para apendicitis avanzada y 0,93 para apendicitis aguda en general (28,29).

Tabla 1. Puntajes predictivos de apendicitis aguda y su desempeño

	Alta Probabilidad		Baja Probabilidad	
	Sensibilidad	Especificidad	Sensibilidad	Especificidad
Alvarado (30)	0.79	0.76	0.93	0.55
AIR (30)	0.33	0.97	0.94	0.62
Juicio clínico (30)	0.63	0.91	0.90	0.67
RIPASA (31)	0.94	0.55	-	-

El estudio de Blitman et al, introdujo el uso de ultrasonido focalizado para excluir el diagnóstico de apendicitis en niños. Encontraron que el valor predictivo negativo para descartar apendicitis aguda en niños con ultrasonido focalizado inconcluso y score de Alvarado negativo era de 99.6%. De esta manera, se evitaba la exposición a tomografía de estos pacientes (32). Posteriormente, en el estudio de Reddy et al encontró que un score combinado entre Alvarado y hallazgos determinados en el ultrasonido tenían un muy buen desempeño (área bajo la curva de 0.97) para el diagnóstico de apendicitis. Sin embargo, en el estudio retrospectivo, encontraron que hasta en la mitad de los casos el apéndice no era visualizado o sólo era visualizado parcialmente (33). Esto disminuye significativamente su aplicabilidad en nuestro medio.

El estudio de Coleman, igual que el nuestro, buscaba determinar si el uso del score de Alvarado podía disminuir el uso de tomografía. Sus datos indican que los resultados extremos del score de Alvarado pueden descartar o confirmar el diagnóstico. Es de resaltar que el puntaje de Alvarado era calculado de manera retrospectiva, lo que disminuye su confiabilidad en estos datos (34).

Luego el estudio de Apisarnthanarak et al, que fue retrospectivo, encontró diferencias estadísticamente significativas en el puntaje de Alvarado entre los que tenían y no tenían

apendicitis (35). Estas diferencias, sin embargo, no fueron mayores a 1 punto del score de Alvarado, lo que disminuye su aplicabilidad en nuestro medio.

En abril de 2017 se hizo la actualización de la guía de manejo para el paciente con sospecha de apendicitis aguda, siendo la apendicectomía laparoscópica el procedimiento terapéutico escogido para estos pacientes; este procedimiento corresponde a cerca del 12% de todas las cirugías hechas por la sección de cirugía general en la Fundación Santa Fe de Bogotá para el año 2015. El diagnóstico de apendicitis aguda es clínico pero basados en que no hay un solo elemento del cuadro clínico con un valor predictivo positivo lo suficientemente alto que certifique el diagnóstico se usa la suma de varios signos y síntomas además del uso de exámenes de laboratorio para identificar aquellos pacientes con alta sospecha de apendicitis aguda.

Se determinó que todo paciente con sospecha de apendicitis aguda tras ser valorado en el servicio de urgencias se debe solicitar al ingreso hemograma, creatinina según estado clínico a su ingreso. Parcial de orina si además hay sospecha de infección del tracto urinario o urolitiasis y medición de la fracción Beta de Gonadotropina Coriónica cualitativa en mujeres con capacidad reproductiva para descartar un embarazo normal o ectópico. Con estos resultados calcula la escala de Alvarado modificada.

Según su resultado se procede de la siguiente manera (Figura 2):

- Riesgo alto: Interconsulta a cirugía general
- Riesgo medio: solicitar tomografía de abdomen con contraste oral y venoso, si el tiempo de evolución es mayor a 6 horas.
- Reporte positivo para apendicitis aguda o NO concluyente: El paciente debe ser valorado por Cirugía General.
- Reporte negativo: Continúa manejo por médico de emergencias quien determina la necesidad de estudios complementarios o interconsultas pertinentes.

- Riesgo bajo: Continua manejo por médico de emergencias quien determina la necesidad de estudios complementarios o interconsultas pertinentes.

3. Pregunta de investigación

¿La frecuencia de solicitud de tac (valor relativo %) disminuyó significativamente después de la implementación y evaluación de seguimiento de la guía de dolor en fosa iliaca derecha y así mismo el tiempo de estancia en urgencias?

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

- Comparar la frecuencia de solicitud de tomografía abdominal en el servicio de urgencias de la Fundación Santa Fe de Bogotá, 2 años antes y 2 años después de la implementación de la guía de dolor en fosa iliaca derecha.

4.2. Objetivos específicos

1. Describir las características demográficas de los pacientes adultos que consultan con dolor abdominal en fosa iliaca derecha al hospital.
2. Evaluar el tiempo de definición del destino (tiempo desde su entrada hasta su diagnóstico o egreso) de los pacientes con dolor en fosa iliaca derecha antes y después de la implementación de la guía.
3. Describir la adherencia a las guías de manejo de dolor en fosa iliaca derecha en el servicio de urgencias desde su actualización.
4. Contrastar el número de reingresos de pacientes por persistencia de dolor abdominal, en los casos en los que no se hizo tomografía computarizada.

5. Formulación de hipótesis

- Hipótesis nula (Ho): El porcentaje de tomografías abdominales solicitadas en pacientes con sospecha de apendicitis aguda no varió significativamente posterior a la implementación de las guías de manejo.
- Hipótesis alternativa (Ha): El porcentaje de tomografías abdominales solicitadas en pacientes con dolor en fosa iliaca derecha es significativamente menor posterior a la implementación de las guías de manejo.

6. Metodología

6.1. Tipo y diseño de estudio

Estudio observacional, analítico, de Cohorte histórica, comparación 2 grupos independientes.

6.2. Población y muestra

- Población Blanco: Pacientes mayores de 18 años con dolor abdominal.
- Población de Estudio: Pacientes adultos con dolor abdominal y sospecha de apendicitis aguda, que asisten al servicio de urgencias del Hospital Universitario Fundación Santa fe de Bogotá durante el periodo comprendido entre los años 2015 a 2019, que cumplieron con los criterios de inclusión, y no presentaron criterio de exclusión.

6.3. Criterios de inclusión y exclusión

6.3.1. Criterios de inclusión

- Adultos (18 años o más).
- Diagnóstico de ingreso por CIE-10 de dolor abdominal en otras partes inferiores del abdomen o apendicitis aguda así:
 - Apendicitis aguda, no especificada (K359)
 - Apendicitis, no especificada (K37)

- Otros tipos de apendicitis (K36)
- Apendicitis aguda con absceso peritoneal (K351)
- Apendicitis aguda con peritonitis generalizada (K350)
- Dolor localizado en otras partes inferiores del abdomen (R103)

6.3.2. Criterios de exclusión

- Embarazadas.
- Remitidos a otra institución antes de confirmar su diagnóstico.
- Menores de 18 años.

6.4. *Tamaño de muestra*

Se determinó aproximadamente la incidencia de requerimiento de apendicetomía en los dos periodos evaluados antes y después de la implementación de la guía de dolor en fosa iliaca derecha. Se realizó una revisión preliminar en el sistema de información en salud – HIS-ISIS v7.6.2 de los códigos: apendicitis aguda, no especificada (K359), apendicitis, no especificada (K37), otros tipos de apendicitis (K36), apendicitis aguda con absceso peritoneal (K351), apendicitis aguda con peritonitis generalizada (K350), dolor localizado en otras partes inferiores del abdomen (R103).

Se presentó un aproximado de 1.666 y 1.791 consultas por dolor abdominal en los tiempos pre y post respectivamente. De ellas, 543 y 480 apendicetomías fueron hechas en los periodos pre y post respectivamente. Con la anterior información, se determinó una frecuencia de apendicetomía de aproximadamente 32,6% y 26,8% respectivamente.

El cálculo del tamaño de muestra fue hecho para comparar dos proporciones, utilizando la siguiente formula (*):

$$n = \frac{\left\{ z_{1-\alpha} \sqrt{2\bar{P}(1-\bar{P})} + z_{1-\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right\}^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Los valores utilizados, con una hipótesis de estudio unilateral, fueron los siguientes:

P1: 35% (0.35)

P2: 25% (0.25)

Nivel de confianza $\alpha = 5\%$ (0.05),

Poder (potencia) $(1 - \beta) = 90\%$ (o 0.90)

$Z\alpha = 1.645$

$Z\beta = 0.84$

Asumiendo que la diferencia de proporciones de 0.1 (10%) es significativa

Despejando la formula, se requiere de 259 pacientes en cada uno de los grupos.

Utilizando a tabla 6e (Sample Size for Two-Sample Test of Proportions (Level of significance: 5%; Power: 80%; Alternative hypothesis: 1-sided) de la referencia anteriormente confirma el número de 259 pacientes para cada grupo (36).

6.5. Muestreo

Se hizo muestreo probabilístico tipo aleatorio simple. Se enumeraron todos los pacientes en forma progresiva y se determinó la muestra mediante el uso de números aleatorios generados por Excel.

6.6. Definición y operacionalización de variables

6.6.1. Definiciones:

- Variables independientes: sexo, edad, dolor en fosa iliaca derecha, fiebre, dolor de rebote, migración del dolor, anorexia, nausea o vómito, leucocitosis, neutrofilia, puntaje escala de Alvarado, disposición, duración de la estancia en urgencias, patología confirmatoria de apendicitis.
- Variables dependientes: uso de tac.

6.6.2. Operacionalización de variables

Tabla 2. Operacionalización de variables

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
Sexo	Característica biológica que define entre masculino y femenino	Cualitativa	Nominal	1. Masculino 2. Femenino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual	Cuantitativa	Razón	Número de años #
Dolor en Fosa Iliaca Derecha	Síntoma de discomfort localizado en hemiabdomen derecho	Cualitativa	Nominal	1.Si 2.No

Fiebre	Temperatura en grados centígrados superior a 38 grados	Cualitativa	Nominal	1.Si 2.No
Dolor por rebote	Signo clínico de dolor que se presenta al presionar el abdomen y liberar rápidamente la presión	Cualitativa	Nominal	1.Si 2.No
Migración del dolor	Signo clínico de cambio de localización de dolor desde el sitio inicial hacia la fosa iliaca derecha	Cualitativa	Nominal	1.Si 2.No
Anorexia	Pérdida total de la sensación de apetito	Cualitativa	Nominal	1.Si 2.No

Náusea o Vómito	Sensación de malestar abdominal acompañada por un impulso a vomitar	Cualitativa	Nominal	1.Si 2.No
Leucocitosis	Presencia de un número de glóbulos blancos en sangre superior a 10.000 mm ³	Cualitativa	Nominal	1.Si 2.No
Neutrofilia	Aumento en el número absoluto de neutrófilos circulantes por encima de 75 %	Cualitativa	Nominal	1.Si 2.No
Puntaje Escala de Alvarado	Escala numérica utilizada para evaluar el riesgo de presentar apendicitis	Cuantitativa	Razón	Puntaje #

Tomografía de Abdomen	Examen radiológico diagnóstico realizado en región abdominal	Cualitativa	Nominal	1. Sí. 2. No
Disposición	Destino del paciente una vez realizada la atención médica	Cualitativa	Nominal	1. Hospitalización en cirugía 2. Salida
Duración de la estancia en urgencias	Tiempo en horas desde el ingreso hasta la definición de la conducta	Cuantitativa	Razón	Número de horas #
Patología confirmatoria de apendicitis	El tejido enviado a patología confirma la presencia histológica de apendicitis	Cualitativa	Nominal	1. Sí. 2. No

Reingreso	Nuevo ingreso a urgencias dentro de las 72 horas posterior a su egreso, por el mismo motivo de consulta inicial	Cualitativa	Nominal	1. Sí. 2. No
Adherencia	Aceptación y seguimiento a las pautas dadas en la guía de apendicitis aguda	Cuantitativa	Razón	% de adherencia

6.7. *Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos*

Se identificó la población en estudio mediante el censo electrónico del sistema de información en salud – HIS-ISIS v7.6.2, de los pacientes vistos en el servicio de urgencias de la institución, desde abril del 2015 hasta abril de 2019 (2 años antes y después de la actualización y evaluación de la guía), filtramos los pacientes con diagnóstico de ingreso de apendicitis aguda, no especificada (K359), apendicitis, no especificada (K37), otros tipos de apendicitis (K36), apendicitis aguda con absceso peritoneal (K351), apendicitis aguda con peritonitis generalizada (K350), dolor localizado en otras partes inferiores del abdomen (R103).

Los datos fueron tomados y registrados en un formato diseñado para tal fin, en Google drive, con el programa MS Excel. Posteriormente esta tabla de datos fue exportada al programa estadístico STATA versión 15 con licencia universitaria.

Con el fin de evaluar la calidad de la información obtenida, se hizo una revisión del 10% de los pacientes, con la historia clínica. Con el objetivo de que, si encontráramos un 10% de

errores en la muestra evaluada, necesitaríamos una nueva digitación de todos los datos por un investigador diferente a los digitadores previos.

6.8. *Plan análisis de datos*

Para expresar las variables cuantitativas, es decir las demográficas, se utilizaron medidas de tendencia central como media y mediana con la correspondiente medida de dispersión, desviación estándar o rango intercuartílico según la distribución de la población mediante la prueba de Shapiro-wilk. Las variables categóricas fueron expresadas como valores absolutos y relativos (%). Para observar diferencias entre grupos se utilizó la prueba de t de student o su contraparte no paramétrica, la prueba de la U de Mann-Whitney. Para variables categóricas se utilizó prueba de Chi2 de Pearson. Se empleó un modelo de regresión ajustado en todas las comparaciones.

Todos los cálculos estadísticos se realizaron utilizando el programa STATA, versión 11, licencia educacional de la Universidad del Rosario (StataCorp. 2009. College Station, TX: StataCorp LP) y en R.

6.9. *Control de Sesgos*

- Sesgo de memoria: los datos fueron recolectados por los autores a partir de la historia clínica electrónica del software HIS-ISIS v7.6. Esto garantiza la fidelidad de los datos obtenidos.
- Sesgo de confusión: los resultados podrían estar sesgados por las características demográficas o clínicas de cada sujeto. Por eso se realizó un modelo de análisis multivariado ajustado para estas variables.

6.10. *Alcances y límites de la investigación*

- Generación de conocimiento: Creación de artículo científico y publicación de este en revista indexada, donde se documente si la adecuada adherencia a la guía de manejo de dolor en fosa iliaca derecha en una institución de alto nivel de complejidad, disminuye la frecuencia de solicitud de tomografía computarizada y por ende su impacto en términos

de disminuir el tiempo de estancia en urgencias y los reingresos por persistencia de la sintomatología abdominal.

- Fortalecimiento de la capacidad médica: Obtención de conocimiento y herramientas que permitan un adecuado proceso para la propuesta y desarrollo de investigación de alto nivel.
- Apropiación social del conocimiento: Socialización de los resultados con el personal médico del servicio de urgencias del Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, para reconocer oportunidades de mejora en el proceso de atención de los pacientes.

7. Aspectos éticos

El estudio se realizó dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008.

Se tuvo en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos” la presente investigación es clasificada como sin riesgo.

Artículo 11. Dado su carácter retrospectivo, sin intervención ni modificación de variables fisiológicas, sin requerir información sensible, y exámenes de laboratorio obtenidos durante la rutina clínica de forma habitual según protocolo institucional, por lo anteriormente mencionado, esta investigación es considerada como Sin riesgo.

Se limitará el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud.

Será responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de la misma reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

Todos los integrantes del grupo de investigación estarán prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular.

Se mantendrá absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional.

El estudio se realizará con un manejo estadístico imparcial y responsable.

No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse.

8. Administración del proyecto

8.1. Presupuesto

RUBRO	Valor parcial	VALOR TOTAL
Honorarios		
Investigadores		
Asesor temático		
Asesor metodológico		
Transporte	\$200.000 por investigador	\$400.000
Equipos a utilizar durante la investigación	Computador personal \$1'500.000 Tablet \$800.000	\$2'300.000
Impresora	\$600.000	\$600.000
Material de oficina (tinta, papelería)	\$600.000	\$600.000

Fotocopias	\$350.000	\$350.000
Total gastos		

8.2. Cronograma

	Jun- Jul	Agos- Sept	Oct- Nov	Dic- Ene	Feb- Mar	Abril- Mayo	Jun- Jul
Revisión de posibles temas y factibilidad y con Asesores							
Elaboración de protocolo de investigación							
Entrega de protocolo de investigación							
Autorización comité de ética HUFSFB							
Recolección de información							
Análisis de la información							
Presentación de resultados							

9. Resultados

Durante el periodo de estudio se obtuvieron los pacientes que cumplieron los criterios de selección. En la tabla 1 se observan las características demográficas del total de la población y estratificada entre antes de la implementación de la guía y después de la implementación de la guía.

La hombres representaron un tercio del total de los pacientes del estudio, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con respecto a la proporción de hombres o mujeres. La mediana de edad de los pacientes los ubicó en la cuarta década de la vida, sin diferencias estadísticamente significativa antes o después de la implementación de la guía.

Con respecto a la evaluación de Triage al momento del ingreso se observa que la mayor proporción de los pacientes fueron clasificados como Triage 3, seguido de triage 4. Al comparar los pacientes antes y después de la implementación de la guía, se observan diferencias entre los grupos dadas por la proporción de pacientes clasificados como Triage 4, ya que en el grupo después hubo una mayor proporción de pacientes clasificados como 4 ($p= 0,019$).

Tabla 1. Características demográficas

Variable	Antes n= 259	Después n= 259	Total n= 518	Valor p
Sexo masculino n (%)	83 (32)	76 (29,3)	159 (30,7)	0,5
Edad Mediana (RIC)	39 (26-54)	36 (26-54)	38 (26-54)	0,68
Triage n (%)				0,02
2	11 (4,2)	14 (5,4)	25 (4,8)	
3	217 (83,8)	189 (72,9)	406 (78,4)	
4	29 (11,2)	55 (21,2)	84 (16,2)	
5	2 (0,8)	1 (0,4)	3 (0,6)	

N= número, %: porcentaje, RIC: rango intercuartílico

En la tabla 2, se observan las características relacionadas con los síntomas y signos clínicos observados en los pacientes. El hallazgo observado con mayor frecuencia fue dolor en fosa iliaca derecha en dos tercios de los pacientes seguido de náusea o vómito en la mitad de los pacientes. La presencia de náusea o vómito y anorexia fue mayor el grupo de después, y la

migración del dolor y el dolor por rebote fueron menos frecuentes en el grupo de después, siendo ambas diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 2. Signos, síntomas y evaluación de Alvarado

Variable	Antes	Después	Total	Valor p
N (%)	n= 259	n= 259	n= 518	
Dolor fosa iliaca derecha	162 (62,5)	156 (60,2)	318 (61,4)	0,59
Náusea o vómito	109 (42,1)	154 (59,5)	263 (50,8)	0,0001
Migración del dolor	73 (28,2)	41 (15,8)	114 (22,0)	0,0001
Anorexia	30 (11,6)	79 (30,5)	109 (21,0)	0,0001
Dolor por rebote	70 (27,0)	38 (14,7)	108 (20,8)	0,001
Fiebre	27 (10,4)	23 (8,8)	50 (9,6)	0,55
Leucocitos Mayor 10.000	99 (41,8)	87 (35,4)	186 (38,5)	0,15
Neutrófilos >75%	86 (36,3)	96 (39,0)	182 (37,7)	0,54
Escala Alvarado	4 (2-6)	3 (1-5)	4 (2-5)	0,41
Negativo (0-4)	159 (67,4)	152 (61,8)	311 (64,5)	0,13
Posible (5-6)	37 (15,7)	59 (23,9)	96 (19,9)	
Probable (7-8)	37 (15,7)	31 (12,6)	68 (14,1)	
Apendicitis (9-10)	3 (1,3)	4 (1,6)	7 (1,4)	

N= número, %: porcentaje

La presencia de leucocitosis solo se observó en el 38,5% de los pacientes, no hubo diferencias en los hallazgos de laboratorio entre los grupos. La escala de Alvarado mostró una mediana de 4 puntos que para la escala sería negativo para apendicitis.

En la tabla 3 se observan los hallazgos relacionados con la aplicación de la guía. Se hizo TAC de abdomen en dos tercios del total de los pacientes, y al comparar los grupos encontramos

una diferencia de puntos porcentuales de 7,7% con un valor p de 0,07 que consideramos significativo (valor p menor de 0,1). La mayor proporción de pacientes fueron enviados a casa; en el grupo de después se observó una mayor proporción de pacientes enviados a casa y, en consecuencia, menor proporción de pacientes hospitalizados, diferencias que fueron estadísticamente significativas.

Tabla 3. Desenlaces

Variable	Antes n= 259	Después n= 259	Total n= 518	Valor p
TAC N (%)	173 (66,8)	152 (59,1)	325 (62,9)	0,07
Disposición N (%)				0,0001
Hospitalización	74 (28,6)	37 (14,4)	111 (21,5)	
Salida	150 (57,9)	173 (67,6)	323 (62,7)	
Otro	35 (13,5)	46 (17,9)	81 (15,7)	
Tiempo estancia Urgencias (horas) Mediana (RIC)	4,1 (2,6-5,4)	0,27 (0,18-0,36)	0,48 (0,2 -4,1)	0,0001
Patología confirmatoria N (%)	69 (26,6)	39 (15,0)	108 (20,8)	0,92
Reingreso N (%)	4 (1,6)	1 (0,4)	5 (0,97)	0,18

N= número, %: porcentaje, RIC: rango intercuartílico

La mediana de tiempo de estancia en urgencias fue 4 horas menor en el grupo de después siendo esta diferencia estadísticamente significativa. No hubo diferencias en la proporción de patología confirmatorias. La proporción de reingreso no superó el 1%, en el grupo que se hizo TAC fue de 1,2% (4/323) en comparación con 0,5 (1) en los que no se realizó TAC, diferencia no significativa (p=0,42).

Tabla 4. Regresión logística

	Estimate	Std.	Error	t
Antes de la guía	0.021664	0.084529	0.256	0.7978
Femenino	0.115520	0.097668	-1.183	0.2375
Masculino	0.030589	0.071970	-0.425	0.6710
Dolor en FID	0.132029	0.103612	1.274	0.2032
Fiebre	0.064341	0.090077	0.714	0.4754
Signo de rebote	0.007816	0.073987	-0.106	0.9159
Migración de dolor	0.019111	0.078912	0.242	0.8088
Anorexia	0.042678	0.073267	0.582	0.5605
Nauseas/vómito	0.065672	0.067963	0.966	0.3344
Leucitosis	0.046808	0.105323	-0.444	0.6570
Neutrofilia	0.001786	0.073393	-0.024	0.9806
Hospitalización	0.030036	0.370524	-0.081	0.9354
Salida	0.083880	0.365336	0.230	0.8185
Reingreso No	0.149500	0.297890	-0.502	0.6160
Reingreso Si	0.030688	0.365453	-0.084	0.9331

FID, fosa iliaca derecha.

El análisis de regresión univariado demostró que la asociación de la implementación del protocolo con la frecuencia de uso de TAC fue menor después de la implementación con OR de 0,71 y es significativa, como se mencionó previamente. Por otro lado, en el análisis de regresión multivariado, encontramos que las características clínicas más fuertemente asociadas con la toma de TAC fueron signo de rebote positivo (irritación peritoneal), neutrofilia y migración de dolor. Así mismo, había mayor probabilidad de ser hospitalizado o de reingresar (reconsultar) si se tomaba TAC, pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

En cuanto a la adherencia a la guía de práctica clínica de apendicitis, ésta se mide bimensual o trimensualmente desde su implementación en 2017. Se verifican 5 aspectos: solicitud de hemograma, solicitud de prueba de embarazo a mujeres en edad fértil, mención del resultado del puntaje de Alvarado en la historia clínica, llamado al cirujano cuando éste es mayor o

igual a 7, e inicio de antibiótico con igual puntaje o al hacer diagnóstico tomográfico. En la Tabla 5 se muestra el consolidado de dicha evaluación.

Tabla 5. Resultados consolidados de la evaluación de la adherencia a la guía de práctica clínica de apendicitis

Variable	Adherencia %
Solitud de hemograma	100%
Solicitud de prueba de embarazo en mujeres en edad fértil	100%
Mención del puntaje de Alvarado en la historia clínica	73%
Interconsulta a Cirugía General cuando el puntaje es mayor o igual a 7	82%
Inicio de antibiótico adecuado	100%

10. Discusión

La apendicitis aguda es un problema mundial. Se ha documentado que existe una mayor proporción de hombres que tienen apendicitis aguda, comparado con las mujeres en una relación de 1.4: 1 (15,37); esta diferencia permanece sin mayores cambios entre los 20-49 años (38). En contraste, en nuestra población, la menor proporción de los pacientes fueron hombres, corresponden a un tercio del total de los pacientes y no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio (antes y después de la implementación de la guía de apendicitis aguda) con respecto a la distribución por género. La mediana de edad de los pacientes en nuestro estudio, los ubicó en la cuarta década de la vida, lo cual coincide con la literatura disponible, que describe un pico de presentación entre los 20-40 años de edad (39).

No hay estudios recientes que describan en qué clasificación de triage suelen encontrarse la mayoría de los pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda. En este estudio la mayor proporción de los pacientes fueron clasificados como triage 3, seguido de triage 4. Encontramos que en el grupo de después hubo una mayor proporción de pacientes

clasificados como 4 ($p= 0,019$). Aunque estadísticamente significativa, este resultado puede relacionarse con edad temprana de presentación, ausencia de comorbilidades y consulta temprana por parte de los pacientes.

En cuanto a los hallazgos clínicos, el dolor en fosa iliaca derecha fue el más prevalente seguido de náusea o vómito. La presencia de náusea o vómito y anorexia aumentó posterior a la implementación de la guía, pero esta diferencia puede relacionarse con mayor atención por parte del personal asistencial al ser componentes del cálculo del puntaje de Alvarado. La migración del dolor y el dolor por rebote fueron menos frecuentes en el periodo después de la creación de la guía. En el estudio de Barışık y Bener de 2020 también se describe que la náusea y el vómito fueron de los factores predictores independientes con más peso en los pacientes con apendicitis aguda (38). Leucocitosis se observó en el 38,5% de los pacientes, no hubo diferencias en los hallazgos de laboratorio entre los grupos.

La escala de Alvarado mostró una mediana de 4 puntos, en rango de baja probabilidad de la enfermedad, congruente con que en nuestra muestra el diagnóstico de apendicitis se confirmó en sólo 20% de los sujetos.

No encontramos estudios que evalúen si la aplicación de un protocolo o guía de manejo impacte en la cantidad de tomografías de abdomen solicitadas en los pacientes con sospecha de apendicitis aguda. Pero en el estudio de Ralph C y colaboradores, si se describe que el uso de tomografía computarizada en los pacientes que acuden al servicio de urgencias por dolor abdominal con sospecha de apendicitis aguda, ha aumentado a lo largo del tiempo (39). Esto se traduce en mayor tiempo de estancia en urgencias debido al tiempo de demora para el resultado de creatinina, tiempo de preparación para la tomografía (ayuna e ingesta del medio de contraste) y el tiempo que transcurre entre su realización y la lectura del radiólogo.

A la mayoría de pacientes se les dio egreso. En el grupo después se observó una mayor proporción de pacientes enviados a casa y menor hospitalización, diferencias que fueron estadísticamente significativas. Esto probablemente relacionado con un mejor enfoque diagnóstico después de la implementación de la guía.

Se ha documentado que el uso de tomografía de abdomen en urgencias en los pacientes con dolor abdominal y sospecha de apendicitis aguda resulta ser una estrategia costoefectiva para el sistema de salud ya que disminuye la probabilidad de complicaciones al hacer diagnósticos más certeros y rápidos (38). En nuestro estudio encontramos que el tiempo de estancia en urgencias fue menor en el grupo de después de la implementación de la guía, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Probablemente se deba a que se tomó la decisión de TAC más rápidamente en los pacientes con puntajes medios, y aquellos con puntajes extremos no tuvieron que esperar a la preparación, realización y lectura de la TAC.

No hubo diferencias en la proporción de patología confirmatorias. La tasa descrita de apendicetomías negativas alcanza un 10-15% del total de apendicetomías por apendicitis aguda. El uso de ayudas diagnósticas como la PCR y la tomografía abdominal han demostrado que disminuyen la tasa de estas apendicetomías negativas (7,8). La proporción de reingreso no superó el 1%. La proporción de reingreso en el grupo en el que se hizo TAC fue de 1,2% (4/323) en comparación con 0,5 en los que no se realizó TAC, diferencia no significativa ($p=0,42$). Lo anterior implica que no se perjudicó la seguridad de los pacientes usando la guía de práctica clínica. Sin embargo, este dato puede estar sesgado debido a que pudieron consultar a otras instituciones, pero no contamos con esa información.

Dentro de las limitaciones que encontramos es que la información fue recolectada de registros clínicos que en la mayoría de los casos fue diligenciada por personal en formación (estudiantes, internos, residentes) en los cuales puede haber errores en la forma como quedó registrada la información en cuanto a la calidad o cantidad de información necesaria para una adecuada evaluación, lo que ocasiona un sesgo de información. Adicionalmente, posterior a la implementación de la guía, el personal asistencial pudo estar más pendiente de signos clínicos componentes de la escala de Alvarado, que antes de la guía, lo que podría sesgar el resultado de puntaje total del grupo previo a la guía.

Este estudio podría reflejar el comportamiento en cuanto al uso de tomografía de abdomen en servicios de urgencias locales con el mismo nivel de complejidad y que usan una estrategia de enfoque similar a la nuestra, sin embargo, no hay datos que confirmen esta afirmación y las diferencias encontradas en el tiempo de estancia en urgencias tampoco son comparables

de forma objetiva. Este estudio podría ser la base para evaluar el uso de tomografía en estos pacientes en diferentes instituciones con aproximaciones diferentes o con modelos de atención diferentes, lo que finalmente se puede traducir en estudios de costoefectividad.

Por todo lo anterior concluimos que la implementación de la guía de apendicitis aguda en el servicio de urgencias de la Fundación Santa fe de Bogotá disminuyó de forma significativa el uso de tomografía en el estudio de estos pacientes y redujo significativamente el tiempo de estancia en urgencias. Recomendamos entonces el ajuste o creación de una guía de manejo en los servicios de urgencias que permita estandarizar la atención y reducir tiempos de definición de conducta médica.

11. Bibliografía

1. Ferris M, Quan S, Kaplan BS, Molodecky N, Ball CG, Chernoff GW, et al. The Global Incidence of Appendicitis. *Ann Surg* [Internet]. 2017 Aug;266(2):237–41. Available from: <http://journals.lww.com/00000658-201708000-00008>
2. Andersson REB. Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. *Br J Surg* [Internet]. 2004 Jan;91(1):28–37. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/bjs.4464>
3. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med* [Internet]. 1986 May;15(5):557–64. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196064486809933>
4. Ohle R, O'Reilly F, O'Brien KK, Fahey T, Dimitrov BD. The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. *BMC Med* [Internet]. 2011 Dec 28;9(1):139. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1741-7015/9/139>
5. 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 Oct;64(4):365-372.e2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.02.025>

6. Souza ND. Appendicitis. *BMJ Clin Evid*. 2011;0408(Jan):1–29.
7. Joshi MK, Joshi R, Alam SE, Agarwal S, Kumar S. Negative Appendectomy: an Audit of Resident-Performed Surgery. How Can Its Incidence Be Minimized? *Indian J Surg* [Internet]. 2015 Dec 9;77(S3):913–7. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12262-014-1063-0>
8. Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MAW, Abis GSA, Acharya A, Ankersmit M, et al. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. *Surg Endosc* [Internet]. 2016 Nov 22;30(11):4668–90. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00464-016-5245-7>
9. Carroll PJ, Gibson D, El-Faedy O, Dunne C, Coffey C, Hannigan A, et al. Surgeon-performed ultrasound at the bedside for the detection of appendicitis and gallstones: Systematic review and meta-analysis. *Am J Surg* [Internet]. 2013;205(1):102–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.02.017>
10. van Randen A, Laméris W, van Es HW, van Heesewijk HPM, van Ramshorst B, ten Hove W, et al. A comparison of the Accuracy of Ultrasound and Computed Tomography in common diagnoses causing acute abdominal pain. *Eur Radiol* [Internet]. 2011 Jul 2;21(7):1535–45. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00330-011-2087-5>
11. Barger RL, Nandalur KR. Diagnostic Performance of Magnetic Resonance Imaging in the Detection of Appendicitis in Adults. *Acad Radiol* [Internet]. 2010 Oct;17(10):1211–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acra.2010.05.003>
12. Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, Berdon WE. Estimates of the cancer risks from pediatric CT radiation are not merely theoretical: Comment on “Point/Counterpoint: In x-ray computed tomography, technique factors should be selected appropriate to patient size. Against the Proposition” [Med. Phys. 28,. *Med Phys* [Internet]. 2001 Nov;28(11):2387–8. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1118/1.1415074>
13. Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, Berdon WE. Estimated Risks of Radiation-Induced Fatal Cancer from Pediatric CT. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2001 Feb;176(2):289–96.

Available from: <http://www.ajronline.org/doi/10.2214/ajr.176.2.1760289>

14. Eng J, Wilson RF, Subramaniam RM, Zhang A, Suarez-Cuervo C, Turban S, et al. Comparative Effect of Contrast Media Type on the Incidence of Contrast-Induced Nephropathy. *Ann Intern Med* [Internet]. 2016 Mar 15;164(6):417. Available from: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/M15-1402>
15. Wagner M, Tubre DJ, Asensio JA. Evolution and Current Trends in the Management of Acute Appendicitis. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2018 Oct;98(5):1005–23. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039610918300707>
16. Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe R V. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. 1990;132(5):910–25.
17. McIsaac DI, Abdulla K, Yang H, Sundaresan S, Doering P, Vaswani SG, et al. Association of delay of urgent or emergency surgery with mortality and use of health care resources: a propensity score–matched observational cohort study. *Can Med Assoc J* [Internet]. 2017 Jul 10;189(27):E905–12. Available from: <http://www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.160576>
18. Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis de Situación de Salud (ASIS) Dirección de Epidemiología y Demografía. 2018.
19. Ministerio de Salud y Protección Social. ASIS - Análisis de Situación de Salud según regiones Colombia [Internet]. 2012. Available from: http://www.ghbook.ir/index.php?name=فرهنگ و رسانه های نوین&option=com_dbook&task=readonline&book_id=13650&page=73&chkhashk=ED9C9491B4&Itemid=218&lang=fa&tmpl=component
20. Mauricio J. Ávila MG. Apendicitis aguda: revisión de la presentación histopatológica en Boyacá, Colombia. *Rev Colomb Cirugía*. 2015;30(2):125–30.
21. Wagner JM. Does this patient have appendicitis? *JAMA J Am Med Assoc* [Internet]. 1996 Nov 20;276(19):1589–94. Available from: <http://jama.ama->

assn.org/cgi/doi/10.1001/jama.276.19.1589

22. Natesan S, Lee J, Volkamer H, Thoureen T. Evidence-Based Medicine Approach to Abdominal Pain. *Emerg Med Clin North Am* [Internet]. 2016 May;34(2):165–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.emc.2015.12.008>
23. Panagiotopoulou IG, Parashar D, Lin R, Antonowicz S, Wells A, Bajwa F, et al. The diagnostic value of white cell count, C-reactive protein and bilirubin in acute appendicitis and its complications. *Ann R Coll Surg Engl* [Internet]. 2013 Apr;95(3):215–21. Available from: <https://publishing.rcseng.ac.uk/doi/10.1308/003588413X13511609957371>
24. Yu C-W, Juan L-I, Wu M-H, Shen C-J, Wu J-Y, Lee C-C. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of procalcitonin, C-reactive protein and white blood cell count for suspected acute appendicitis. *Br J Surg* [Internet]. 2013 Feb;100(3):322–9. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/bjs.9008>
25. Vasileiou G, Eid AI, Qian S, Pust GD, Rattan R, Namias N, et al. Appendicitis in Pregnancy: A Post-Hoc Analysis of an EAST Multicenter Study. *Surg Infect (Larchmt)* [Internet]. 2020 Apr 1;21(3):205–11. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/sur.2019.102>
26. Glass CC, Rangel SJ. Overview and diagnosis of acute appendicitis in children. *Semin Pediatr Surg* [Internet]. 2016 Aug;25(4):198–203. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2016.05.001>
27. Cohen-Arazi O, Dabour K, Bala M, Haran A, Almogy G. Management, treatment and outcomes of acute appendicitis in an elderly population: a single-center experience. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2017 Oct 2;43(5):723–7. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00068-016-0735-9>
28. Lima M, Persichetti-Proietti D, Di Salvo N, Antonellini C, Libri M, Randi B, et al. The APpendicitis PEdiatric (APPE) score: a new diagnostic tool in suspected pediatric acute appendicitis. *La Pediatr Medica e Chir* [Internet]. 2019 Apr 2;41(1). Available from: <http://www.pediatrmedchir.org/index.php/pmc/article/view/209>

29. 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* [Internet]. 2008 Aug 14;32(8):1843–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00268-008-9649-y>
30. Kollár D, McCartan DP, Bourke M, Cross KS, Dowdall J. Predicting Acute Appendicitis? A comparison of the Alvarado Score, the Appendicitis Inflammatory Response Score and Clinical Assessment. *World J Surg* [Internet]. 2015 Jan 23;39(1):104–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00268-014-2794-6>
31. Frountzas M, Stergios K, Kopsini D, Schizas D, Kontzoglou K, Toutouzas K. Alvarado or RIPASA score for diagnosis of acute appendicitis? A meta-analysis of randomized trials. *Int J Surg* [Internet]. 2018 Aug;56:307–14. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.07.003>
32. Blitman NM, Anwar M, Brady KB, Taragin BH, Freeman K. Value of focused appendicitis ultrasound and alvarado score in predicting appendicitis in children: Can we reduce the use of CT? *Am J Roentgenol*. 2015;204(6):W707–12.
33. Reddy SB, Kelleher M, Bokhari SAJ, Davis KA, Schuster KM. A highly sensitive and specific combined clinical and sonographic score to diagnose appendicitis. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 2017 Oct;83(4):643–9. Available from: <http://journals.lww.com/01586154-201710000-00012>
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* [Internet]. 2018 Jun;84(6):946–50. Available from: <http://journals.lww.com/01586154-201806000-00015>
35. Apisarnthanarak P, Suvannarerg V, Pattaranutaporn P, Charoensak A, Raman SS, Apisarnthanarak A. Alvarado score: can it reduce unnecessary CT scans for evaluation of acute appendicitis? *Am J Emerg Med* [Internet]. 2015 Feb;33(2):266–70. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2014.11.056>

36. Lemeshow, Stanley, Hosmer, David W, Klar, Janelle, Lwanga SK& WHO. Adequacy of sample size in health studies. 1st ed. Wiley; 1991.
37. Humes DJ, Simpson J. Acute appendicitis. BMJ [Internet]. 2006 Sep 9;333(7567):530–4. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.38940.664363.AE>
38. Barisik C, Bener A. Predictors risk factors for acute complex appendicitis pain in patients: Are there gender differences? J Fam Med Prim Care [Internet]. 2020;9(6):2688. Available from: <http://www.jfmpc.com/text.asp?2020/9/6/2688/287833>
39. Wang RC, Kornblith AE, Grupp-Phelan J, Smith-Bindman R, Kao LS, Fahimi J. Trends in Use of Diagnostic Imaging for Abdominal Pain in U.S. Emergency Departments. Am J Roentgenol. 2021;216(1):200–8.

12. Anexos

		Value
Symptoms	Migration	1
	Anorexia-acetone	1
	Nausea-vomiting	1
Signs	Tenderness in right lower quadrant	2
	Rebound pain	1
	Elevation of temperature	1
Laboratory	Leukocytosis	2
	Shift to the left	1
Total score		<u>10</u>

Figura 1. Escala de Alvarado original (3)

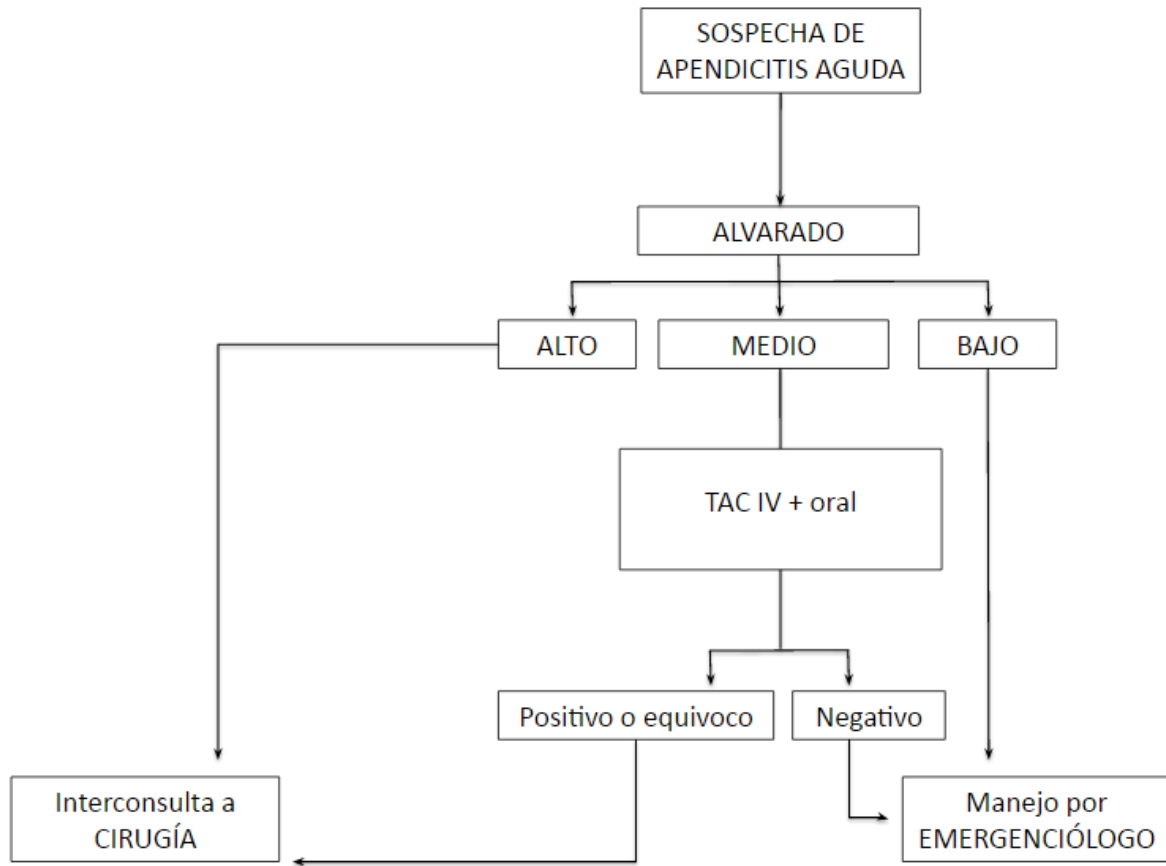


Figura 2. Algoritmo de manejo pacientes con sospecha de apendicitis aguda.