

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**RELACIÓN ENTRE LA ESCALA DE ALVARADO COMO HERRAMIENTA  
DIAGNÓSTICA PARA APENDICITIS AGUDA Y EL ASPECTO  
MACROSCÓPICO E HISTOPATOLÓGICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS  
ENTRE 5 A 15 AÑOS ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE CIRUGÍA  
GENERAL EN EL HOSPITAL LUIS G. DÁVILA DE TULCÁN EN EL  
PERIODO DE MARZO 2016 – MARZO 2017.**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
GENERAL**

**AUTOR:**

**MARCELO DAMIÁN CARRERA YÁNEZ**

**DIRECTOR**

**DR. ROLANDO CHÁVEZ CHÁVEZ**

**QUITO 2017**

**DEDICATORIA**

*Dedicado a mi familia, especialmente a mi madre Eva Yáñez.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Quiero agradecer a mi familia, especialmente a mi madre Eva Yáñez por todo el apoyo durante estos años, que gracias a ella esto es una realidad, a mis hermanos por siempre estar en todo momento.*

*Quiero agradecer al Dr. Rolando Chávez por guiarme con la elaboración en el Proyecto de titulación.*

## Índice

Lista de Tablas .....	7
Lista de Cuadros .....	8
Lista de Gráficos .....	9
Resumen.....	10
Capítulo 1 Introducción .....	12
Capítulo 2 Revisión Bibliográfica .....	14
Historia.....	14
Embriología .....	18
Histología.....	19
Anatomía.....	21
Vasos y Nervios .....	22
Apendicitis Aguda .....	23
Epidemiología.....	23
Fisiopatología.....	25
Manifestaciones Clínicas .....	27
Exámenes Complementarios.....	28
Diagnóstico: .....	35
Clasificación .....	40
Diagnóstico diferencial de apendicitis aguda .....	41
Pronostico .....	42

Tratamiento .....	43
Apendicetomía: .....	43
Capítulo 3 Materiales y Métodos .....	46
Problema de investigación .....	46
Pregunta de Investigación: .....	47
Objetivos .....	47
Objetivo General .....	47
Objetivos específicos .....	47
Hipótesis: .....	48
Metodología: .....	48
Muestra: .....	51
Criterios de Inclusión: .....	52
Criterios de Exclusión: .....	52
Tipo de Estudio .....	53
Procedimientos de recolección de información .....	53
Aplicación de la Escala de Alvarado .....	53
Hallazgo Histopatológico .....	53
Recolección de datos: .....	54
Plan de análisis de datos: .....	54
Aspectos Bioéticos: .....	55
Capítulo 4 Resultados .....	56
Análisis descriptivo .....	56

Sexo .....	56
Edad .....	58
Escala de Alvarado .....	60
Grado de Apendicitis .....	62
Días de Hospitalización: .....	64
Análisis de la prueba diagnostica.....	66
Análisis relacional.....	67
Correlación entre los días de Hospitalización y puntaje de escala de Alvarado	67
Correlación entre la escala de Alvarado y el Grado de Apendicitis .....	69
Diferencias de medias con estadística paramétrica, variable de agrupación .....	70
Presencia de Apendicitis.....	70
Capítulo 5 Discusión.....	72
Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones .....	76
Conclusiones.....	76
Recomendaciones .....	77
Bibliografía .....	78

**Lista de Tablas**

Numero	Nombre	Página
1	Variables del Estudio	48
2	Variable Sexo	56
3	Variable Edad	58
4	Variable Escala de Alvarado	60
5	Variable Grado de Apendicitis	62
6	Variable Días de Hospitalización	64
7	Alvarado Positivo/Negativo	66
8	Correlación días de Hospitalización/ Alvarado	67
9	Correlación grado de Apendicitis /Alvarado	69

**Lista de Cuadros**

Numero	Nombre	Página
1	Hallazgo Tomografía de apendicitis	33
2	Escala de Alvarado	36
3	Escala de PAS	38
4	Clasificación Anatomopatológica de apendicitis	40
5	Diagnóstico Diferencial	41-42
6	Estadístico Edad	58
7	Variable escala de Alvarado	60
8	Estadístico Días de Hospitalización	64
9	Variable de grupo Apendicitis	70
10	Variable de grupo Apendicitis - Estadístico	71

**Lista de Figuras**

Numero	Nombre	Página
1	Ultrasonido de abdomen sugestivo de apendicitis	31
2	Tomografía sugestiva de apendicitis	33
3	Resonancia magnética apendicitis	35
4	Variable sexo	57
5	Variable edad	59
6	Variable escala de Alvarado	61
7	Variable grado de apendicitis	63
8	Variable días de hospitalización	65
9	Correlación días de hospitalización y escala Alvarado	68
10	Correlación grado apendicitis y escala Alvarado	69

## Resumen

La apendicitis es la indicación más común para cirugía abdominal emergente en niños y se diagnostica en 8 % de los niños evaluados por abdomen agudo; es necesario tener una escala que sirva como screening para que la toma de decisiones sea correcta. En la actualidad existen varias, siendo la escala de Alvarado es una de las más importantes; sin embargo, su uso en pacientes pediátricos no está muy estudiado, dado que es una escala diseñada para adultos. (Zouari, Abid, Sallami, & Guitouni, 2016)

En la actualidad en el Ecuador la escala más usada para establecer el manejo de apendicitis es la de Alvarado, independientemente de si las personas son adultas o niños, por lo que este estudio va dirigido a la validación de la escala de Alvarado como herramienta diagnóstica en pacientes en edades pediátricas del Hospital Luis G. Dávila.

**Objetivo:** Evaluar la utilidad de la escala de Alvarado para el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes pediátricos con edades entre 5 a 15 años atendidos por el servicio de cirugía general en el Hospital Luis G. Dávila de Tulcán en el periodo de marzo 2016 – marzo 2017.

**Metodología:** Se realizó la revisión de historias clínicas del Hospital Luis G Dávila, de pacientes pediátricos con edades entre 5 a 15 años con el diagnóstico de apendicitis, para valorar el score de Alvarado, el hallazgo macroscópico del cirujano más el hallazgo anatomopatológico final de laboratorio, en el periodo de marzo del 2016 a marzo del 2017, a través del siguiente estudio, transversal, retrospectivo y analítico para la validación de pruebas diagnósticas. Para el estudio se incluyó un total de 105 pacientes

los cuales cumplían los criterios, los mismos fueron ingresados en el paquete estadístico SPSS 22 para proseguir a su análisis e interpretación.

Resultados: Se analizaron un total de 105 historias clínicas, de los cuales 61 fueron varones (58.1%), mujeres fueron 44(41.9%), la edad comprendida del estudio era pacientes entre 5 a 15 años con una media de 10.48 y una moda de 14, de los cuales se tomó los datos necesarios para este estudio. Al validar la escala de Alvarado en relación al reporte anatomopatológico se obtuvo una sensibilidad de 96 %, especificidad de 56%, valor predictivo positivo 96%, valor predictivo negativo 56%, probabilidad post test positiva de +96%, probabilidad post test negativa de +1%. Los pacientes con apendicitis presentaron un puntaje de Alvarado mayor a los que no tenían apendicitis con una media de 7,56.

Conclusión: La escala de Alvarado es una herramienta diagnostica válida en pacientes pediátricos ya que nos permite un diagnóstico precoz de esta patología. Al detectar los verdaderos positivos, puede discriminar los pacientes que tengan esta enfermedad. Puntajes altos de la escala de Alvarado se relacionan con hallazgo anatomopatológico positivo y con mayor número de días de hospitalización.

## Capítulo 1 Introducción

La apendicitis es una de las enfermedades más antiguas en las civilizaciones, en la actualidad esta se soluciona por vía quirúrgica siendo una de las principales causas de cirugía en los servicios de emergencia.

El Instituto de Estadística y Censos para el 2011 informó que el total de egresos por apendicitis aguda fue de 27.946 representado el 2.47% y una tasa de 18.31 por cada 10.000 habitantes.

Se estima que la apendicitis representa el 7 % a lo largo de la vida en la población mundial. La apendicitis se presenta mayormente en la segunda a la tercera década de la vida. Los varones son más afectados en relación a las mujeres con una relación de 2 a 1. (Kulik, Uleryk, & Maguire, 2013)

La apendicitis es menos común en niños pequeños, menos del 5% ocurre en niños preescolares. La incidencia en pacientes recién nacidos hasta los 4 años es de 4 a 6 por cada 10.000 habitantes, esta aumenta a 19 a 28 por cada 10.000 habitantes en pacientes menores de 14 años. (Wesson D. E., 2017)

La apendicitis aguda es una de las causas quirúrgicas de emergencia más importantes en los niños, misma que representa el 8.2% de todas las cirugías. A pesar del avance en el diagnóstico para esta patología y los métodos de apoyo con que se cuenta, es todavía difícil establecer un correcto diagnóstico, lo que provoca que en este grupo de edades se incremente el número de apendicetomías negativas y apendicetomías en estadios complicados en 20% -30 %, en las cuales se incluye apendicitis gangrenosa, perforada y con peritonitis. (Zouari, Abid, Sallami, & Guitouni, 2016)

La escala de Alvarado, la cual fue propuesta en el año de 1986, se usa en la actualidad para establecer un diagnóstico de apendicitis, el cual combina el uso de la clínica más los

hallazgos de laboratorio, sin embargo, esta regla se probó en pacientes adultos disminuyendo su eficacia en pacientes pediátricos al ser una escala que lleva la obtención de signos y síntomas que son más difíciles de obtener en niños. Se han realizado diferentes estudios para establecer si esta escala sirve en pacientes pediátricos encontrándose una sensibilidad de 91.3% y una especificidad el 38.4%. (Peyvasteh & Askarpour, 2017, pp. 1-3)

Este estudio se realizó debido a que la escala de Alvarado es la regla más usada en los servicios de salud de nuestro país para establecer un diagnóstico de apendicitis, independientemente de la edad, tomando en cuenta la dificultad de la obtención de signos y síntomas en niños, lo cual repercute en aumento en la incidencia de complicaciones e incremento en el número de días de estancia hospitalaria.

En el Servicio de Cirugía General del Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán la apendicitis ocupa el primer lugar en incidencia de todas las cirugías en paciente entre 5 a 15 años.

El diagnóstico se basa en la clínica con la ayuda de laboratorio a través de pruebas complementarias. El uso de la escala Alvarado como herramienta diagnóstica principal para pacientes tanto en edad adulta como niños.

## Capítulo 2 Revisión Bibliográfica

### Historia

La apendicitis es una de las enfermedades más antiguas en todas las civilizaciones, se data la existencia de esta patología en diferentes civilizaciones. Una en las que se encuentra mayores vestigios de esta enfermedad es la civilización Egipcia, sin embargo, es desconocido el origen de esta enfermedad, anteriormente llamada “mal del vientre” o “enfermedad del costado”, el cual provocó innumerables muertes a los largo de la historia humana. (Blanco Rengel, 2015, p. 1)

El apéndice, como parte del cuerpo humano, fue descrito por primera vez por Berengario DaCarpi en el año 1521, sin embargo, Leonardo Da Vinci en el año 1492 ya describió al apéndice al cual lo nombro “ORECCHIO”, oreja en español para señalarlo como apéndice auricular del ciego, sin embargo, su escrito fue publicado en el siglo XIX. (Young, 2014, pp. 1-2)

En el año de 1543, Andreas Vesalius mediante su obra “De Humani Corporis Fabrica”, realiza ya el primer dibujo de un apéndice normal; posteriormente en el año 1544, Jean François Fernel reporta por primera vez una probable apendicitis perforada. El nombre de apéndice vermiforme toma en el año 1561 por Vidus Vidius, mismo que lo bautiza con dicho nombre. (Blanco Rengel, 2015, pp. 1-2)

Desde 1561 se conocía más la enfermedad en la cual se reconocía reportes de supuraciones fatales nombradas peritiflitis. En 1736, Amiyand realiza la primera apendicetomía a un niño de 11 años, el cual reportó un apéndice perforado e inflamado

en el interior de un saco herniario. Amyand realizó la apendicetomía del niño con éxito encontrando un apéndice perforado, el cual retiró junto al epiplón mayor, la cirugía fue un éxito y el paciente se recuperó totalmente. (García Gutiérrez & Pardo Gómez, 2007, p. 20)

En 1824, Louyer-Villermay describió una apendicitis gangrenosa lo cual despertó el interés de médicos como Francois Melier quien en 1827 propuso que el retiro del apéndice es el tratamiento para la resolución de esta enfermedad.

Los doctores Richard Bright y Thomas Addison describieron en el año 1839, por primera vez, la sintomatología de la apendicitis y establecieron a la apendicitis como uno de los procesos más importantes para generar inflamación en la región de la fosa iliaca derecha. (Young, 2014, p. 3)

Dieulafoy, uno de los grandes cirujanos de la época, concluyó en su teoría que la apendicitis se debía a una oclusión de la cavidad apendicular por las estructuras aledañas, lo cual fue equívoco. Con respecto a la sintomatología, Dieulafoy utilizó una metáfora “un disparo en la noche serena”, haciendo hincapié en la aparición brusca de los síntomas como el dolor acompañado de vómitos y meteorismo al cual nombró “drama pancreático de Dieulafoy”. (Young, 2014, p. 4)

Se estima que, aproximadamente, el 5% de la población padecerá apendicitis en algún momento de la vida, siendo esta enfermedad más común en edades comprendidas entre los 10 y los 30 años, sin embargo, la apendicitis fue reconocida recién como una entidad clínica y anatomopatológica por Reginald Heber Fitz en el siglo XIX mediante su trabajo “Perforating inflammation of the vermiform appendix; with special reference to its early

diagnosis and treatment”, mediante el cual este autor estaba en desacuerdo entre la relación de inflamación del ciego y el apéndice con la peritonitis y la peritiflitis, argumentando que en muchas autopsias se podía ver el ciego intacto y que el apéndice se encontraba perforado, el cual provocaba peritonitis y peritiflitis; también lo nominó como un “absceso enquistado”. (Barcat, 2010, pp. 2-3)

“Fitz concluyó que la mayoría de los procesos inflamatorios de la fosa iliaca derecha son provocados por el apéndice, además describió con claridad el cuadro clínico y propuso la cirugía temprana como tratamiento, siendo el primero en usar el término apendicitis”. (Young, 2014)

Charles Heber Mc Burney importante cirujano del siglo XIX, además de sus aportes importantes en el ámbito de la cirugía especialmente de vías biliares o inicio de mecanismos de asepsia y antisepsia, fue muy importante en la apendicitis al establecer el punto de Mc Burney, nombrando con certeza la presión de la punta de un solo dedo en la región de la fosa iliaca derecha. En 1894 después de realizar algunas cirugías de apéndice Mc Burney propone la incisión de cuatro pulgadas para realizar la apendicetomía la cual se usa hasta la actualidad. (Blanco Rengel, 2015, p. 7)

A John Benjamín Murphy, constituido como uno de los pilares para el diagnóstico de apendicitis, se le atribuyó la famosa triada sintomática que lleva su nombre, la cual incluye dolor, vómito y fiebre; el enfatizó que no existe apendicitis si falta un síntoma. (Blanco Rengel, 2015, p. 9)

En el año 1905 A.E. Rockey introduce una técnica quirúrgica, la incisión transversa para cirugías de la parte inferior del abdomen, el aplica la incisión vertical de la capa muscular, posteriormente Gwilym G. Davis se adjudica la incisión trasversa al dividir la porción lateral de los rectos y la extiende lateralmente por corte oblicuo externo y divulsión del oblicuo interno en dirección trasversa. (Hurtado Ríos & Guerrero Morán, 2002, p. 233)

En la actualidad la cirugía se ha desarrollado rápidamente. Una muestra de eso es el año 1983, cuando K. Semm y Screiber realizaron el primer procedimiento laparoscópico gastroenterológico al remover por primera vez el apéndice con esta técnica. (Hurtado Ríos & Guerrero Morán, 2002, pp. 232-234)

## **Embriología**

A medida que los intestinos se van localizando en la región abdominal, alrededor de la sexta semana aparece la yema cecal, una pequeña dilatación cónica de la rama caudal del asa intestinal primaria, siendo esta la última parte en localizarse en la región abdominal el cual desciende a la fosa iliaca derecha, mientras se da este proceso en el extremo distal de la yema cecal se forma un divertículo que da origen al apéndice. (Sadler, 2010, p. 224)

El apéndice vermiforme tiene su origen del intestino medio del cual derivan el intestino delgado, el colon ascendente y el colon transverso. El apéndice se visualiza desde la octava semana de gestación y los acúmulos de tejido linfático se pueden observar a partir de la semana catorce de gestación. (Fallas González, 2012, pp. 2-3)

El desarrollo del apéndice se da a medida que el descenso del colon llega a su posición final, situación a la cual el apéndice debe su ubicación; en la actualidad se han identificado diferentes variaciones de posición siendo la retro cecal con un 41% la más común, pélvica 28%, subcecal 11%. (Corzo Gómez & Forero , 2009, p. 2)

## **Histología**

El apéndice vermiforme tiene una longitud que va desde la ausencia completa de esta pieza hasta mayor a 30 cm, el tamaño promedio del apéndice va desde los 5 a 10 cm de longitud, mientras que su grosor varía de 0,5cm a 1cm.

La mucosa presenta nódulos linfáticos que normalmente se extienden hasta la submucosa, los folículos linfoides se encuentran en número aproximado de 200, siendo la edad entre 10 a 30 años en la que se encuentran en mayor cantidad; después de los 30 años este número disminuye paulatinamente hasta los 60 años donde la cantidad de nódulos linfoides es escasa. (Rebollar González & García Álvarez, 2009, pp. 211-212) (Ross & Wojciech, 2016, p. 598)

El apéndice vermiforme tiene una formación estructural similar al intestino grueso, pero con pequeños cambios como el grosor de la pared debido a la presencia de abundante tejido linfoides. El apéndice está compuesto de túnica mucosa, submucosa, muscular y serosa. (Brüel, Christensen , & Jensen , 2015, p. 507)

En la capa mucosa del apéndice encontramos epitelio, corion y muscular de la mucosa. El epitelio es cilíndrico con abundantes células caliciformes, células neuroendocrinas, células madre regenerativas y células M. Debajo del epitelio se encuentra el corion con abundante MALT diseminado y se forman folículos linfoides en los cuales podemos encontrar macrófagos, algunos con cuerpos apoptóticos. (Contreras Villa, Mosquera Morales, & Castañeda Murcia, 2011, pp. 5-6)

La submucosa está formada por tejido conectivo laxo muy vascularizado con pequeños ganglios de innervación parasimpática. La muscular externa está formada por músculo liso o visceral innervado donde se puede encontrar pequeños ganglios parasimpáticos. La capa serosa posee un epitelio escamoso simple que descansa sobre una fina capa de tejido laxo. (Contreras Villa, Mosquera Morales, & Castañeda Murcia, 2011, p. 6)

La apendicitis se caracteriza por un proceso de destrucción de la mucosa, submucosa y capas musculares externas, esto se debe a que el mecanismo principal de la apendicitis es una disminución de la luz del apéndice ocasionando necrosis de coagulación, que provoca ruptura de todos los vasos sanguíneos. La hipoxia y la anoxia en el apéndice lleva a la liberación de radicales libres y esto lleva a una apoptosis, posteriormente también podemos ver proliferación bacteriana especialmente anaerobia. (Contreras Villa, Mosquera Morales, & Castañeda Murcia, 2011, pp. 7-8)

Para valorar el grado de apendicitis tenemos diferentes clasificaciones clínicas e histopatológicas, generalmente se usa la escala macroscópica dada por los cirujanos, sin embargo, se puede hacer una correlación con el hallazgo histopatológico de acuerdo a la escala donde encontramos cuatro estadios. En el estadio I el apéndice se aprecia con hiperemia y congestión, en el estadio II es flegmonosa con erosiones de la mucosa, supuración y exudado fibropurulento, en el estadio III se encuentra con necrosis de la pared y el grado IV presenta perforación de la pared. (Flores Nava, Lourdes Jamaica, & Landa García, 2005, pp. 1-2)

## **Anatomía**

El apéndice suele originarse en la cara posterior del ciego en la confluencia de las tres tenías del colon, con una longitud entre 9 a 10cm, y un diámetro de aproximadamente 0,5cm a 1cm, lo cual deja una pequeña porción de luz en el interior por el abundante tejido linfoide. El apéndice presenta un pliegue peritoneal denominado mesenterio del apéndice vermiforme. (O`Rahilly & Muller, 2004, p. 454)

La ubicación del apéndice generalmente es en el cuadrante inferior derecho del abdomen; en los niños, sin embargo, puede estar en el abdomen superior o cuadrante inferior izquierdo por variaciones en niños con anomalías congénitas como en malas rotaciones y personas que fueron sometidas a cirugías previas como corrección de hernia diafragmática, onfalocele y gastrosquisis. (Wesson D. E., 2017)

El apéndice de un niño tiene diferentes características en relación al del adulto, lo cual puede desempeñar un papel importante en el desarrollo de apendicitis en edad pediátrica. En los niños menores de un año el apéndice tiene forma de embudo, disminuyendo la probabilidad de apendicitis en niños de esta edad. En la adolescencia los folículos linfoides se encuentran intercalados en el epitelio colónico lo que aumenta la probabilidad de una obstrucción y con ello una apendicitis aguda. (Wesson D. E., 2017, pp. 1-2)

## Vasos y Nervios

El apéndice esta irrigado por la arteria apendicular proveniente de la arteria ileocólica, la cual se encuentra en un pliegue peritoneal denominado mesoapéndice. Con frecuencia el apéndice también recibe irrigación adicional de las arterias ileocólicas. El drenaje venoso se encuentra paralelo a la irrigación el cual drena en la vena ileocólica, que a su vez termina en la vena mesentérica. (Rebollar González & García Álvarez, 2009) (O`Rahilly & Muller, 2004)

“Los linfáticos del apéndice siguen el trayecto de los vasos apendiculares y desembocan en los ganglios apendiculares, estos se encuentran ubicados en los repliegues ileocecales los cuales drenan a la cadena ganglionar ileocólica”. (Quiroz Gutierrez, 2010, p. 56)

El apéndice posee inervación parasimpática la cual proviene del nervio vago. La inervación simpática se origina de los ganglios celiacos y mesentéricos superiores que provienen del plexo solar, mientras que la inervación sensitiva está dada por ramas que provienen del octavo nervio torácico espinal. (Fischer & Bland , 2007, p. 139)

## **Apendicitis Aguda**

La apendicitis aguda es una de las causas principales de abdomen agudo quirúrgico en las unidades de emergencia de los hospitales de segundo y tercer nivel. La apendicitis es la inflamación del apéndice por diferentes etiologías siendo la más importante la causa obstructiva. En la actualidad el diagnóstico es clínico debido a ciertas características de signos y síntomas, sin embargo, existen métodos diagnósticos como el laboratorio y las imágenes que sirven de apoyo.

### **Epidemiología**

La apendicitis afecta actualmente, durante todas las etapas de la vida, al 7% de la población en el mundo, sin embargo, podemos ver que en diferentes grupos existe un aumento de casos de apendicitis como sucede en hispanos, asiáticos y nativos americanos en relación a grupos en los cuales ha disminuido la incidencia de apendicitis como en personas blancas y afroamericanos. (Rentea & Shawn, Contemporary Management, 2017, p. 225)

Las edades en las que más se presenta apendicitis comprende entre los 10 a 19 años, la apendicitis es menos común en niños pequeños, menos del 5% ocurre en niños preescolares. La incidencia en pacientes recién nacidos hasta los 4 años es de 4 a 6 por cada 10.000 habitantes, esta cifra aumenta a 19 a 28 por cada 10.000 habitantes en pacientes menores de 14 años. (Wesson D. E., 2017) (Rentea & Shawn, Contemporary Management, 2017)

Los varones tienen un predominio de apendicitis del 60% en relación a las mujeres; los grupos de edad que menos probabilidades tienen de presentar esta patología son los niños menores de 5 años y adultos mayores que sobrepasen los 70 años, en los cuales podemos encontrar una incidencia de 1 por cada 10.000 siendo mínima en relación a la incidencia global que es de 86 por cada 10.000. (Kulik, Uleryk, & Maguire, 2013, pp. 94-95)

La apendicitis aguda es una de las causas quirúrgicas de emergencia más comunes en pacientes pediátricos representado el 8.2% de todas las cirugías, a pesar de que en los últimos años se ha incrementado la forma de llegar a un diagnóstico es todavía difícil establecer un diagnóstico certero por lo que esto provoca que en este grupo de edades se vea un incremento de apendicetomías negativas y apendicetomías en estadios complicados la cual representa el 20% a 30 %, en las cuales e incluye apendicitis gangrenosa, perforada y con peritonitis. (Zouari, Abid, Sallami, & Guitouni, 2016, pp. 1-2)

La tasa de apendicetomía negativa se informa más alta en menores de 5 años y mujeres postmenárgicas de 5%; este porcentaje se ha visto disminuido con la inclusión de métodos de imágenes en el diagnóstico de apendicitis y es de mucha importancia complementar estos métodos debido al difícil diagnóstico en pacientes pediátricos y las complicaciones que se presentan con mayor frecuencia en este grupo de edad; en recién nacidos 82%, niños menores de 5 años 51%, escolares 12%, adolescentes 10%. (Schwartz, Gilad, & Sigalet, 2011) (Nance, Adamson, & Hedrick, 2000)

Las niñas entre 14 y 19 años tienen 2,5 veces mayor probabilidad de someterse a apendicetomías negativas en relación a pacientes varones de la misma edad, esto se debe al error en el diagnóstico que generalmente se confunde con los trastornos ginecológicos. (Kulik, Uleryk, & Maguire, 2013)

### **Fisiopatología**

El mecanismo exacto de la apendicitis no está bien esclarecido, sin embargo, entre las etiologías más comunes está principalmente la obstrucción de la luz del apéndice la cual se puede dar por diferentes mecanismos, por material fecal, alimento no digerido, materiales de extraños, folículo linfoide agrandado en el revestimiento epitelial o el mismo órgano en sus variaciones anatómicas puede dar diferentes giros provocando obstrucción y manifestarse como una apendicitis. (Rabah, 2006, pp. 15-16)

Habitualmente la apendicitis es una patología que inicia con un proceso obstructivo, combinación de daño isquémico de la mucosa, sobre crecimiento bacteriano. En las primeras etapas el apéndice no sufriría cambios a simple vista sin embargo la serosa podría presentar áreas irregulares. Posteriormente se puede ver el exudado fibrino y el apéndice se vuelve edematoso aumentando su diámetro el cual es mayor a 1cm. El apéndice tiene cambios en la fase isquémica donde el apéndice tienen una coloración negro púrpura y pueden aparecer abscesos. (Rabah, 2006)

Al localizarse la inflamación se da una proliferación intraluminal de bacterias las cuales rompen la barrera de la mucosa, invaden la pared del apéndice, lo que conduce a gangrena, abscesos y perforación. Las bacterias incluyen anaerobias y aerobias de la flora

habitual; entre las más comunes *E. coli*, *Peptostreptococcus* especies, *Bacteroides fragilis* y especies de *Pseudomonas*. (Bennion, Baron, & Thompson, 1990, p. 165)

La perforación del apéndice se da en estadios finales, los cuales raramente se presentan antes de las 12 horas, siendo más común posterior a las 72 horas después de iniciar los síntomas: La perforación lleva al revertimiento de todo el contenido del apéndice, como materia fecal y proliferación de bacterias lo que nos lleva a una peritonitis generalizada. (Rabah, 2006, pp. 15-16)

Rara vez el proceso obstructivo del apéndice en niños se puede dar por una estimulación directa de los patógenos sobre el apéndice causando hiperplasia linfoide apendicular, los organismos incluyen adenovirus, Epstein-Barr virus, Enterovirus vermiculares, *Áscaris lumbricoides*. En raras ocasiones la apendicitis en pacientes pediátricos surge de otras etiologías como enfermedad de Crohn, Linfoma de Burkitt y Fibrosis Quística. (Montgomery & Popek, 2000, pp. 6-7)

A través de la fisiopatología se puede explicar la sintomatología clásica de la apendicitis. Cuando inicia la sintomatología el dolor es generalizado o en epigastrio producto del proceso obstructivo, un dolor tipo visceral caracterizado por ser un dolor inespecífico al ser un estímulo de las fibras C que forman parte de los vasos esplénicos. Cuando hay una inflamación del apéndice este provoca una reacción de peritonitis regional que da el clásico dolor en la fosa iliaca derecha. (Montoro & Casamayor, 2013, pp. 96-97)

## **Manifestaciones Clínicas**

La clínica de la apendicitis es muy característica en la cual están incluidos dolor migratorio del epigastrio a fosa iliaca derecha, náuseas, vómitos, anorexia, fiebre y diarrea. Sin embargo, toca tomar en cuenta que varios de estos signos pueden estar o no presentes en los niños. El dolor en el cuadrante inferior derecho está presente en 91.4%, náuseas y vómitos 84.3%, anorexia 73.6%, dolor migratorio 64.7%, fiebre de 38 a 38.5 presente en 49%. (Peyvasteh & Askarpour, 2017, pp. 1-2)

Los signos clínicos son de gran importancia en la evaluación de la apendicitis, sin embargo, Roving, obturador, ileopsoas u otros signos pueden ser difíciles de examinar en niños por lo que su ausencia no descarta la enfermedad. En niños entre 3 a 15 años estos signos tienen alta especificidad 86-96% para apendicitis. (Colvin & Bachur, 2007, pp. 1-2)

El signo de Roving consiste en la palpación izquierda inferior del abdomen el cual ocasiona dolor en la fosa iliaca derecha. Signo de psoas consiste en dolor en la fosa iliaca derecha a la extensión de la pierna. Signo del obturador existe dolor a la flexión y rotación interna de la cadera derecha. El signo de Dunphy se presenta el dolor cuando tose el paciente. (Rentea & Shawn, Contemporary Management, 2017)

“El signo clínico más confiable para establecer un diagnóstico es el dolor en el punto de McBurney, ubicado en tercio distal desde la espina iliaca anterosuperior hasta el ombligo”. (Wesson D. E., 2017)

La clínica en pacientes en edades pediátricas difiere mucho de acuerdo a los grupos de edades. En neonatos la clínica difiere mucho de cómo se presenta en niños más grandes, la distensión abdominal se presenta en 75%, vómitos 45% y la disminución de la ingesta oral en 40%. Pacientes que comprenden edades menores a 5 años presentan dolor abdominal, fiebre, vómito 72%, 62%, 80% respectivamente, como cuadro clínico más característico. En niños mayores de 5 años y pacientes en edad adolescente la clínica es similar a la de un adulto. Como síntomas principales, dolor en fosa iliaca derecha 82%, dificultad para caminar 82%, Dolor a la percusión 79%, náuseas en 79%. (Sakellaris, Tilemis, & Charissis, 2005, pp. 2-3)

### **Exámenes Complementarios**

El diagnóstico de apendicitis en nuestro país consiste en la combinación de la clínica y datos de laboratorio, sin embargo, en la actualidad nos podemos ayudar para el diagnóstico con métodos de imagen cuya sensibilidad o especificidad no es muy alta, pero si existe una combinación adecuada entre las diferentes escalas como Alvarado o Simons estos valores pueden aumentar.

### ***Laboratorio***

La biometría es uno de los métodos de laboratorio de ayuda para el diagnóstico de apendicitis, en la cual se valora el número de leucocitos y el porcentaje de neutrófilos. Los leucocitos positivos para apendicitis son valores mayores a los 10.000, con una sensibilidad de 98.2%, especificidad del 75%, valor predictivo 96.5% y valor predictivo negativo de 90.5%. Los neutrófilos positivos para apendicitis tienen que equivaler al 75%

del total de leucocitos, poseen una sensibilidad de 76,92%, especificidad 70.3%, valor predictivo 94.9%, valor predictivo negativo 32.8%. (Bravo Medina, 2012, p. 33)

Podemos encontrar leucocitosis en otros procesos que simulan apendicitis como gastroenteritis, adenitis mesentérica e infección urinaria, por lo que es importante acotar que un hemograma normal disminuye las probabilidades de un diagnóstico de apendicitis, sin embargo, no excluye esta patología por lo que se sugieren exámenes complementarios o un seguimiento. La combinación de un hemograma seriado más la clínica mejora la toma de decisiones. (Bravo Medina, 2012, p. 16)

Un hemograma seriado realizado a las 6 horas de la primera biometría nos muestra que los valores fueron significativamente mayores con un aumento de 2.250 leucocitos y 5% de neutrófilos en pacientes con diagnóstico de apendicitis, comparado con los pacientes que tenían un apéndice normal. (Bravo Medina, 2012, p. 31)

La proteína C reactiva es una proteína plasmática circulante el cual es un mediador inespecífico inflamatorio, tiene una sensibilidad de 45%- 94% y una especificidad de 33 a 95% para el diagnóstico de apendicitis, sin embargo, es más sensible para identificar complicaciones de la apendicitis como abscesos o perforaciones por lo que se recomienda en pacientes pediátricos siendo estos los pacientes en los cuales se presenta el mayor número de complicaciones. (Almaramhy, 2017, p. 2)

### ***Rayos x***

Los rayos x de abdomen son de poca utilidad en el diagnóstico de apendicitis. Lo habitual es encontrarnos con una placa normal en el 80% de los pacientes con apendicitis. Sin embargo, hay ciertos hallazgos en una placa abdominal como la escoliosis unilateral, masa de tejido blando, íleo localizado, obstrucción del intestino, fluido peritoneal libre y fecalito, los cuales podemos encontrar en el 28 a 33% de pacientes con apéndice inflamado. (Almaramhy, 2017)

### ***Ecografía***

La ecografía es uno de los mejores métodos de imagen para establecer un diagnóstico de apendicitis, la cual tiene ventajas como la falta de sedación, bajo costo y la falta de necesidad de agentes de contraste, sin embargo, este método también posee desventajas como ser operador dependiente, falta de disponibilidad de experto en ecografía a toda hora en los centros de atención, dificultad para observar el apéndice en pacientes obesos. La sensibilidad y especificidad es de 88,5 y 94%, respectivamente. (Rentea & Shawn, Contemporary Management, 2017, pp. 231-232)

Los hallazgos más relevantes en el ultrasonido son distensión y obstrucción del lumen apendicular, apéndice dilatado mayor a 6mm, presencia del apendicolito, signo de la dona en el cual se visualiza cinco capas concéntricas, hiperecogénicas alrededor del apéndice, fluido libre en cavidad abdominal. De todos los hallazgos el que más podemos encontrar es la visualización del apéndice con un diámetro mayor a 6mm, el cual, si se encuentra, aumenta la sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de apendicitis. (Almaramhy, 2017, pp. 2-3)



Fuente: Rentea, R., & Shawn, P. (2017)

Figura 1. Ultrasonido de abdomen sugestivo de apendicitis

### ***Tomografía:***

La tomografía es uno de los métodos de imagen más utilizados para el diagnóstico de apendicitis, la imagen más utilizada es la TC abdominal total con cortes desde las cúpulas diafragmáticas hasta la pelvis y se administra al paciente entre 100 ml a 150 ml de contraste intravenoso más contraste entérico una hora antes de realizar el estudio. Este estudio tiene una sensibilidad de 96%, especificidad del 89%, y nos brinda apoyo con el diagnóstico diferencial en un 56%. (Arévalo Espejo<sup>1</sup>, Moreno Mejía, & Ulloa Guerrero, 2014, p. 3882)

La tomografía simple de abdomen sin contraste solo busca demostrar el diámetro transversal del apéndice que es mayor y la presencia de grasa peri apendicular. La ventaja de este estudio es el costo en relación a la TC con contraste y no necesita sedación, sin embargo, tienen una sensibilidad de 90% y especificidad de 97%; este método de imagen nos ofrece un diagnóstico diferencial solo del 35%. (Arévalo Espejo<sup>1</sup>, Moreno Mejía, & Ulloa Guerrero, 2014, p. 3882)

La tomografía en pacientes pediátricos tiene ventajas como no ser operador dependiente, el tiempo de adquisición de una imagen, sin embargo, el uso en pacientes pediátricos se discute al exponer al niño a alta una radiación y el riesgo de cáncer, el cual es de 26.1 por 100.000 en mujeres y 20,1 por 100.000 en varones, por lo que no es habitual usar este método en pacientes pediátricos. (Rentea & Shawn, 2016, pp. 94-97)

Los hallazgos que podemos encontrar en una tomografía los podemos dividir en hallazgos primarios los cuales hacen referencia a cambios propios del apéndice y secundarios que corresponden a alteraciones de estructuras adyacentes. Los hallazgos más importantes son el aumento del diámetro transversal cuyo tamaño debe ser mayor a 6 mm, se informa una sensibilidad del 93% y una especificidad de 92%, sin embargo, se debe tomar en cuenta que hasta el 42 % de los adultos pueden tener un apéndice mayor a este tamaño. Engrosamiento de la pared mayor a 1mm con una sensibilidad del 66% y especificidad de 96%. Engrosamiento focal de las paredes del ciego con una sensibilidad del 69% y especificidad de 100%. (Rentea, Shawn, & Snyder, 2016, pp. 2-3)

Cuadro 1  
*Hallazgos en TC de apendicitis*

---

**Hallazgos primarios:**

Aumento del diámetro transverso mayor a 6mm.

Engrosamiento de la pared del apéndice mayor a 1mm.

Realce anormal y heterogéneo de la pared.

Edema submucoso o estratificado, signo de diana.

**Presencia de apendicolitos.**

Hallazgos secundarios:

Engrosamiento focal de las paredes del ciego.

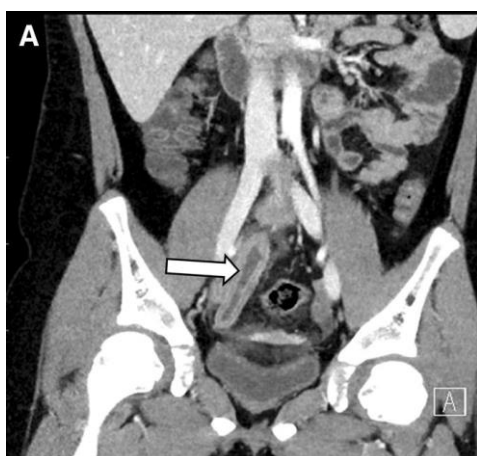
Alteración de la densidad de la grasa peri apendicular.

Adenomegalias regionales

Signos de perforación: Gas extra luminal, visualización absceso, apendicolito extra luminal.

---

Fuente: Rentea, R., & Shawn, P. (2017)



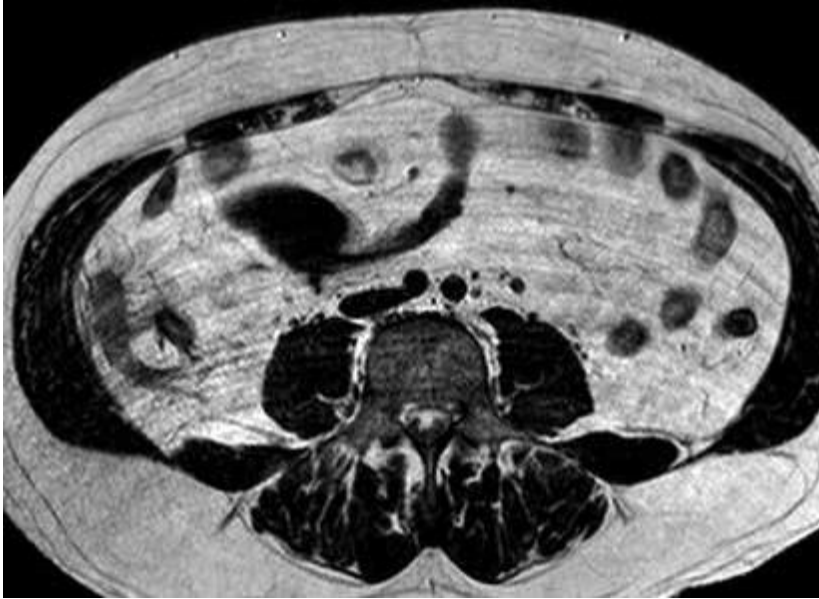
Fuente: Rentea, R., & Shawn, P. (2017)  
Figura 2. Tomografía sugestivo de apendicitis.

### ***Resonancia Magnética***

La resonancia magnética es un método de imagen de alto costo y baja disponibilidad en los centros de salud, por lo cual su uso es limitado. Se propone como alternativa a la TC en niños con sospecha de apendicitis clínica, cuyo ultrasonido no es concluyente. Arevalo & Moreno en su artículo Apendicitis Aguda: Hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas, propone realizar tres preguntas para justificar el uso de resonancia magnética, ¿la información aportada por la US no es concluyente?, ¿La información que brinda la resonancia magnética cambia el rumbo del manejo del paciente?, ¿No se puede posponer la RM? (Arévalo Espejo<sup>1</sup>, Moreno Mejía, & Ulloa Guerrero, 2014, p. 3885)

El protocolo más usado para realizar el examen para descartar apendicitis es el de respiración libre, el cual consta de imágenes potenciadas en T2 con una saturación de grasa. Se puede usar la imagen potenciada en T1 más la administración de contraste. Estos protocolos tienen una sensibilidad de 97% y especificidad de 92% no obstante por sus desventajas su uso es limitado. (Arévalo Espejo<sup>1</sup>, Moreno Mejía, & Ulloa Guerrero, 2014)

El principal hallazgo es la visualización del apéndice cecal cuando contiene gas o materia fecal o de la misma intensidad del musculo cuando este colapsada. Los umbrales de tamaño para categorizar como apendicitis son los mismo de US y TC que se mayor a 6mm. Los hallazgos más representativos es la alta intensidad de la grasa peri apendicular en T2. (Arévalo Espejo<sup>1</sup>, Moreno Mejía, & Ulloa Guerrero, 2014)



Fuente: Rentea, R., & Shawn, P. (2016)

Figura 1. Resonancia magnética de apendicitis

### **Diagnóstico:**

El diagnóstico de apendicitis se basa fundamentalmente en la anamnesis y la exploración física, aunque hay otras herramientas, como los marcadores inflamatorios y pruebas de imagen. El diagnóstico se asocia a los hallazgos clásicos de apendicitis, sin embargo, en niños puede ser un desafío la recolección de los signos y síntomas lo que puede llegar a confusión en el diagnóstico.

### ***Escala de Alvarado***

La escala de Alvarado fue propuesta en el año de 1986 como ayuda para el diagnóstico de apendicitis, en la cual se incluyeron los síntomas y signos más frecuentes en pacientes con apendicitis aguda como la migración del dolor, anorexia, náuseas o vómitos, sensibilidad en cuadrante inferior derecho, rebote, elevación de la temperatura, leucocitosis, desviación a la izquierda, al cual se le aplicó un puntaje sobre diez, tomando

en cuenta que tanto la sensibilidad y la leucocitosis tienen un valor de 2. (Alvarado, 1986, p. 386)

Cuadro 2  
*Escala de Alvarado*

Signo- Síntoma- Laboratorio	Punt aje	Sensibilidad %	Especificidad %
Migración del dolor	1	93.5	28.7
Anorexia	1	88.5	25.8
Nausea- Vomito	1	88.1	32.1
Sensibilidad	2	88.2	43.1
Dolor al rebote	1	91.1	23.6
Fiebre	1	85.9	17.3
Leucocitos mayor a 10000	2	92.1	50.6
Desviación a la izquierda75%	1	91.3	38.4

Fuente: Peyvasteh, M., & Askarpour, S. (2017).

La sumatoria de todos sus ítems nos da un puntaje el cual podemos dividir en tres grupos. Un puntaje de 1-4 baja probabilidad de apendicitis, 5-6 mediana probabilidad de apendicitis y mayor a 7 alta probabilidad de apendicitis. (Velázquez & Godínez, 2010, pp. 20-21)

De acuerdo al valor en la escala de Alvarado podemos tomar decisiones para el manejo del paciente. Pacientes cuya puntuación es menor a 4 es sugestivo de baja probabilidad de apendicitis, sin embargo, no se puede descartar el diagnóstico en niños por la

complejidad en la toma de datos, su manejo es a través de signos de alarma y la valoración de diagnóstico diferencial con la ayuda de exámenes complementarios. La puntuación entre 5 y 6 es sugestivo de mediana posibilidad de apendicitis y se mantiene al paciente en observación, con recomendaciones puntuales como la revalorización de la escala cada 4 a 6 horas. La puntuación mayor a 7 sugiere un diagnóstico de apendicitis por lo que se recomienda su tratamiento inmediato. En el estudio Modified Alvarado Score in Children de Peyvasteh Mehran valores menores de 4 poseen un valor predictivo positivo de 0.9% y valor predictivo negativo de 71.5% para apendicitis, valores entre 5-6 sugieren un valor predictivo positivo de 30.9% y negativo de 28.6% para apendicitis, valores mayores a 7 sugieren un valor predictivo positivo de 70% y negativo de 0.1%. (Peyvasteh & Askarpour, 2017) (Ebell & Shinholser, 2014, pp. 6-8)

### ***Escala Pediatric Appendicitis Score (PAS)***

El PAS es un puntaje que fue reportado por primera vez por Samuel en el año 2002. Es el score de predicción clínica pediátrica mejor validada en la actualidad y destaca por su capacidad para estratificar a los pacientes en grupo de riesgos. El PAS combina la clínica con marcadores inflamatorios incluidos cifra de leucocitos, neutrófilos y proteína C reactiva. (Prada Arias, Salgado Barreira, & Montero Sánchez, 2017)

Cuadro 3  
*Escala Pediatric Appendicitis Score (PAS)*

Signos, Síntomas, Laboratorio	Puntaje
Dolor a la palpación FID	2
Dolor en FID con tos, salto, percusión.	2
Migración del dolor hacia FID	1
Anorexia	1
Nauseas/Vomito	1
Temperatura mayor a 37.3	1
Leucocitos mayores a 10000	1
Neutrófilos mayores a 75%	1

Fuente: Punguil, J. (2012).

En el PAS se maneja la interpretación acorde a su puntaje, en el cual 1 a 3 se considera negativa para apendicitis, mientras que la puntuación de 8 a 10 se considera positiva y una puntuación entre 4 a 7 no es concluyente, lo que obliga a complementar con un estudio ecográfico o TAC para mantener en observación al niño. (Saucier, Huang, & Emeremni, 2014)

Niños con pocos signos o síntomas de apendicitis más un recuento de glóbulos blancos, neutrófilos y proteína C reactiva normal generalmente tienen una puntuación menor a 3, según el score de PAS lo define como bajo riesgo para apendicitis cuyo manejo es la búsqueda de diagnóstico diferencial, alta hospitalaria para pacientes sin dolor en FID, reevaluación en 12 a 24 en pacientes con dolor en FID. (Wesson D. E., 2017, pp. 3-4)

Los niños con riesgo moderado, cuya puntuación es de 3 a 6, se sugieren un riesgo intermedio de apendicitis que oscila entre el 20 y el 48%. El enfoque para estos pacientes no está claro y depende de los recursos locales, ya que se sugiere complementar con métodos de imagen. (Wesson D. E., 2017, pp. 3-4)

Los niños con alto riesgo de apendicitis tienen todos los hallazgos clásicos de apendicitis en el cual tanto la clínica como el laboratorio están alterados, una puntuación mayor a 7 nos indica un riesgo de apendicitis del 60% a 70% por lo que se sugiere la evaluación pronta del cirujano por la necesidad de una apendicetomía. (Wesson D. E., 2017, pp. 3-4)

## Clasificación

Se puede clasificar a la apendicitis de acuerdo a sus características anatomopatológicas, clínico etiológicas, evolutiva y topográfica.

Cuadro 4  
*Clasificación anatomopatológica de la apendicitis*

Fase	Característica
	Hiperemia de la pared.
Congestiva	Congestión vascular de predominio venoso.
	Mayor congestión vascular.
Supurativa	Compromiso venoso y linfático.
	Comienzo de proliferación bacteriana.
	Compromiso arterial, venoso y linfático.
Gangrenosa	Necrosis de la pared del apéndice.
	Mayor cantidad de material purulento y proceso inflamatorio generalizado.
Perforada	Liberación de material fecal y purulento a la cavidad abdominal.

Fuente: Punguil, J. (2012)

### Diagnóstico diferencial de apendicitis aguda

El cuadro clínico de una apendicitis es muy característico, por lo que el diagnóstico es más directo, sin embargo, muchas enfermedades pueden imitar la apendicitis aguda en niños. Las más comunes se exponen a continuación.

Cuadro 5  
*Diagnóstico diferencial de apendicitis*

Causa/Origen	Patología
	Neoplasia del apéndice
	Gastroenteritis (Salmonella, Yersinia, Campylobacter)
	Adenitis mesentérica
Gastrointestinal	Perforación de úlcera
	Enfermedad de Crohn
	Divertículo de Meckel
	Pancreatitis
	Embarazo ectópico
	EPI
Ginecológica	Ruptura folicular ovárico
	Torsión de ovario
	Ruptura uterina
	Labor de parto
Obstétrica	Preclamsia
	Desprendimiento de placenta
	Testicular Torsion
Genitourinario	Nefritis

---

	Infección del tracto urinario
	Cólico renal
Otros	Peritonitis primaria
	Neumonía
	Síndrome hemolítico urémico
Extra abdominal	Cetoacidosis diabética
	Purpura de Henoch Schoenlein
	Faringitis estreptocócica

---

Fuente: Wesson, D. (2017)

### **Pronóstico**

Dentro de los factores que influyen para determinar si una apendicitis aguda es complicada o no está el tiempo de aparición de síntomas. Bickell descubrió que cirugías que se realizaron antes de las 36 horas tienen el riesgo de complicaciones menor a 2%, mientras que después de 36 horas ese riesgo sube al 5%. (Xuan-Binh, Sullins, Kim, & Range, 2016, p. 65)

La hiponatremia es un predictor de apendicitis complicada. Los niveles séricos de sodio menores a 135mEq/L se asociaron a la posibilidad de apendicitis complicada, siendo más útil que el recuento de leucocitos, por lo tanto, se recomienda siempre un panel electrolítico. (Xuan-Binh, Sullins, Kim, & Range, 2016, p. 65)

## **Tratamiento**

Una vez establecido el diagnóstico se debe elegir el tipo de tratamiento. En los últimos años se ha propuesto el tratamiento no quirúrgico a base de antibiótico a pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada, sin embargo, la apendicetomía temprana sigue siendo el tratamiento de elección. (Minnecci, Mahida, & Lodwick, 2016, p. 400)

### **Apendicetomía:**

Se sugiere que los pacientes con apendicitis temprana sean sometidos a la extirpación del apéndice. La eliminación oportuna de un apéndice inflamado previene la progresión a la ruptura con peritonitis en niños. La apendicetomía también ayuda al diagnóstico histopatológico por visualización directa, como también al diagnóstico diferencial. (Bickell, Aufses, Rojas, & Bodian, 2006, pp. 202-203)

### ***Atención preoperatoria:***

Incluye la profilaxis con antibióticos, fluido terapia y analgesia.

### ***Profilaxis Antibiótica:***

Se recomienda en los niños el uso de dosis única profiláctica de antibióticos de amplio espectro antes de la cirugía. Las opciones recomendadas provienen de la combinación de ceftriaxona y metronidazol, gentamicina y clindamicina o metronidazol. Los antibióticos deben administrarse por lo menos 30 a 60 minutos antes de la cirugía. (Lee, Islam, & Cassidy)

Los niños con apendicitis simple no complicada no requieren la continuación de antibióticos por el contrario se debe continuar con esquemas antibióticos en pacientes con apendicitis perforada. (Lee, Islam, & Cassidy, p. 45)

### ***Fluido terapia***

Anomalías electrolíticas deben ser corregidas antes de la cirugía. La hidratación en niños se puede lograr dando 20ml/kg de bolos de cristaloides isotónicos. Una vez regulada la volemia, se debe administrar un medio salino con 10 a 20 mEq/L de cloruro de potasio. Se debe tomar en cuenta las pérdidas adicionales de líquido por vómitos para su reposición. (Wesson D. , 2017)

### ***Analgesia***

Se debe administrar analgesia siempre, lo cual tiene que ser tanto antes como después del diagnóstico. El ketorolaco es una de las mejores opciones, se administra en dosis de 0.5mg/kg cada 8 horas.

### ***Laparoscopia o Abierta***

En niños con apendicitis temprana se recomienda la apendicetomía con un abordaje laparoscópico, en lugar de abierto, dado que se asoció con una disminución en la estancia hospitalaria de 0.5 a 0.6 días, más una disminución en el riesgo de infección de heridas. (Wesson D. , 2017)

### ***Atención Postoperatoria***

#### **Analgésia:**

Después de una cirugía es importante la administración de un analgésico, inicialmente opioides parenterales a dosis repetidas cada 4 a 6 horas. Se debe suplementar con Ketorolaco o Paracetamol intravenoso. Se debe continuar con tratamiento oral, una vez que el niño se sienta mejor, como acetaminofén o ibuprofeno.

#### **Dieta y Egreso**

En niños los líquidos orales pueden ser administrados cuando despiertan; la dieta, después de una valoración de la tolerancia oral, se puede continuar.

Los niños con apendicitis no complicada pueden ir a casa de 24 a 48 horas después de la cirugía, sin embargo, en niños con apendicitis complicada depende de continuar el tratamiento antibiótico complementaria los días de estancia hospitalaria. (Wesson D. , 2017)

#### **Complicaciones de la apendicetomía:**

Las complicaciones quirúrgicas más frecuentes son la formación de abscesos en la pared o intraabdominal y la oclusión intestinal por bridas. Una colección purulenta intraabdominal se presenta en 2.5% a un 15% en pacientes con apendicitis perforada, y de solo 0.8% para pacientes con apendicitis no perforada. Se observa bridas post apendicetomía de 0.7% en total de las apendicetomías, siendo mayor en las apendicitis complicadas. (Cuervo, 2014, pp. 29-30)

## Capítulo 3 Materiales y Métodos

### Problema de investigación

En la apendicitis aguda en pacientes pediátricos es primordial que su diagnóstico se lo realice de una manera adecuada y rápida, con el fin de disminuir complicaciones. El diagnóstico es apoyado a través de datos clínicos y de laboratorio, como lo hace el sistema de Alvarado, que por su simplicidad puede aplicarse en los lugares donde se presta atención médica.

Se justifica porque es de interés para los médicos, tanto clínicos como cirujanos, realizar un diagnóstico preciso y de certeza elevada, evitando intervenciones innecesarias o intervenciones con apendicitis complicadas, cuyos costos son importantes para el sistema de salud. (Punguil, 2012)

La escala de Alvarado es una de las herramientas más utilizadas para realizar el diagnóstico de apendicitis, sin embargo, este fue diseñado para adultos, la escala de Alvarado se basa en la obtención de signos y síntomas, muchas veces difícil de ser valorados en niños, por lo que es controversial el uso de esta escala en pacientes pediátricos. En el artículo *The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review* de Robert Ohle & O'Reily Kirty, tomando en cuenta el punto de corte de 5 puntos fue bueno para descartar apendicitis con una sensibilidad de 99% igual en adultos y niños. En el punto de corte de 7, el cual sugiere realizar cirugía la especificidad fue mayor en el grupo de adultos 81% en relación a niños con 76%. (Ohle & O'Reily, 2011, p. 2)

La no aplicación de un sistema de puntuación validado, para el diagnóstico de apendicitis en niños en el Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán ha constituido un problema que ha desencadenado incertidumbre diagnóstica, motivo por el cual he visto la necesidad de validar la escala de Alvarado, que constituya la base para protocolizar en el futuro dicha escala.

### **Pregunta de Investigación:**

¿Es el score de Alvarado una herramienta diagnóstica para apendicitis aguda en pacientes entre 5 a 15 años, atendidos por el Servicio de Cirugía General en el Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán en el periodo marzo 2016 – marzo 2017?

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Evaluar la utilidad de la escala de Alvarado para el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes pediátricos entre 5 a 15 años atendidos por el servicio de cirugía general en el Hospital Luis G. Dávila de Tulcán en el periodo de marzo 2016 – marzo 2017

#### **Objetivos específicos**

Validar la sensibilidad y especificidad de la Escala de Alvarado para el diagnóstico de apendicitis aguda comparada a otras escalas usadas para el diagnóstico de apendicitis en niños.

Determinar la relación entre los días de estancia hospitalaria y el valor en la escala de Alvarado.

Identificar la relación entre los días de estancia hospitalaria y el grado de apendicitis en pacientes pediátricos.

### **Hipótesis:**

La escala de Alvarado constituye una herramienta diagnóstica para apendicitis aguda en pacientes pediátricos atendidos por el Servicio de Cirugía General en el Hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán en el periodo marzo 2016- marzo 2017.

### **Metodología:**

#### *Operacionalización de variables*

Tabla 1  
*Variables del estudio.*

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
Edad	Tiempo de vida - Años cumplidos	Rangos de edad	Años 5-15 años
Sexo	Se refiere a la características biológicas y fisiológicas que definen a varones y mujeres	Hombre Mujer	Masculino/ Femenino

---

			Migración del dolor a fosa iliaca derecha =1 punto
			Anorexia= 1 punto
			Náuseas y/o vómitos = 1 punto
	Conjunto de medidas clínicas de laboratorio que se utiliza para el diagnóstico de apéndice aguda	Migración del dolor a fosa iliaca derecha	Dolor en cuadrante inferior derecho=1 punto
		Anorexia	Dolor al rebote o descompresión = 2 puntos
		Náuseas y/ o vómitos	Dolor en cuadrante inferior derecho
		Dolor en cuadrante inferior derecho	Dolor al rebote o descompresión
Escala de Alvarado	1-4= probabilidad de apendicitis, 5-6 intermedia	Fiebre	Fiebre= 1 punto
	probabilidad de apendicitis, mayor a 7 alta probabilidad de apendicitis	Leucocitosis	Leucocitosis= 2 puntos
		Desviación izquierda	Desviación izquierda= 1 punto

---

		Congestiva:	
		Hiperemia de la pared.	
		Supurativa: Mayor congestión vascular, proliferación bacteriana.	
	Valoración anatomopatológica	Gangrenosa:	1. Grado I
Grado de apendicitis	del apéndice de acuerdo a características histopatológicas.	Necrosis de la pared del apéndice.	2. Grado II
		Mayor cantidad de material purulento y proceso inflamatorio generalizado.	3. Grado III
		Perforada:	4. Grado IV A y B
		Liberación de material purulento.	
Días de hospitalización	Tiempo que transcurre desde el ingreso hasta el alta hospitalaria	Periodo Hospitalización	Días (Numero)

Nota. Variables del estudio Relación escala de Alvarado y el hallazgo Anatomopatológico.  
Fuente. Marcelo Carrera. (2017).  
Variables Edad, Sexo, Escala de Alvarado, Grado de Apendicitis, Días de hospitalización.

**Muestra:**

El estudio se realizará con información recolectada de las apendicetomías realizadas desde marzo del 2016 hasta marzo del 2017. El universo total será de 139 pacientes, para lo cual se calculó la muestra con la siguiente formula.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

**Dónde:**

$N$  = Población Número de Niños 139

$Z$  = Nivel de confianza deseado (95%), debido a que es el monto de incertidumbre que está dispuesto a tolerar la investigación.

$p$  = proporción estimada de éxito (en este caso 50% es decir 0.5)

$q$  = proporción estimada de fracaso (en este caso 50% es decir 0.5), provee la muestra más exacta.

$e$  = error máximo admisible (en este caso 0.5), ya que es una manera de verlo es pensar en las encuestas de opinión, este porcentaje se refiere al margen de error que el resultado que obtenga debería tener, mientras más bajo sea el porcentaje mejor y exacto.

Como consiguiente la muestra del presente estudio será la siguiente:

$$n = \frac{(139)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2 * (139 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{136}{1.30}$$

$$n = 104.6 = 105 \text{ niños}$$

Se trabajó con el total de 105 pacientes intervenidos quirúrgicamente con diagnóstico de apendicitis, entre 5 a 15 años atendidos por el servicio de cirugía general en el Hospital Luis G. Dávila de Tulcán en el periodo de marzo 2016 – marzo 2017.

**Criterios de inclusión:**

1. Historias clínicas de los pacientes que ingresaron por el Servicio de Emergencia y Servicio de Cirugía General con cuadro de dolor abdominal e intervenidos quirúrgicamente por apendicitis.
2. Edad entre 5 a 15 años.
3. Se hayan registrado todos los parámetros comprendidos en la escala de Alvarado
4. Con reporte del grado de apendicitis.
5. Tiempo de evolución indistinto.

**Criterios de exclusión:**

1. Historias clínicas de pacientes con patologías no acorde a nuestro estudio, en el cual se incluyó el diagnóstico diferencial de apendicitis.
2. Pacientes menores de 5 años y mayores de 15 años.
3. Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda sin intervención quirúrgica por diferentes motivos. (Falta de autorización de paciente)
4. Historias clínicas con datos incompletos para el fin de nuestro estudio.

### **Tipo de Estudio**

El presente estudio es transversal, retrospectivo y analítico para la validación de pruebas diagnósticas.

### **Procedimientos de recolección de información**

Se obtuvo la información a través de la revisión de las historias clínicas (Hoja de emergencia 008, Nota de ingreso 005, Protocolo Operatorio) de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por apendicitis en el periodo de marzo del 2016 a marzo del 2017, con previa autorización del Hospital Luis G. Dávila.

### **Aplicación de la Escala de Alvarado**

Se buscó las historias clínicas de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en el periodo de marzo del 2016 a marzo 2017 con los datos completos de la escala de Alvarado, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

### **Hallazgo Histopatológico**

Se revisó el reporte anatomopatológico de cada uno de los pacientes que cumplían con los criterios de selección posterior a la aplicación de la escala de Alvarado, tomando en cuenta la siguiente escala usada por el servicio de cirugía del Hospital Luis G. Dávila.

Fase 0: Apéndice normal

Fase I: Apendicitis aguda inicial o inflamación.

Fase II: Apendicitis Aguda supurada

Fase III: Apendicitis Aguda Necrotizante

Fase IV a: Apendicitis Aguda Perforada

Fase IV b: Apendicitis Aguda Perforada con Peritonitis

### **Recolección de datos:**

- 1.- Se elaboró la plantilla electrónica para la recolección de datos en Excel 2016.
2. La información fue proporcionada por el sistema del Hospital Luis G. Dávila de Tulcán.
3. Se utilizó las historias clínicas de 105 pacientes, con la edad comprendida entre 5 a 15 años que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.
- 4.- Se ingresó la información de los pacientes en una base de datos con el instrumento de recolección de datos diseñado, utilizando SPSS.
- 5.- Se realizó la validación y depuración de la información.
- 6.- Se analizaron los datos como en el Plan de análisis de datos.
- 7.- Se elaboró el reporte final.

### **Plan de análisis de datos:**

Los datos se ingresaron en la hoja de cálculo de Microsoft Office Excel de Windows para realizar la validación y depuración de la información. Al ser un estudio transversal, retrospectivo y analítico con revisión de historias clínicas se calcularon medias y desviaciones estándar para las variables cuantitativas y distribución de frecuencias para las variables categóricas por el cual se usará el paquete estadístico SPSS.

**Aspectos Bioéticos:**

Se respetó la ética, confidencialidad de la información obtenida y estricto respeto a la dignidad humana de los participantes en el estudio, cumpliendo normas rectoras de investigación clínica a nivel internacional emanadas en la declaración de Helsinki y nacional de acuerdo a la resolución 1480.

Se contó con la aprobación para la revisión de historias clínicas y reportes anatomopatológicas por parte del Hospital Luis G. Dávila de Tulcán, puesto que el diseño de estudio es retrospectivo con revisión de historias clínicas y sin contacto con el paciente no se requirió la firma de consentimiento informado.

## Capítulo 4 Resultados

### Análisis descriptivo

Se realizó la revisión de 105 historias clínicas que cumplieran los criterios de criterios de inclusión y exclusión, los cuales tenían un diagnóstico presuntivo de apendicitis por el servicio de cirugía del Hospital Luis G. Dávila de Tulcán.

### Sexo

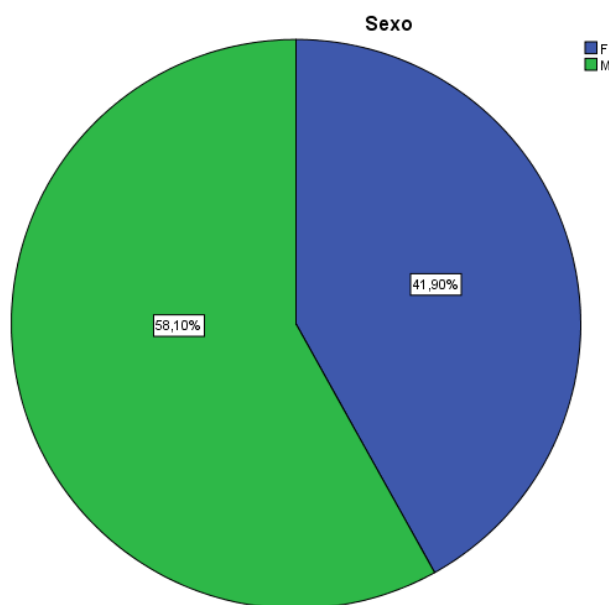
Sexo de los pacientes que han sido atendidos por el Hospital Luis G. Dávila de Tulcán en el periodo de marzo 2016 – marzo 2017

Tabla 2  
*Variable Sexo*

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válid o	F	44	41,9	41,9	41,9
	M	61	58,1	58,1	100,0
Total		105	100,0	100,0	

Nota. Frecuencia y Porcentaje de acuerdo al sexo. Fuente. Marcelo Carrera. (2017). Proyecto de titulación Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Número total de personas 105. Varones 61. Mujeres 44



Fuente: Marcelo Carrera. (2017)  
Figura 4. Variable Sexo

**ANÁLISIS.** - De un total de 105 pacientes atendidos por el Hospital Luis G. Dávila de Tulcán en el periodo de marzo 2016 – marzo 2017, 62 de ellos fueron de sexo masculino con un 58,1% siendo la mayoría, en cambio el sexo femenino obtuvo un porcentaje de 41,9%.

## Edad

Edad de los pacientes atendidos por apendicitis en el Hospital Luis Gabriel Dávila.

Cuadro 6  
*Estadístico Edad*

<b>Estadísticos</b>		
Edad		
N	Válido	105
	Perdidos	0
	Media	10,48
	Moda	14

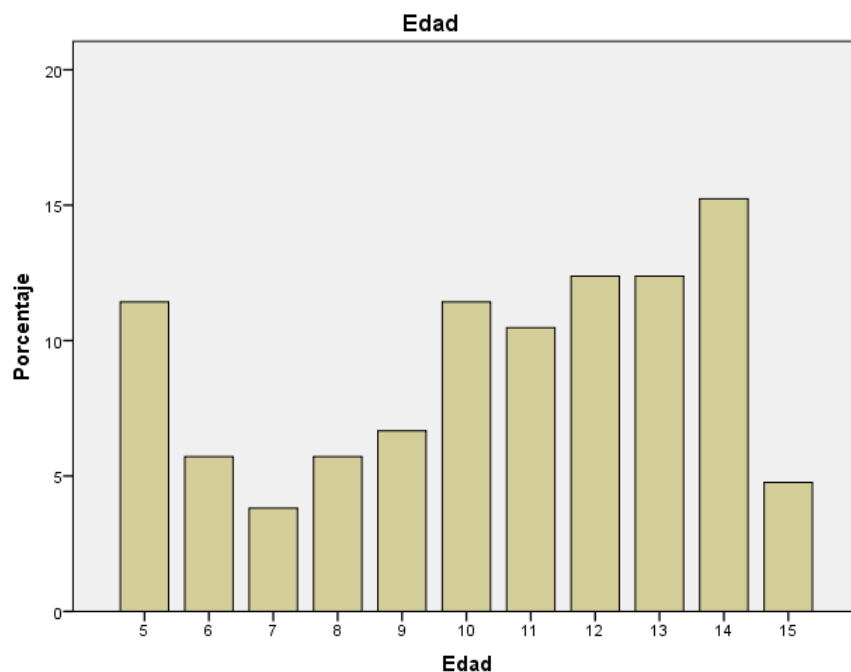
Fuente. Marcelo Carrera. (2017).

Tabla 3  
*Variable Edad*

<b>Edad</b>						
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Válido	5	12	11,4	11,4	11,4	
	6	6	5,7	5,7	17,1	
	7	4	3,8	3,8	21,0	
	8	6	5,7	5,7	26,7	
	9	7	6,7	6,7	33,3	
	10	12	11,4	11,4	44,8	
	11	11	10,5	10,5	55,2	
	12	13	12,4	12,4	67,6	
	13	13	12,4	12,4	80,0	
	14	16	15,2	15,2	95,2	
	15	5	4,8	4,8	100,0	
	Total	105	100,0	100,0		

Nota. Frecuencia y Porcentaje acorde a la edad. Fuente Marcelo Carrera. (2017). Proyecto de titulación Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Número total de personas 105. 14 años 15.2%, 12 y 13 años 12.4%, 10 años 11.4%.



Fuente: Marcelo Carrera. (2017)  
Figura 5. Variable Edad.

**ANÁLISIS.** - De acuerdo a la tabla y gráfico, ilustrados anteriormente, se puede concluir que de un total de 105 pacientes que acudieron al Hospital Luis G. Dávila de Tulcán en el periodo de marzo 2016 – marzo 2017, 47 pacientes corresponden a edades entre 5 a 10 años, lo que corresponde al 44.7%, mientras que pacientes entre 11 a 15 años representa el 55.3% que corresponde a 58 niños. La edad media es de 10.8 años y la moda es 14 años, siendo este el grupo de edad con mayor número de casos de apendicitis.

## Escala de Alvarado

Tabla 4  
*Variable Escala de Alvarado*

		<b>Escala Alvarado</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Baja Probabilidad	9	8,6	8,6	8,6
	Mediana Probabilidad	71	67,6	67,6	76,2
	Alta Probabilidad	25	23,8	23,8	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

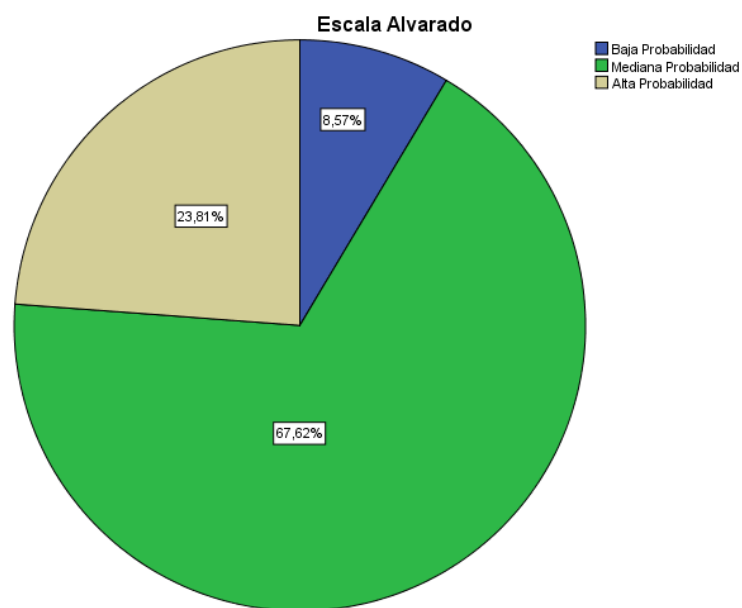
Nota. Frecuencia y Porcentaje valor escala de Alvarado. Fuente. Marcelo Carrera. (2017). Proyecto de titulación Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Número total de pacientes 105. Alta probabilidad 23.8%, Mediana probabilidad 76.2%, Baja probabilidad 8.6%.

Cuadro 7  
*Variable Escala de Alvarado*

<b>Estadísticos</b>		
Escala de Alvarado		
	Válido	105
N	Perdidos	0
	Moda	8

Fuente. Marcelo Carrera. (2017).



Fuente: Marcelo Carrera. (2017)

Figura 6. Variable Escala de Alvarado

**ANÁLISIS.** Según la “Escala de Alvarado” se pudo concluir que de un total de 105 pacientes que han sido atendidos en el Hospital Luis G. Dávila de Tulcán en el periodo de marzo 2016 – marzo 2017, 71 de ellos tiene mediana probabilidad de apéndice con un 67.62%, seguido de 23,81% en relación a 25 pacientes con alta probabilidad de apendicitis, finalmente el grupo con menor porcentaje 8.57% corresponde a 9 pacientes con probabilidad baja de tener apendicitis. Con respecto a los valores encontrados, 8 es la moda dentro de la escala de Alvarado como valor independiente.

### Grado de Apendicitis

Hallazgo macroscópico de los pacientes que han sido atendidos por el Hospital Luis

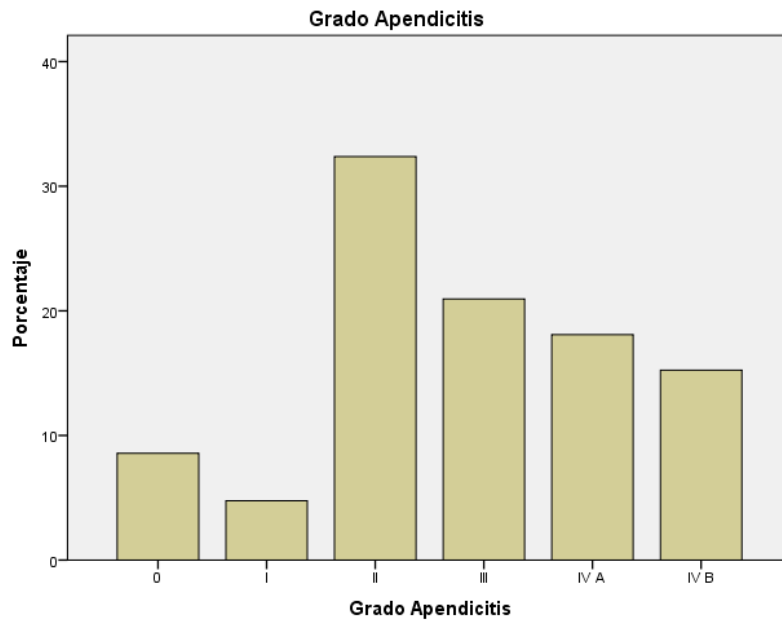
G. Dávila de Tulcán en el periodo de marzo 2016 – marzo 2017

Tabla 5  
*Variable Grado de Apendicitis*

		<b>Grado Apendicitis</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válid o	0	9	8,6	8,6	8,6
	I	5	4,8	4,8	13,3
	II	34	32,4	32,4	45,7
	III	22	21,0	21,0	66,7
	IV A	19	18,1	18,1	84,8
	IV B	16	15,2	15,2	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

Nota. Frecuencia y Porcentaje grado de Apendicitis. Fuente. Marcelo Carrera. (2017). Proyecto de titulación Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Número total de pacientes 105. Grado II 32.4%, Grado III 21%, Grado IVa 18.1%, Grado IVb 15.2%, Grado I 4.8%, Grado 0 8.6%.



Fuente: Marcelo Carrera. (2017)

Figura 7. Variable Grado de Apendicitis.

**ANÁLISIS.** - De la tabla y gráfico anteriormente ilustradas se puede concluir que 9 pacientes con 8.6% poseen Grado 0 también denominado “Negativo de apendicitis”, la “Apendicitis aguda edematosa” o grado I fue detectado en 5 pacientes con un porcentaje del 4.8%, el grado II “Apendicitis aguda supurativa” padecieron 34 pacientes con un 32.4% siendo el más alto porcentaje tabulado. En relación al grado III conocido como “Apendicitis aguda gangrenosa” fueron encontrados en un 22%, es decir 22 pacientes. Finalmente, el Grado IV A con un 18.1% y IV B con un 15.2% fueron identificados en 29 y 16 pacientes respectivamente.

**Días de Hospitalización:**

Días de Hospitalización de los pacientes que han sido atendidos por el Hospital Luis G. Dávila de Tulcán en el periodo de marzo 2016 – marzo 2017.

Cuadro 8  
*Estadístico Días de Hospitalización*

<b>Estadísticos</b>		
Días de Hospitalización		
	Válido	105
N	Perdidos	0
	Media	4,96
	Moda	3

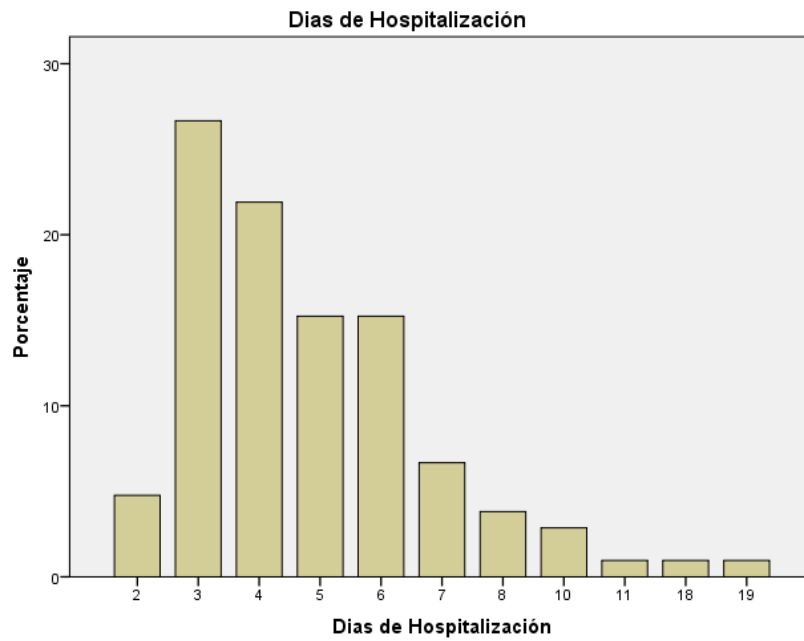
Fuente. Marcelo Carrera. (2017).

Tabla 6

*Variable Días de Hospitalización*

<b>Días de Hospitalización</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2	5	4,8	4,8	4,8
	3	28	26,7	26,7	31,4
	4	23	21,9	21,9	53,3
	5	16	15,2	15,2	68,6
	6	16	15,2	15,2	83,8
	7	7	6,7	6,7	90,5
	8	4	3,8	3,8	94,3
	10	3	2,9	2,9	97,1
	11	1	1,0	1,0	98,1
	18	1	1,0	1,0	99,0
	19	1	1,0	1,0	100,0
	Total	105	100,0	100,0	

Nota. Frecuencia y Porcentaje Días de Hospitalización. Fuente. Marcelo Carrera. (2017).  
Número total de pacientes 105. 3 días 26.7%, 4 días 21.9%.



Fuente: Marcelo Carrera. (2017)

Figura 8. Variable días de Hospitalización

ANÁLISIS. - Se observó que la media de hospitalización fue de 4,96 días, la moda de 3 días, siendo de mayor frecuencia la hospitalización de 3 días que corresponde al 26.7%, 4 días 21.9%, 5 y 6 días con 15.2%.

## Análisis de la prueba diagnóstica

A los pacientes, cuyo diagnóstico fue de apendicitis, se los unió en un solo grupo para apendicitis positiva en el cual se incluyó los grados I, II, III, IVa, IVb, mientras que la apendicitis negativa fue catalogada como grado 0.

Los pacientes que tenían alta probabilidad y mediana probabilidad de apendicitis, según la escala de Alvarado, se los unió como un grupo de apendicitis positiva, los pacientes con baja probabilidad de apendicitis según la escala de Alvarado fueron considerados como negativo para apendicitis.

Tabla 7  
*Alvarado Positivo/Negativo Apendicitis*

		Recuento		Total
		No Apendicitis	Apendicitis	
Alvarado Positivo/Negativo	Negativo	5	4	9
	Positivo	4	92	96
Total		9	96	105

Nota. Relación entre la Escala de Alvarado y el Resultado positivo o negativo de Apendicitis.

Fuente. Marcelo Carrera. (2017).

Número total de pacientes 105. 9 Apendicitis negativas. 96 Apendicitis positivas

Al comparar el resultado de Alvarado si dan positivo o negativo con los hallazgos de apendicitis para positivo y negativo se obtuvo una sensibilidad de 96 %, especificidad de 56%, valor predictivo positivo 96%, valor predictivo negativo 56%, probabilidad post test positiva de +96%, probabilidad post test negativa de +1%.

## Análisis relacional

### Correlación entre los días de Hospitalización y puntaje de escala de Alvarado

Tabla 8

*Correlación entre los días de Hospitalización y puntaje de escala de Alvarado*

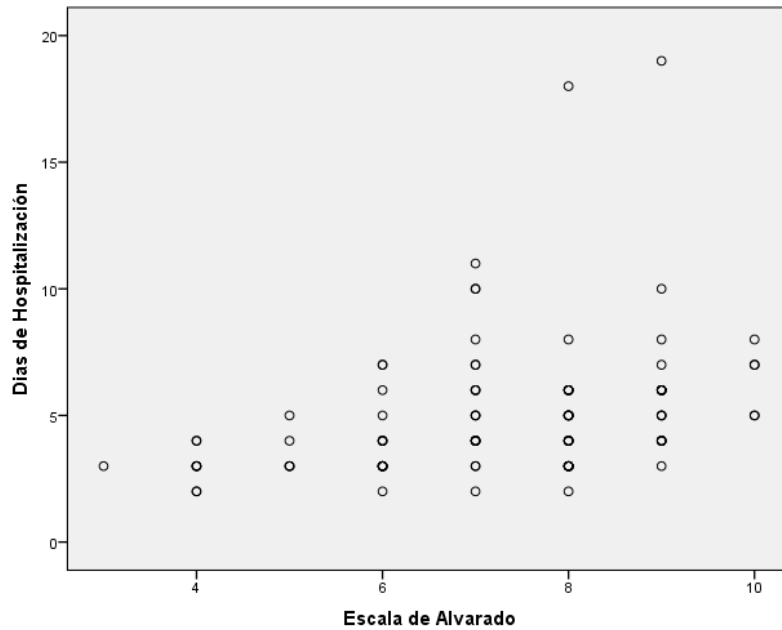
		Correlaciones	
		Escala de Alvarado	Días de Hospitalización
Escala de Alvarado	Correlación de Pearson	1	,351**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	105	105
Días de Hospitalización	Correlación de Pearson	,351**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	105	105

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Nota. Correlación entre los días de Hospitalización y puntaje de escala de Alvarado.

Fuente Marcelo Carrera. (2017).

Número total de pacientes 105. Correlación Pearson 0.351



Fuente: Marcelo Carrera. (2017)

Figura 9. Correlación entre los días de Hospitalización y puntaje de escala de Alvarado

Los días de hospitalización y el puntaje de la escala de Alvarado se realizó la correlación con R de Pearson el cual tiene un valor de 0.351, lo que significa que hay tres veces posibilidad de hospitalización con puntajes altos de Alvarado. Una significancia estadística de 0.00, por lo tanto, este estudio es consistente y los datos se mantendrían si se repite el estudio en la misma población. Estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ )

### Correlación entre la escala de Alvarado y el Grado de Apendicitis

Tabla 9

*Correlación entre la escala de Alvarado y el Grado de Apendicitis*

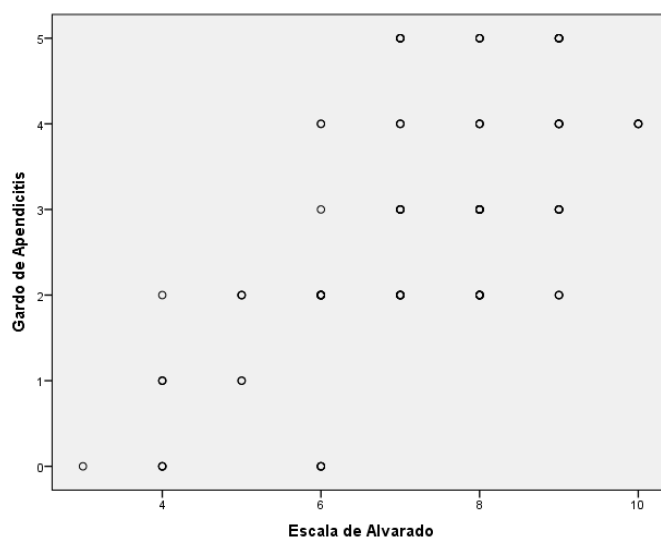
<b>Correlaciones</b>			
		Escala de Alvarado	Grado de Apendicitis
Escala de Alvarado	Correlación de Pearson	1	,657**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	105	105
Grado de Apendicitis	Correlación de Pearson	,657**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	105	105

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Nota. Correlación entre la escala de Alvarado y el Grado de Apendicitis.

Fuente: Marcelo Carrera. (2017).

Número total de pacientes 105. Correlación Pearson 0.657



Fuente: Marcelo Carrera. (2017)

Figura 10 Correlación entre la escala de Alvarado y el Grado de Apendicitis

El grado de apendicitis y el puntaje de la escala de Alvarado se realizó la correlación con R de Pearson el cual tiene un valor de 0.657. Una significancia estadística de 0.00, por lo tanto, este estudio es consistente y los datos se mantendrían si se repite el estudio en la misma población. Estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ )

### **Diferencias de medias con estadística paramétrica, variable de agrupación**

#### **Presencia de Apendicitis.**

Cuadro 9

*Variable de agrupación presencia de Apendicitis.*

<b>Estadísticas de grupo</b>					
	Alvarado Positivo/Negativo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Escala de Alvarado	Negativo	9	3,89	,333	,111
	Positivo	96	7,56	1,296	,132

Fuente. Marcelo Carrera. (2017).

Cuadro 10

*Variable de agrupación presencia de Apendicitis - Estadístico*

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias	
		F	Sig.	t	gl
Escala de Alvarado	Se asumen varianzas iguales	15,573	,000	-8,441	103
	No se asumen varianzas iguales			- 21,263	39,994

Fuente. Marcelo Carrera. (2017).

Los pacientes con apendicitis presentaron un puntaje de Alvarado (Media: 7.56) en comparación a los que no tuvieron apendicitis (media: 3.89). Desde el punto de vista estadístico el estudio es significativo.

## Capítulo 5 Discusión

La escala de Alvarado es una de las escalas más usadas para el diagnóstico de apendicitis en nuestro país, su uso es tanto para pacientes adultos como niños, el objetivo de este estudio es determinar la validación de una escala adecuada para la toma de decisiones de apendicitis en niños. La escala de Alvarado fue propuesta en el año de 1986 como ayuda diagnóstica de apendicitis aguda, sin embargo, existen pocos estudios que validen esta escala para el diagnóstico de apendicitis en niños. Pogorelić y Rak, en el 2015, realizaron un estudio prospectivo de dos años de duración donde evaluaron la eficacia de la escala de Alvarado en niños, comparada con PAS y no se encontraron una diferencia significativa en la sensibilidad y especificidad.

Pogorelić y Rak, en su estudio, comparan el uso de la escala de Alvarado y PAS, donde el punto de corte para ambos es de 7 o superior para establecer diagnóstico correcto de apendicitis. La escala de Alvarado fue establecida en 236 niños con una sensibilidad del 89%, especificidad 59%, valor predictivo positivo de 93% mientras que la escala del PAS se estableció en 228 niños con una sensibilidad del 86%, especificidad 50%, valor predictivo positivo 90.1%.

La escala de Alvarado es un sistema de puntuación en el cual se incluyen 8 ítems, dos de los cuales tienen una puntuación de dos y los restantes de 1, la sumatoria total de esta escala da un total de 10, valores menores a este lo dividen en baja probabilidad de apendicitis 1-4, mediana probabilidad de apendicitis 5-8, alta probabilidad de apendicitis 9-10, sin embargo esta escala debe ayudar en el proceso de toma de decisiones para el

manejo de paciente, seleccionando quienes tienen necesidad de cirugía inmediata, exámenes complementarios, observación o descartar apendicitis en niños.

El estudio fue analizado en el contexto de validar la escala de Alvarado, comparándola con el resultado anatomopatológico, donde se evaluaron un total de 105 niños de los cuales 61 fueron varones y 44 fueron mujeres, lo que coincide con la relación hombre/mujer para esta patología, las edades de los pacientes se encontraban entre 5 a 15 años, donde la edad que más presentó apendicitis fue a los 14 años, del total de pacientes, 96 pacientes tuvieron diagnóstico de apendicitis lo que corresponde al 91.4% y solo en 9 pacientes se encontró un apéndice normal lo que corresponde al 8.6%. Los valores para apendicitis negativa se correlacionan con los de la población en general que va del 7 al 10%.

En un estudio independiente de la escala de Alvarado, realizado por Peyvasteh y Askarpour, se demuestra que valores menores de 4 poseen un valor predictivo positivo de 0.9% y valor predictivo negativo de 71.5% para apendicitis, valores entre 5-6 sugiere un valor predictivo positivo de 30.9% y negativo de 28.6% para apendicitis, valores mayores a 7 sugiere un valor predictivo positivo de 70% y negativo de 0.1%

Merino menciona que Subotic AM y col, reportan un porcentaje predictivo positivo del 76,67% en mujeres y 92,59% en varones redactando también que la utilización de la escala mencionada disminuye de manera significativa la mortalidad y morbilidad posoperatoria.

En este estudio los niños con apendicitis presentaron un puntaje de Alvarado (Media: 7.56) en comparación a los que no tuvieron apendicitis (media: 3.89). Lo cual nos afirma que valores mayores en la escala de Alvarado tienen mayor probabilidad de apendicitis aguda. Al comparar el resultado de Alvarado si dan positivo o negativo con los hallazgos de apendicitis para positivo y negativo se obtuvo una sensibilidad de 96 %, especificidad de 56%, valor predictivo positivo 96%, valor predictivo negativo 56%, estos valores no difieren con los obtenidos por otros estudios nombrados anteriormente.

Los días de hospitalización en los pacientes que fueron sometidos a apendicetomía fue en promedio de 4,96 días, la moda de 3 días, siendo de mayor frecuencia la hospitalización de 3 días que corresponde al 26.7%, 4 días 21.9%, 5 y 6 días con 15.2%, 7 días 6.7%. Los días de hospitalización con relación al puntaje de la escala de Alvarado tiene un valor de 0.351, lo que significa que hay tres veces más posibilidad de hospitalización con puntajes más altos de Alvarado.

Con respecto al grado de apendicitis por hallazgo anatomopatológico, 9 pacientes con 8.6% poseen apendicitis negativa, la apendicitis aguda edematosa fue detectado en 5 pacientes con un porcentaje del 4.8%, la apendicitis aguda supurativa 34 niños con un 32.4% siendo el mayor porcentaje. La apendicitis aguda gangrenosa fue encontrada en un 22%, es decir 22 pacientes, finalmente la apendicitis perforada un 18.1% y la apendicitis con peritonitis con un 15.2% fueron identificados en 29 y 16 pacientes respectivamente.

La apendicitis es una enfermedad cuyo diagnóstico es clínico, en la actualidad toca tomar en cuenta que muchas de las escalas son herramientas de ayuda para el manejo del dolor abdominal agudo dependientes de la valoración; en niños, cuando el diagnóstico no

está claro de apendicitis o sus diagnósticos diferenciales, es importante el uso de exámenes complementarios como PCR e Imágenes para la ayuda en la toma de decisiones.

## Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

Los pacientes con sospecha de apendicitis que obtienen un resultado mayor a 8 en la escala de Alvarado, tienen mayor probabilidad de padecer la enfermedad, es decir, que a mayor puntaje de escala de Alvarado la probabilidad de tener apendicitis aumenta.

La escala de Alvarado tiene una alta sensibilidad y baja especificidad, lo cual nos indica que es una importante herramienta de screening, que permite un diagnóstico precoz de Apendicitis Aguda en niños. La escala de Alvarado es válida en niños para el diagnóstico de apendicitis.

Valores mayores a 8 en la escala de Alvarado están relacionados con tener mayor probabilidad de permanecer hospitalizados por mayor número de días. El promedio de días de hospitalización fue de 4 días y la moda de 3 días.

Un mayor puntaje en la escala de Alvarado está en relación con un mayor estado evolutivo de la enfermedad en apendicitis aguda, expresado en el resultado anatomopatológico. Puntajes de 9 y 10 están relacionados con los grados de apendicitis IVa e IVb siendo estos los más graves.

En los 105 pacientes que fueron atendidos por el Hospital Luis G. Dávila de Tulcán prevaleció el sexo masculino, siendo 1.4 veces mayor que la del sexo femenino, lo cual corresponde a valores dados en otros estudios.

Los pacientes atendidos por apendicitis en el Hospital Luis G. Dávila de Tulcán comprendían niños entre 5 a 15 años, siendo los 14 años la edad que más prevalecía con esta enfermedad dentro de este grupo.

## **Recomendaciones**

Por los datos obtenidos se puede validar el uso de la escala de Alvarado como screening para el diagnóstico de apendicitis aguda en niños, por lo tanto, es importante impulsar el uso de esta escala en los médicos de atención primaria, secundaria y terciaria, ya que el uso de la misma puede reducir el número de pacientes con apendicetomías innecesarias y complicaciones.

Fomentar la aplicación correcta y completa de la escala de Alvarado como screening en pacientes pediátricos, al igual que estandarizar protocolos que ayuden al médico a apoyarse en otros métodos de diagnóstico para evitar complicaciones.

La validación de esta escala se puede aplicar en diferentes poblaciones, por lo que se sugiere realizar un estudio con mayor número de personas para mejorar la significancia estadística. La aplicación en diferentes sitios de estudio permitirá tener una mejor significancia estadística y resultados que se puedan extrapolar a toda la población.

## Bibliografía

- Almaramhy, H. H. (2017). Acute appendicitis in young children less. *Italian Journal of Pediatrics*, 2-9.
- Alvarado, A. (1986). A Practical Score for the Early Diagnosis of. *Annals of Emergency Medicine*, 557-564.
- Arévalo Espejo<sup>1</sup>, O., Moreno Mejía, M., & Ulloa Guerrero, L. H. (2014). Apendicitis aguda: Hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas. *Revista Colombiana de Radiología*, 3877-3888.
- Barcat, J. A. (2010). Sobre la apendicitis aguda: Amyand, Fitz, y unos pocos más. *Scielo*, 2-3.
- Bennion, R., Baron, E., & Thompson, J. (1990). The bacteriology of gangrenous and perforated appendicitis--revisited. *Ann Surg*, 165.
- Bickell, N., Aufses, A., Rojas, M., & Bodian, C. (2006). How time affects the risk of rupture in appendicitis. *American Journal of Surgery*, 202-230.
- Blanco Rengel, C. (2015). Apendicitis Aguda, su evolución en la historia. *Hospital General del Oeste*, 1-2.
- Bravo Medina, R. D. (2012). Validez de la leucocitosis de control en pacientes con duda diagnóstica de apendicitis aguda. *Validez de la leucocitosis de control en pacientes con duda diagnóstica de apendicitis aguda*. Cuenca, Azuay, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Brüel, A., Christensen, E., & Jensen, J. (2015). *Geneser Histología*. Buenos Aires: Panamericana S.A.
- Colvin, J., & Bachur, J. (2007). La presentación de la apendicitis en niños preadolescentes. *Pediatric Emergency Care*, 1-8.

- Contreras Villa, D. D., Mosquera Morales, E., & Castañeda Murcia, Z. (2011). Histopatología de las apendicitis agudas - necrosis versus. *Morfología*, 5-15.
- Corzo Gómez, E. G., & Forero , P. P. (2009). Posición anatómica y longitud del apéndice. *MED UNAB*, 2.
- Cuervo, J. L. (2014). Apendicitis Aguda. *Revista Hospital de Niños Buenos Aires*, 15-31.
- Ebell, M., & Shinholser, J. (2014). What Are the Most Clinically Useful Cutoffs for the Alvarado and Pediatric Appendicitis Scores? A Systematic Review. *Annals of Emergency Medicine*, 2-9.
- Fallas González, J. (2012). Apendicitis Aguda. *Medicina Legal de Costa Rica*, 2-3.
- Fischer , J., & Bland , K. (2007). *Draker R. Anatomía del cólon*. Mexico: Panamericana.
- Flores Nava, G., Lourdes Jamaica, M., & Landa García, R. (2005). Appendicitis in pediatric age: clínico-pathologic correlation. *Scielo*, 1-2.
- García Gutiérrez, A., & Pardo Gómez, G. (2007). Enfermedades quirúrgicas del abdomen. In A. García Gutiérrez, *Cirugía, Tomo 3* (p. 20). Ciudad de La Habana: BVS Cuba.
- Hurtado Ríos, W., & Guerrero Morán, A. (2002). Historia de la apendicitis. *Medicina*, 1-10.
- Kulik, D., Uleryk, E., & Maguire, J. (2013). Does this child have appendicitis? A systematic review of clinical. *Journal of Clinical Epidemiology* 66, 95-104.
- Lee, S., Islam, S., & Cassidy, L. (n.d.). Antibiotics and appendicitis in the pediatric population: an American. *Journal Pediatric of surgery*.
- Merino Chacón, F. (2015). *Evaluación de la Escala de Alvarado en apendicitis aguda, servicio de cirugía del Hospital Nacional Sergio Bernales Octubre-Noviembre 2015*. Mexico: Hospital Nacional Sergio Bernales.

- Minnecci, P., Mahida, J., & Lodwick, D. (2016). Effectiveness of Patient Choice in Nonoperative vs Surgical. *JAMA Surgery*, 151-408.
- Montgomery, E., & Popek, J. (2000). Intussusception, adenovirus, and children: a brief reaffirmation. *Hum Pathol*, 6-10.
- Montoro, M., & Casamayor, C. (2013). Dolor abdominal agudo. *Unidad de Gastroenterología y Hepatología. Hospital San Jorge. Huesca*, 91-110.
- Nance, M., Adamson, W., & Hedrick, H. (2000). Appendicitis in the young child: a continuing diagnostic challenge. *Pediatr Emerg Care*, 1-5.
- O`Rahilly, R., & Muller, F. (2004). *Anatomia de Gardner*. Mexico: Interamericana.
- Ohle, R., & O`Reily, F. (2011). The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. *BMC Medicine*, 2-13.
- Peyvasteh, M., & Askarpour, S. (2017). Modified ALvarado Score In Children with Diagnosis of Appendicitis. *ABCD Arq Bras Cir Dig*, 51-53.
- Pogorelic, Z., & Rak, S. (2015). Prospective Validation of Alvarado Score and Pediatric. *Pediatric Emergency Care*, 164-168.
- Prada Arias, M., Salgado Barreira, A., & Montero Sánchez, M. (2017). Apendicitis versus dolor abdominal agudo inespecífico: Evaluación del Pediatric Appendicitis Score. *Elsevier España*, 2-8.
- Punguil, J. (2012). Evaluación de la eficacia de la escala de Alvarado como herramienta diagnostica para apendicitis aguda en pacientes atendidos en el Hospital Provincial Docente Ambato en el Periodo de enero.
- Quiroz Gutierrez, F. (2010). *Anatomia Humana*. Mexico: Panamericana.

- Rabah, R. (2006). Pathology of the appendix in children: an institutional. *Springer-Verlag*, 15-20.
- Rebollar González, R. C., & García Álvarez, J. G. (2009). Apendicitis Aguda: Revisión de la literatura. *Revista Hospital Juárez México*, 210-216.
- Rentea, R., & Shawn, P. (2016). Pediatric Appendicitis. *Pediatric Surgery*, 93-112.
- Rentea, R., & Shawn, P. (2017). Contemporary Management. *Elsevier Mosby*, 225-230.
- Rentea, R., Shawn, P., & Snyder, C. (2016). Pediatric appendicitis: state of the art review. *Pediatric Surgery*, 2-12.
- Ross, M. H., & Wojciech, P. (2016). *Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular Y Molecular*. Buenos Aires: Panamericana.
- Sadler, T. (2010). *Langman Embriología Médica*. Barcelona: Wolters Kluwer Health España, S.A.
- Sakellaris, G., Tilemis, S., & Charissis, D. (2005). Acute appendicitis in preschool-age children. *Journal pediatric surgery*, 202-204.
- Saucier, A., Huang, E., & Emeremni, C. (2014, Abril 28). *IntraMed*. Retrieved from Medicina General: <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=83660>
- Schwartz, K., Gilad, E., & Sigalet, D. (2011). Neonatal acute appendicitis: a proposed algorithm for timely diagnosis. *Journal of Pediatric Surgery*, 173-176.
- Velázquez, D., & Godínez, C. (2010). Evaluación prospectiva de la Escala de Alvarado. *Medigraphic*, 17-23.
- Wesson, D. (2017, Julio 19). *Acute appendicitis in children: Management*. Retrieved from UptoDate: <https://www.uptodate.com/contents/acute-appendicitis-in-children->

management?source=search\_result&search=Apendicitis%20aguda%20en%20ni%C3%B1os:%20Manejo&selectedTitle=1~150

Wesson, D. E. (2017). Acute appendicitis in children: Clinical manifestations and diagnosis.

*Uptodate*, 1-2.

Xuan-Binh, P., Sullins, V., Kim, D., & Range, B. (2016). Factors predictive of complicated appendicitis. *ScienceDirect*, 62-66.

Young, P. (2014). La apendicitis y su historia. *Rev Med Chile* , 667-672.

Zouari, M., Abid, I., Sallami, S., & Guitouni, A. (2016). Predictive factors of complicated appendicitis in children. *American Journal of Emergency Medicine*, 1-3.

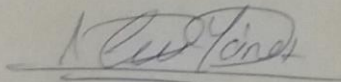
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, **MARCELO DAMIÁN CARRERA YÁNEZ** con CC. Nro. 1716456734, autor del trabajo de graduación intitulado: "RELACIÓN ENTRE LA ESCALA DE ALVARADO COMO HERRAMIENTA DIAGNOSTICA PARA APENDICITIS AGUDA Y EL ASPECTO MACROSCÓPICO E HISTOPATOLÓGICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS ENTRE 5 A 15 AÑOS ATENDIDOS POR EL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL EN EL HOSPITAL LUIS GABRIEL DÁVILA DE TULCÁN EN EL PERÍODO DE MARZO 2015-MARZO 2017", previa a la obtención del título profesional de Médico/a Cirujano/a en la Facultad de Medicina:

- 1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la **SENESCYT** en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizamos a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 13 de noviembre del 2017

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Marcelo Damián Carrera Yáñez", is written over a horizontal line.

Sr. **MARCELO DAMIÁN CARRERA YÁNEZ**  
C.C. 1716456734