



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**SISTEMA DE POSTGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL**  
**TÍTULO DE:**  
**ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**TEMA:**

**Aplicabilidad de la escala de Alvarado en la valoración de apendicitis  
en pacientes pediátricos. “Hospital Dr. Roberto Gilbert Elizalde”**

**2017 - 2018.**

**AUTOR:**

**Zapata Materón, Verónica Alexandra**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de**  
**PEDIATRA**

**TUTOR:**

**Sánchez Dávila, María Isabel**

**GUAYAQUIL- ECUADOR**

**18 de diciembre 2020**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**SISTEMA DE POSTGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Zapata Materón, Verónica Alexandra**, como requerimiento para la obtención del título de **Especialista en Pediatría**.

**TUTOR (A)**

f. \_\_\_\_\_

Dra. Sánchez Dávila María Isabel

**DIRECTOR DEL PROGRAMA**

f. \_\_\_\_\_

Dra. Vincés Balanzategui Linna Betzabeth

Guayaquil, a los 18 días del mes de diciembre del año 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Zapata Materón, Verónica Alexandra**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Aplicabilidad de la escala de Alvarado en la valoración de apendicitis en pacientes pediátricos. "Hospital Dr. Roberto Gilbert Elizalde" 2017 - 2018.** Previo a la obtención del título de **Especialista en Pediatría**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
Zapata Materón, Verónica Alexandra

Guayaquil, a los 18 días del mes de diciembre del año 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Zapata Materón, Verónica Alexandra**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Aplicabilidad de la escala de Alvarado en la valoración de apendicitis en pacientes pediátricos. "Hospital Dr. Roberto Gilbert Elizalde" 2017 - 2018.** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**LA AUTORA:**

f. \_\_\_\_\_  
Zapata Materón, Verónica Alexandra

Guayaquil, a los 18 días del mes de diciembre del año 2020

# REPORTE DE URKUND



## Document Information

**Analyzed document** TESIS\_URKUND (1).docx (D87638429)  
**Submitted** 12/3/2020 2:54:00 AM  
**Submitted by**  
**Submitter email** vero24\_90@hotmail.com  
**Similarity** 4%  
**Analysis address** posgrados.medicina.ucsg@analysis.urkund.com

## Sources included in the report

<b>W</b>	URL: <a href="https://library.co/document/z1d880dz-valoracion-eficacia-alvarado-diagnostico-ape...">https://library.co/document/z1d880dz-valoracion-eficacia-alvarado-diagnostico-ape...</a> Fetched: 11/18/2020 6:03:21 AM	 7
<b>SA</b>	<b>Tesis Dr. Jonathan Tippan.docx</b> Document Tesis Dr. Jonathan Tippan.docx (D15467899)	 1
<b>W</b>	URL: <a href="http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2701/1/Moncayo%20Valencia%20Geo...">http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2701/1/Moncayo%20Valencia%20Geo...</a> Fetched: 12/3/2020 2:55:00 AM	 2
<b>W</b>	URL: <a href="http://www.scielo.sa.cr/scielo.php%253Fscript%253Dsci_arttext%2526pid%253D51409-00...">http://www.scielo.sa.cr/scielo.php%253Fscript%253Dsci_arttext%2526pid%253D51409-00...</a> Fetched: 12/3/2020 2:55:00 AM	 1

## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes del postgrado de Pediatría que en el camino de mi carrera, me han instruido no solo en conocimientos científicos, sino que han logrado enseñarme que lo mejor que una persona puede hacer ante las barreras de la vida no es pasarlas por alto, dejarlas a un lado, ni saltar sobre ellas, sino que debemos trabajar para romperlas, logrando así poder alcanzar los objetivos con éxito, ya que al obtener esta especialidad tan noble, nos volvemos más humanos y cercanos a Dios.

En especial agradezco a mis tutoras Dra. Jessica Proaño y Dra. María Isabel Sánchez, por enseñarme que con el trabajo constante y la firmeza en las acciones se pueden lograr las metas planteadas por más imposibles que estas parezcan.

Y finalmente a mi familia que me han sabido brindar su apoyo en todo momento.

## **DEDICATORIA**

A mi hijo, Jorge Leonidas, que ha sido mi fortaleza en todo momento.

A mi familia les dedico mi trabajo constante, en especial a mi esposo Jorge Bucaram, ya que gracias al apoyo que me han sabido brindar, he logrado obtener esta meta tan importante en mi vida que es la especialidad de Pediatría.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO .....	VI
DEDICATORIA .....	VII
RESUMEN .....	XII
ABSTRACT .....	XIII
ABREVIATURAS .....	XIV
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
3. JUSTIFICACIÓN .....	5
4. APLICABILIDAD Y UTILIDAD DEL ESTUDIO.....	5
5. OBJETIVOS.....	6
5.1. General .....	6
5.2. Específicos .....	6
6. MARCO TEORICO .....	7
6.1. Apendicitis Aguda .....	7
6.1.1. Epidemiología.....	7
6.1.2. Etiología.....	8
6.1.3. Manifestaciones clínicas .....	9
6.1.4. Evaluación y diagnóstico .....	10
6.2. Sistemas de puntuación clínica .....	11
6.2.1. Puntaje de Apendicitis Pediátrica (PAS).....	11
6.2.2. Puntuación refinada de apendicitis de bajo riesgo.....	12
6.2.3. Calculadora del riesgo de apendicitis pediátrica (pARC): .....	12
6.2.4. Escala de Lintula .....	13
6.3. Escala de Alvarado.....	13
7. METODOLOGÍA .....	16
7.1. Diseño de la investigación .....	16
7.1.1. Tipo de investigación.....	16
7.1.2. Lugar.....	16
7.2. Selección de participantes.....	16
7.2.1. Universo .....	16
7.2.2. Población.....	16



7.2.3.	Muestra .....	16
7.2.4.	Criterios de inclusión.....	16
	Criterios de exclusión.....	17
7.3.	Procedimientos de trabajo .....	17
7.3.1.	Técnica de recolección de datos .....	17
7.3.2.	Cálculo de Escala de Alvarado.....	17
7.3.3.	Técnica de análisis estadístico.....	18
7.4.	Operacionalización de variables.....	18
7.5.	Cronograma de actividades.....	19
7.6.	Aspectos éticos y legales .....	19
8.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	21
8.1.	Análisis de resultados .....	21
8.2.	Discusión de resultados.....	30
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
9.1.	Conclusiones.....	35
9.2.	Recomendaciones.....	35
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	36
11.	ANEXO.....	44
	FICHA CLINICA DE RECOLECCION DE DATOS .....	44

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Signos y síntomas de Escala de Alvarado en participantes de estudios. .....	24
Tabla 2. Grado de sospecha de apendicitis según Escala de Alvarado .....	25
Tabla 3. Aplicabilidad de Escala de Alvarado.....	25
Tabla 4. Clasificación anatomopatológica en pacientes positivos para apendicitis .....	26
Tabla 5. Relación entre diagnóstico anatomopatológico y grado de Escala de Alvarado.....	27
Tabla 6. Relación entre diagnóstico anatomopatológico y grado de sospecha “Muy Probable” de Apendicitis según Escala de Alvarado.....	28
Tabla 7. Relación entre diagnóstico anatomopatológico y grado de sospecha “Probable” de Apendicitis según Escala de Alvarado.....	28
Tabla 8. Relación entre Escala de Alvarado y Grupo etéreo en población de estudio.....	29
Tabla 9. Relación entre Escala de Alvarado y sexo en población de estudio .....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los participantes del estudio.....	21
Figura 2. Grupo etáreo de participantes.....	22
Figura 3. Sexo de participantes. ....	22
Figura 4. Manifestaciones clínicas de participantes. ....	23
Figura 5. Diagnóstico anatomopatológico en pacientes con sospecha de apendicitis. ....	26

## RESUMEN

**Introducción:** La escala de Alvarado es el score más utilizado como herramienta diagnóstica de apendicitis aguda en la población adulta; aunque no se ha llegado a un consenso sobre su uso en pacientes pediátricos. **Objetivo:** Valorar el uso de la Escala de Alvarado para diagnóstico de apendicitis aguda. **Metodología:** Estudio observacional, descriptivo, prospectivo en pacientes pediátricos del Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2017-2018. Se incluyó individuos con sospecha clínica de apendicitis aguda, entre 5 a 17 años con reporte de biometría hemática y resultado anatomopatológico. Se aplicó una ficha clínica con variables de la escala de Alvarado, edad y sexo. Los datos se almacenaron en Microsoft Excel y se analizaron mediante el software estadístico SPSS versión 22, aplicando medidas de frecuencia, porcentaje y test Chi-Cuadrado. **Resultados:** la edad promedio fue de 10 años, predominando el sexo masculino. Los síntomas más frecuentes fueron dolor en FID (89.9%), fiebre (89.3%) y nauseas/vómitos (80.9%). 52.4% tuvieron valores de 9-10 y 29.5% valores de 7-8, según la escala de Alvarado con alta sensibilidad (86.0%) y especificidad (100.0%). El 95.0% presentaron un reporte positivo de patología, predominando la clase flegmonosa (49.6%) y necrohemorrágica (34.7%). Se obtuvo una relación de dependencia significativa entre el reporte de patología y la escala de Alvarado; mientras que no hubo relación frente al sexo y grupo étnico. **Conclusión:** La escala de Alvarado constituye una herramienta adecuada para su aplicación en pacientes pediátricos con sospecha de apendicitis.

**Palabras clave:** APENDICITIS AGUDA; ABDOMEN AGUDO; ESCALA DE ALVARADO; PATOLOGÍA.

## ABSTRACT

**Introduction:** The Alvarado scale is the score most used as a diagnostic tool; although a consensus on its use in pediatric patients has not been reached. **Objective:** To assess the use of the Alvarado Scale for diagnosis of acute appendicitis. **Methodology:** Observational, descriptive, prospective study in pediatric patients of the Roberto Gilbert Elizalde Hospital during the period 2017-2018. Individuals with clinical suspicion of acute appendicitis, age between 5 to 17 years, symptoms of acute abdomen, sufficient data in clinical history and pathological examination. A clinical card with variables of the Alvarado scale, age, sex was applied. The data were stored in Microsoft Excel and analyzed using the SPSS version 22 statistical software, applying measures of frequency, percentage and Chi-square test. **Results:** the average age was 10 years, the male sex prevailing. The most frequent symptoms were pain in FID (89.9%), fever (89.3%) and nausea / vomiting (80.9%). 52.4% had values of 9-10 and 29.5% values of 7-8, according to the Alvarado scale with high sensitivity (86.0%) and specificity (100.0%). 95.0% presented a positive report of pathology, predominantly the phlegmonous class (49.6%) and necrohemorrhagic (34.7%). A significant dependency relationship was obtained between the pathology report and the Alvarado scale; while there was no relation to sex and age group. **Conclusion:** The Alvarado scale constitutes an adequate tool for its application in pediatric patients with suspected appendicitis.

**Key words:** ACUTE APPENDICITIS; ACUTE ABDOMEN; ALVARADO SCALE; PATHOLOGY.

## **ABREVIATURAS**

AA: apendicitis aguda

AAS: Escala de apendicitis para adultos

AIR: Escala de respuesta inflamatoria para apendicitis

PAS: Escala pediátrica de apendicitis

TC: Tomografía computarizada

US: Ultrasonografía

FID: Fosa iliaca derecha

## 1. INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda constituye la urgencia abdominal quirúrgica de mayor frecuencia en la infancia(1), que puede progresar hasta desarrollar peritonitis y perforación intestinal, asociada con una importante morbimortalidad. El riesgo de apendicitis durante toda la vida es del 8,6% para los hombres y del 6,7% para las mujeres(2) y ocurre más a menudo entre las edades de 10 a 30, con una relación hombre:mujer de aproximadamente 1,4:1(3).

El diagnóstico de esta patología es un desafío histórico, involucra la realización de una historia clínica y examen físico completo, y se complementa con exámenes de laboratorio e imágenes. Sin embargo, se han propuesto sistemas de clasificación, cuyos puntajes ayudan en la identificación del cuadro clínico(4–6). En lo que corresponde al tratamiento quirúrgico, se ha observado la evolución de cirugías abiertas hasta laparoscópicas; tanto en adultos como en niños. (7–9).

Se han desarrollado hasta el momento múltiples sistemas de puntuación diagnósticas, cuyo objetivo es proporcionar las probabilidades clínicas de presentación de apendicitis estudiada, la mayoría con alto nivel de evidencia y aplicabilidad en la población adulta. Sin embargo, existen pocos estudios de su validación en pacientes pediátricos. Estas puntuaciones suelen incorporar características clínicas y del examen físico, junto a resultados básicos de laboratorio. Se ha descrito varias escalas aplicadas que incluyen: Escala Pediátrica de Apendicitis (PAS)(10); Escala de Respuesta Inflamatoria para Apendicitis(AIR)(11); Puntaje de Lintula (PL); la más reciente Escala de apendicitis para Adultos(AAS)(12) y la Escala de Alvarado (Puntuación MANTRELS)(13).

En la práctica clínica, la escala de Alvarado y la AIR son las puntuaciones mayormente empleadas, dado que sus variables y valores de corte surgen mediante investigaciones transversales prospectivos y retrospectivos con nivel de evidencia II o III(14). A su vez, se ha intentado incluir resultados imagenológicos dentro de sistemas de puntuación; no obstante, aún no se ha especificado un consenso específico por parte de los expertos(15).

Por lo expuesto, la escala de Alvarado es el score con más reportes en la literatura médica. Según los reportes de investigación su rendimiento depende del valor de corte empleado, siendo: con menos de 5 puntos se descarta apendicitis aguda (sensibilidad 99% y especificidad 43%), mientras una puntuación menos de siete no es suficiente para descartar el diagnóstico (sensibilidad 82% y especificidad 86%)(16).

Debido a su aplicabilidad clínica, se han presentado varios estudios entorno a esta escala. Uno de ellos, incluyó una muestra de 400 niños sometidos a apendicectomía, reportando que la anorexia, las náuseas/ vómitos y la sensibilidad al rebote fueron significativamente más frecuentes en los niños con apendicectomía positiva en comparación con los pacientes con apendicectomía negativa(17). A su vez, indicó que la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo para la escala de Alvarado fue: 91.3%; 38,4%; 87.7%; y 51,2% respectivamente.

Otro estudio comparó los sistemas de puntuación de Alvarado y PAS como herramientas de ayuda diagnóstica en pacientes pediátricos con sospecha de apendicitis, no reportando diferencias significativas entre las escalas en mención. Aunque el Escala de Alvarado reportó una sensibilidad del 89%, especificidad de 59% y valor predictivo positivo de 93.1%; comparado con el 86%, 50% y 90.1% respectivo de la escala PAS(18).

Se reconoce la diferencia entre la fisiopatología de diversas enfermedades a nivel adulto y pediátrico. A partir de ello, se ha descrito que puede existir una diferencia de la aplicabilidad de la escala en ambos grupos poblacionales. Por tanto, varias de las variables predictoras pueden ser difíciles de aplicar en niños(19).

A expensas de la especificidad, los sistemas de puntuación pueden tener puntuaciones de corte suficientemente sensibles para excluir la enfermedad. No obstante, ninguno de los actuales sistemas de puntuación diagnóstica puede alcanzar suficiente especificidad para identificar con absoluta certeza qué pacientes justifican una apendicectomía. El puntaje de Alvarado es lo suficientemente sensible como para excluir la apendicitis aguda(20).



Sin embargo, no se cuentan con estudios en la población que indiquen la efectividad del uso de la escala de Alvarado en la población pediátrica. Por tanto, se propone esta investigación con el objeto de obtener información propia; que permita validar conceptos según las características de los individuos de la región.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La apendicitis es la emergencia quirúrgica no traumática más común en la población pediátrica, afecta a aproximadamente 80,000 niños en los Estados Unidos por año, a una tasa de 4 por 1,000 niños menores de 14 años(21). El diagnóstico precoz puede disminuir el riesgo de progresión a perforación, formación de abscesos y sepsis, que son las principales causas de morbilidad infantil(22). Cuando es diagnosticada a tiempo y tratada con apendicectomía, se evidencia una disminución marcada de complicaciones postquirúrgica(23).

A pesar de su alta incidencia, el diagnóstico de apendicitis puede ser difícil debido a la naturaleza no específica o variable de sus síntomas(24). Se han desarrollado numerosos sistemas de puntuación o escalas en un intento de ayudar a los clínicos a reconocer aquellos pacientes pediátricos con dolor abdominal y mayor riesgo de apendicitis. Estos sistemas se basan en elementos de la historia clínica, examen físico y la gran mayoría incorporan datos de laboratorios.

Muchas de estas escalas son complejas y difíciles de implementar en este tipo de situaciones clínicas. El único sistema de puntuación simple y práctico que puede instituirse en etapas tempranas es la Escala de Alvarado, descrito por primera vez por Alvarado en 1986(5) y luego modificado por Kalan y cols(23) en Ecuador la aplicación de este sistema de puntuación ha sido estudiado en adultos(24,25); por lo que no se cuenta con datos que avalen su uso en la población pediátrica. Por ello, se propone este estudio con el objetivo de determinar la aplicabilidad de la Escala de Alvarado en niños.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La apendicitis aguda es un cuadro común en la población pediátrica especialmente a partir de los 5 años, que se presenta en todos los niveles de atención de salud. Estudios previos, indican que la frecuencia de apendicetomía negativa es mayor en paciente pediátricos al compararla con otros grupos etáreos, llegando a valores de hasta 46%(26). El uso de escalas de puntuación como ayuda en el diagnóstico de esta patología, ha representado una herramienta de gran valor, pues no todas las unidades de salud cuentan con equipos imagenológicos o laboratorios adecuados para abordar esta patología.

La escala de Alvarado, es la herramienta mayormente utilizada en diversas unidades de salud a nivel mundial. A pesar del impacto que esta escala ha generado, el estudio de su aplicación en pacientes pediátricos es escaso y en el país no cuenta con investigaciones propias en la población pediátrica que permitan generar conclusiones aplicables al medio. Por tanto, cobra importancia iniciar estudios pilotos que permitan describir la situación actual, la efectividad de su uso y el impacto en los pacientes pediátricos.

### **4. APLICABILIDAD Y UTILIDAD DEL ESTUDIO**

Con los resultados obtenidos de esta investigación, se podrá establecer la utilidad de la Escala de Alvarado como herramienta de ayuda diagnóstica en el abordaje de pacientes pediátricos que acuden con dolor abdominal agudo. Además, las variables empleadas por este puntaje constituyen elementos de la historia clínica, examen físico y reportes de laboratorio de fácil acceso durante la primera aproximación al paciente. A su vez, representa un estudio piloto para el desarrollo de investigaciones futuras a mayor escala que permitan estandarizar el uso de esta herramienta en la población pediátrica.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. General**

Valorar la aplicabilidad de la Escala de Alvarado para diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes pediátricos del Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2017-2018.

### **5.2. Específicos**

1. Establecer el grado de sospecha de apendicitis aguda según la Escala de Alvarado en los participantes del estudio.
2. Determinar el diagnóstico definitivo de apendicitis aguda mediante el reporte anatómo-patológico en pacientes pediátricos.
3. Relacionar la puntuación de la Escala de Alvarado obtenida con los resultados del reporte anatómo-patológico.
4. Describir la Escala de Alvarado en relación con el grupo etáreo y sexo en la población de estudio.

## **6. MARCO TEORICO**

### **6.1. Apendicitis Aguda**

#### **6.1.1. Epidemiología**

Apendicitis aguda, denominada así a la inflamación del apéndice vermiforme, es causa común de abdomen agudo y una de las indicaciones de más frecuencia de cirugía abdominal de emergencia a nivel mundial(27). Presenta mayor incidencia entre la segunda y tercera década de vida, en individuos entre 8 y 14 años. Se estima que el riesgo de desarrollo de apendicitis es del 8,6% para los hombres y del 6,7% para las mujeres en la población general(28).

Representa la indicación más común de cirugía abdominal en la infancia, se diagnostica en 1 a 8% de los niños evaluados con urgencia por dolor abdominal(29,30). La incidencia aumenta desde una tasa anual de uno a seis por cada 10.000 niños desde el nacimiento hasta los cuatro años, y de 19 a 28 por cada 10.000 niños menores de 14 años(31,32).

Se presenta con mayor frecuencia en la segunda década de la vida. Menos del 5% de los pacientes diagnosticados con apendicitis tienen cinco años de edad o menos(33). La enfermedad avanzada es común en niños menores de seis años, y ocurre en hasta el 57% de los casos(34). Este hallazgo se explica por la frecuencia de síntomas inespecíficos en niños pequeños con apendicitis.

De manera similar, las tasas de apendicectomía negativas varían según la edad, pero también se ven afectadas por el género. La frecuencia más alta se registra en niños menores de cinco años (hasta un 17%) y en mujeres posmenárgicas (hasta un 5%), mientras que las tasas de 1 a 2% se describen en niños en edad escolar y adolescentes varones(35).

En Ecuador, según registros del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) se aprecia que en el año 2015 se reconocieron 38.060 casos. Lo que representan 23,38 casos por cada 10.000 habitantes aproximadamente, siendo así la principal causa de morbilidad en el país(34).

### 6.1.2. Etiología

Comúnmente, la apendicitis es causada por la obstrucción inespecífica de la luz apendicular: materia fecal, alimento no digerido, cuerpo extraño, folículo linfóide agrandado en el revestimiento epitelial o una torsión propia del órgano pueden ser los responsables. La obstrucción causa dolor tipo cólico, inicialmente a nivel periumbilical o difuso y poco localizado, constituyéndose como el dolor de la apendicitis de inicio temprano (que se puede confundir con otras patologías abdominales). Esta obstrucción hace que la luz del apéndice se dilate y su pared se espese(36).

El sobrecrecimiento bacteriano intraluminal sigue a la obstrucción apendicular con la ruptura de la barrera de la mucosa, la invasión bacteriana de la pared, la inflamación, la isquemia y la gangrena, lo que finalmente conduce a la perforación intestinal(37). Las bacterias incluyen la flora fecal habitual, principalmente microorganismos aerobios y anaerobios Gram negativos. Las más comunes son *Escherichia coli*, especies de *Peptostreptococcus*, *Bacteroides fragilis* y especies de *Pseudomona*(38).

Así, se ha indicado que la obstrucción origina un aumento de la presión luminal e intramural, que conlleva a trombosis y oclusión de pequeños vasos de la pared apendicular y, por tanto, estancamiento linfático. Al continuar el proceso el aumento de tamaño conduce a una estimulación de fibras nerviosas viscerales aferentes a nivel de T8-T10 lo que genera el dolor abdominal difuso(39); que posteriormente será específico al tocar el peritoneo parietal.

El mecanismo de obstrucción es diferente dependiendo de la edad del paciente. En los pacientes jóvenes, se cree que la hiperplasia folicular linfóide que se produce luego de una infección es la causa principal. En los pacientes de mayor edad, la causa de obstrucción luminal es más probable que sea producto de una fibrosis, fecalitos o distintas neoplasias. En las zonas endémicas, los parásitos también son causa de obstrucción en cualquier edad.

### 6.1.3. Manifestaciones clínicas

La inflamación de la pared del apéndice conlleva al desarrollo de peritonitis, que se manifiesta con dolor abdominal agudo y aumento de la sensibilidad a la palpación abdominal, constituyendo estos los signos clínicos cardinales de la apendicitis aguda. La perforación ocurre raramente en las primeras 12 horas del inicio de los síntomas, pero es más probable que se desarrolle con el tiempo y se vuelva común después de 72 horas. La peritonitis generalizada se desarrolla si la infección no está contenida por los intestinos y el omento(40).

La presentación clínica incluye: anorexia, dolor periumbilical (temprano), migración de dolor a cuadrante inferior derecho (usualmente dentro de las primeras 24 horas de inicio de síntomas), dolor al movimiento, vómitos, fiebre, rigidez en cuadrante inferior derecho. Entre los signos de irritación peritoneal localizada o generalizada se ha descrito(41):

- Rigidez muscular involuntaria con palpación abdominal.
- Signo de Rovsing positivo: dolor en el cuadrante inferior derecho con palpación del lado izquierdo.
- Signo de obturador: dolor en la flexión y rotación interna de la cadera derecha, que se observa cuando el apéndice inflamado se encuentra en la pelvis y causa irritación del músculo obturador interno.
- Signo de iliopsoas: dolor en la extensión de la cadera derecha, que se encuentra en la apendicitis retrocecal.
- Signo de rebote: provocada por el examinador que ejerce una presión constante con la mano en el cuadrante inferior derecho durante 10 a 15 segundos y luego libera la presión repentinamente; un hallazgo positivo consiste en un aumento del dolor con la eliminación de la presión.

Los signos de rovsing, obturador e iliopsoas pueden ser difíciles de obtener en niños pequeños. Además, al igual que con los adultos, su precisión no ha sido bien definida(42,43) . La ausencia de los signos clásicos de apendicitis no debe hacer que el médico excluya el diagnóstico de apendicitis. Sin embargo, cuando están presentes en niños de 3 a 12 años de edad, estos

signos tienen una alta especificidad para la apendicitis aguda (86 a 98%, dependiendo de la edad)(44).

A pesar de sus limitaciones, un examen abdominal cuidadoso es clave para el diagnóstico de apendicitis pediátrica. Un examen físico confiable requiere que el niño sea tranquilo y cooperativo. Para lograrlo, el médico necesita ganarse la confianza del niño, ya que a menudo requiere una paciencia significativa. También es útil dedicar tiempo a realizar el historial, sentarse si es posible y examinar el abdomen(45).

De manera similar, el niño puede ser inicialmente examinado en la posición en la que se sienta más cómodo, como el regazo de un cuidador, antes de una evaluación estándar. Por otro lado, aunque limitados en su capacidad para diferenciar la apendicitis de otras causas de dolor abdominal, los siguientes estudios se obtienen típicamente en niños con sospecha de apendicitis(46):

- Conteo de glóbulos blancos
- Recuento absoluto de neutrófilos
- Proteína C reactiva
- Análisis de orina

Es recomendable que el médico solicite una prueba de embarazo en adolescentes posmenárquicas para ayudar en el diagnóstico de embarazo ectópico y para guiar las decisiones de imagen en pacientes que tienen un riesgo moderado a alto de apendicitis.

#### **6.1.4. Evaluación y diagnóstico**

El diagnóstico de apendicitis se realiza clínicamente y debe considerarse en todos los niños con antecedentes de dolor abdominal y sensibilidad abdominal en el examen físico. Este puede ser sencillo cuando están presentes los hallazgos clásicos asociados con la apendicitis. Sin embargo, las variaciones en la presentación por edad y sexo pueden representar un desafío significativo.

En algunos niños con dolor abdominal se han descrito diagnósticos alternativos como neumonía basal, enfermedad inflamatoria pélvica. Estos

pacientes deben recibir un tratamiento específico para la enfermedad subyacente en lugar de someterse a una evaluación diagnóstica para la apendicitis(47). Para los pacientes sin una etiología clara con sospecha apendicitis, se sugiere un enfoque de diagnóstico guiado por la impresión clínica de riesgo (bajo, moderado o alto) derivado de la historia, el examen físico y los estudios de laboratorio seleccionados.

## **6.2. Sistemas de puntuación clínica**

Se han ideado varios sistemas de puntuación clínica para el diagnóstico de apendicitis(48). Entre estos, el puntaje de apendicitis pediátrica (PAS), el puntaje de apendicitis refinado de bajo riesgo, el puntaje de Alvarado (o MANTRELS) y la calculadora de riesgo de apendicitis pediátrica (pARC) se han estudiado prospectivamente en niños(48–51).

La utilidad de estos puntajes radica en su capacidad para clasificar a los pacientes en grupos que tienen un riesgo bajo, moderado y alto de apendicitis. Sin embargo, tienen una capacidad limitada para identificar a los pacientes que merecen una apendicectomía. Además, ningún estudio ha evaluado la capacidad de dichos sistemas de puntuación para mejorar los resultados diagnósticos (es decir, la reducción de la perforación y/o la tasa de apendicectomía negativa) en comparación con la evaluación realizada por clínicos con experiencia(36). Sin embargo, estos puntajes pueden ser útiles para identificar a los niños que pueden beneficiarse de la imagen quirúrgica de diagnóstico y/o la consulta quirúrgica al proporcionar un enfoque estándar(43).

### **6.2.1. Puntaje de Apendicitis Pediátrica (PAS)**

Es una herramienta que utiliza la historia clínica, el examen físico y los resultados de laboratorio para clasificar el riesgo de apendicitis en niños con dolor abdominal en una escala de 10 puntos. En varios estudios observacionales prospectivos, el PAS promedio fue significativamente mayor en niños con apendicitis que en niños sin apendicitis (7 a 7,5 frente a 2 a 5, respectivamente)(10,52). En niños, PAS tiende a mostrar una sensibilidad alta-moderada y muy baja especificada para el diagnóstico de AA(16).



Las variables incluyen: dolor en FID (2), dolor al toser o salto (2), anorexia (1), alza térmica  $>38^{\circ}\text{C}$  (1), náusea o vómitos (1), leucocitosis (1), neutrofilia (1), migración del dolor (1). La frecuencia de apendicitis en estos estudios varía según el PAS de la siguiente manera:

- PAS  $\leq 2$  a 3 - 0 a 2%
- PAS 3 a 6 - 8 a 48%
- PAS  $\geq 7$  - 78 a 96%

### **6.2.2. Puntuación refinada de apendicitis de bajo riesgo**

Consiste en los siguientes ítems de bajo riesgo(17):

- Ausencia de sensibilidad máxima en el cuadrante inferior derecho o la sensibilidad del cuadrante inferior derecho sin dolor al caminar, saltar o toser.
- Conteo absoluto de neutrófilos menos de  $6750/\text{mm}^3$ .

En una cohorte prospectiva de 2625 niños evaluados en múltiples centros, estos criterios tuvieron una sensibilidad del 98%, una especificidad del 24% y un valor predictivo negativo del 95% en la identificación de niños sin apendicitis(17).

### **6.2.3. Calculadora del riesgo de apendicitis pediátrica (pARC):**

Se derivó y validó utilizando los hallazgos clínicos recopilados prospectivamente de casi 4,000 niños evaluados por dolor abdominal en el departamento de urgencias de un solo hospital infantil durante tres períodos diferentes(46). El PARC predijo el riesgo de apendicitis con alto índice de riesgo basado en la edad del paciente, el sexo, la duración del dolor, la migración del dolor al cuadrante inferior derecho, la sensibilidad máxima en CID, la protección abdominal y el recuento absoluto de neutrófilos.

Esta herramienta predijo el riesgo para apendicitis con una discriminación alta y superó el puntaje de apendicitis pediátrica en una cohorte de validación de casi 1500 niños. Sin embargo, se necesita una validación adicional de la calculadora en múltiples configuraciones diferentes antes de su uso generalizado. Además, el uso del pARC requiere cálculos sofisticados que

deben programarse e integrarse en un registro de salud electrónico que puede ser una barrera para la implementación en algunas configuraciones.

#### **6.2.4. Escala de Lintula**

El Puntaje de Lintula (PL) fue ideado para el diagnóstico de AA en la población infantil y se diferencia por su alta complejidad en comparación con los anteriores(53). Además de las dificultades prácticas relacionadas con su aplicación debido a la cantidad de aspectos a evaluar, la precisión diagnóstica del PL parece ser particularmente susceptible a fluctuaciones según la población estudiada. Aunque el PL se ha validado para su uso en la población adulta, la escasa evidencia de diferencias poblacionales atribuyen menor sensibilidad y especificidad en comparación con su uso en la población infantil(54).

Incluye 9 variables: género masculino (2), intensidad de dolor severo (2), migración de dolor (4), vómito (2), dolor en FID (4), fiebre ( $\geq 37.5^{\circ}\text{C}$ ) (3), resistencia (4), ruidos intestinales (4), signos de rebote (7). La escala tiene un mínimo de 0 y máximo de 32, el punto de corte para apendicitis aguda es de 21 puntos; lo cual corresponde a una probabilidad del 100% y para ausencia de apendicitis es de 15 puntos(54).

#### **6.3. Escala de Alvarado**

Es un método de diagnóstico clínico desarrollado originalmente en el año 1986 por el médico Alfredo Alvarado. Inicialmente solo para mujeres embarazadas con dolor a nivel de la fosa iliaca derecha(5), pero con el pasar de los años se ha utilizado en distintos grupos poblacionales obteniendo buenos resultados.

Esta escala evalúa parámetros clínicos y de laboratorio basándose en una regla nemotécnica por sus siglas en inglés MANTRELS(47):

- M: Migración de dolor
- A: Anorexia
- N: Náuseas/Vómitos
- T: Sensibilidad (Tenderness) en fosa iliaca derecha
- R: dolor de Rebote (singo de Blumberg)

- E: Elevación de la temperatura (>37.3 °C)
- L: Leucocitosis
- S: Desviación a la izquierda (Shift to the left)

Cada uno de estos parámetros en caso de ser positivo en el paciente se le otorga un puntaje de 1, con excepción del dolor/sensibilidad a nivel de fosa iliaca derecha y la leucocitosis, a los cuales en caso de ser positivos se les otorga un puntaje de 2. Esto significa que el máximo puntaje posible de alcanzar es de 10. Un puntaje entre 5-6 es compatible con apendicitis aguda; puntaje entre 7-8 es apendicitis probable; y finalmente un puntaje entre 9-10 indica una apendicitis muy probable. Puntajes menores de 5 orienta a buscar otros diagnósticos diferenciales puesto que una apendicitis es muy poco probable que sea la causa.

El médico clínico cuenta con esta escala para facilitar el diagnóstico de apendicitis aguda, pero muchas veces los puntajes se encuentran en el límite lo que podría significar que bien el paciente no padece de apendicitis aguda, o que se encuentra en las etapas muy tempranas de la enfermedad. Para lo cual el médico debería solicitar otros métodos auxiliares diagnósticos como una US o una TC, con el afán de confirmar o descartar sus sospechas(48).

Esta escala no tiene una precisión adecuada para el diagnóstico de apendicitis en niños. En una revisión sistemática de la precisión diagnóstica de la puntuación de Alvarado que incluyó 1075 niños, una puntuación de  $\geq 5$  para el ingreso y  $\geq 7$  para la cirugía tenía sensibilidades combinadas de 99% y 76% entre los pacientes pediátricos, respectivamente(14).

En una revisión sistemática separada de seis estudios prospectivos (1589 pacientes), ninguna puntuación de Alvarado tuvo un rendimiento aceptable para descartar la apendicitis(18,18) . Por otro lado, esta revisión también encontró que una puntuación de Alvarado  $< 5$  en niños con una probabilidad previa de apendicitis hasta el 40% redujo la probabilidad de apendicitis a  $< 3\%$  y que para algunos clínicos permitiría el alta segura de dichos pacientes observación domiciliaria. Sin embargo, este riesgo de apendicitis es aún mayor que el que se encuentra para una puntuación de apendicitis pediátrica de 2 a 3.

Se estima que aun usando dicha escala se obtienen apendicectomías negativas en alrededor de 20% de los casos. Actualmente, esto no es aceptable puesto que al comparar los beneficios de una extracción temprana con una tardía del apéndice; lo que permite disminuir el riesgo de perforación intestinal, peritonitis difusas, hernias incisionales, obstrucción intestinal secundaria a adhesión y fugas de contenido intestinal resultan en un alto índice de morbilidad(49).

A partir de este punto, se considera la TC como alternativa diagnóstica con el objetivo de disminuir apendicetomías negativas a un 10% aproximadamente(50). Sin embargo, un grupo de investigadores teme por los efectos generados por la radiación en la TC, que pueda afectar a los pacientes.

Continuando, se han desarrollado estudios de escalas modificadas. Kalan y cols., propone excluir el parámetro de la desviación a la izquierda debido a que no se puede obtener rutinariamente en laboratorios en los diferentes niveles de atención médica(23). Lo que se ha descrito en estudios posteriores que comparten conclusión y denotan éxito a dicha modificación(51,55).

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1. Diseño de la investigación**

#### **7.1.1. Tipo de investigación**

Se condujo un estudio analítico-relacional, prospectivo, transversal, con nivel de investigación descriptivo durante el período 2017-2018.

#### **7.1.2. Lugar**

El estudio se realizó en el Hospital “Dr. Robert Gilbert Elizalde” de la Ciudad de Guayaquil, siendo esta una unidad de salud especializada en la atención de pacientes pediátricos que recibe un flujo considerable y constante de individuos que requiere atención médica en diversas especialidades pediátricas.

### **7.2. Selección de participantes**

#### **7.2.1. Universo**

El universo de la investigación estuvo representado por todos los pacientes pediátricos entre 5 y 17 años que acuden a la emergencia del Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”.

#### **7.2.2. Población**

Constituye a todos los pacientes pediátricos que acuden por motivo de consulta “dolor abdominal” durante el periodo de estudio con sospecha de apendicitis aguda según la escala de Alvarado que fueron intervenidos quirúrgicamente.

#### **7.2.3. Muestra**

Corresponde a todos los pacientes de la población que cumplen los criterios de inclusión.

#### **7.2.4. Criterios de inclusión**

- Pacientes entre 5 y 17 años.
- Pacientes con síntomas de abdomen agudo y/o sospecha de apendicitis.

### **Criterios de exclusión**

- Individuos cuyos familiares indiquen administración de tratamiento analgésico y antibioticoterapia previo ingreso.
- Pacientes con datos insuficientes en historia clínica que incluya análisis de laboratorio (biometría hemática) para cálculo de Escala de Alvarado y resultado anatomopatológico.

### **7.3. Procedimientos de trabajo**

#### **7.3.1. Técnica de recolección de datos**

Para el desarrollo del estudio se seleccionó a los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión mencionados previamente. Una vez identificados se aplicó una ficha clínica diseñada para la recolección de la información (Anexo 2), que se obtuvo a partir de la historia clínica y reporte de laboratorio del sistema de Servinte.

Los datos que se requeridos fueron: edad, sexo, reporte anatomopatológico y las variables correspondientes a la escala Alvarado. Una vez seleccionadas, esta información se tabula para realizar el cálculo según el valor correspondiente descrito a continuación.

#### **7.3.2. Cálculo de Escala de Alvarado**

Dentro de las variables requeridas para la aplicación de la Escala de Alvarado se incluyen:

- Migración del dolor a fosa iliaca derecha (1 punto)
- Anorexia (1 punto)
- Náuseas y/o vómitos (1 punto)
- Dolor en cuadrante inferior derecho (2 punto)
- Signo de Blumberg o rebote (1 punto)
- Temperatura  $>37.5^{\circ}\text{C}$  (1 punto)
- Leucitosis (2 punto)
- Conteo de glóbulos blancos con desviación a la izquierda (1 punto)

La suma total de la escala es sobre 10 puntos y se ha clasificado según el siguiente rango:

- Otro diagnóstico: < 5 puntos
- Compatible con apendicitis aguda: 5-6 puntos
- Apendicitis probable: 7-8 puntos
- Apendicitis muy probable: 9-10 puntos

### 7.3.3. Técnica de análisis estadístico

La información obtenida fue ingresada en una base de datos de Microsoft Excel. Mientras el análisis estadístico se realizó con el Software Estadísticos SPSS versión 22.

Para dar respuesta a los dos primeros objetivos se empleó frecuencias y porcentajes. Además, se analizó la asociación estadística entre los resultados de la Escala de Alvarado y el reporte anatómico-patológico, grupo etéreo y sexo de los pacientes mediante el Chi cuadrado de Mantel-Haenszel.

### 7.4. Operacionalización de variables

Variable	Indicador	Unidades, Categorías o Valor Final	Tipo/Escala
<b><i>Variable dependiente, de respuesta o de supervisión*</i></b>			
Escala de Alvarado	<5 puntos: excluido		
	5-6 puntos: compatible		
	7-8 puntos: probable	Frecuencia; Porcentaje	Ordinal
	9-10 puntos: muy probable		
<b><i>Variables independientes, predictivas o asociadas*</i></b>			
Sexo	Masculino	Frecuencia;	Nominal
	Femenino	Porcentaje	
Edad	5 a 10 años		Ordinal
	11-15 años	Frecuencia;	
	15- 18 años	Porcentaje	
Síntomas de apendicitis	-Dolor en FID		Nominal
	-Migración de dolor	Frecuencia;	
	-Nausea	Porcentaje	
	-Vómitos		
	-Anorexia		

Signos de apendicitis	-Elevación de temperatura >37.5°C	Frecuencia; Porcentaje	Nominal
	-Signo de Blumberg		
	-Leucocitosis		
Examen anatómico-patológico	-Conteo de glóbulos blancos con desviación a la izquierda	Frecuencia; Porcentaje	Nominal
	Positivo		
	Negativo		

\*FID: fosa ilíaca derecha

### 7.5. Cronograma de actividades

Actividad	Responsable	MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Elaboración de ficha técnica.	Verónica Zapata	X	X	X										
2. Solicitud de permiso por escrito	Verónica Zapata				X	X								
3. Solicitud de permiso por escrito del hospital.	Verónica Zapata				X	X								
4. Elaboración de anteproyecto.	Verónica Zapata						X	X						
5. Entrega del primer borrador	Verónica Zapata							X						
6. Aprobación del anteproyecto.	Verónica Zapata							X						
7. Recolección de datos.	Verónica Zapata				X	X	X	X	X					
8. Procesamiento de datos.	Verónica Zapata								X	X				
9. Elaboración final del trabajo de titulación.	Verónica Zapata								X	X	X	X		
10. Entrega final de tesis.	Verónica Zapata											X	X	
11. Entrega de documentos habilitantes para sustentación.	Verónica Zapata													X
12. Sustentación de tesis.	Verónica Zapata													X

### 7.6. Aspectos éticos y legales

El estudio fue aprobado por el departamento de Postgrado de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y el departamento de docencia e investigación del Hospital “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”. Se incluyó



procedimientos para garantizar aspectos éticos en estudios con sujetos humanos. Para ello, la selección de pacientes aplicó criterios de inclusión y exclusión establecidos.

En la confección de la base de datos se usaron códigos numéricos para mantener la privacidad de los resultados. Además, esta investigación no supone un riesgo/beneficio elevado para los pacientes; por lo cual no se aplica un consentimiento informado para participación y obtención de datos.

Todo el proceso sigue lineamientos estrictos de investigación, siendo monitorizado y evaluado periódicamente por el tutor asignado.

### **Marco legal**

La investigación cumple con el marco constitucional, legal y reglamentario que rige las actividades de investigación de los ecuatorianos y los artículos de la Constitución de la República del Ecuador destallados a continuación(56,57):

- Art. 350: “El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo”.
- Art. 8. Inciso f. LOES, 2010 “Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional.
- Art 12, inciso d. LOES, 2010: “El Sistema de Educación Superior se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad y autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global.

## 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8.1. Análisis de resultados

A partir de los datos facilitados por la unidad hospitalaria. Se constató una población de 1869 individuos que presentaron dolor abdominal durante el periodo de estudio. De este grupo, 864 individuos fueron diagnosticados clínicamente de abdomen agudo; de los cuales, 688 presentaron sospecha de apendicitis aguda y fueron sometidos a apendicectomía. Se aplicó una ficha clínica para recolección de datos a todos los pacientes con apendicitis reportados. De ellos, 24 individuos se excluyeron según los criterios expuestos en el apartado de metodología; quedando un total 664 pacientes. Posteriormente, se corrobora una apendicectomía negativa en 33 pacientes, quedando 631 individuos con apendicitis confirmada.

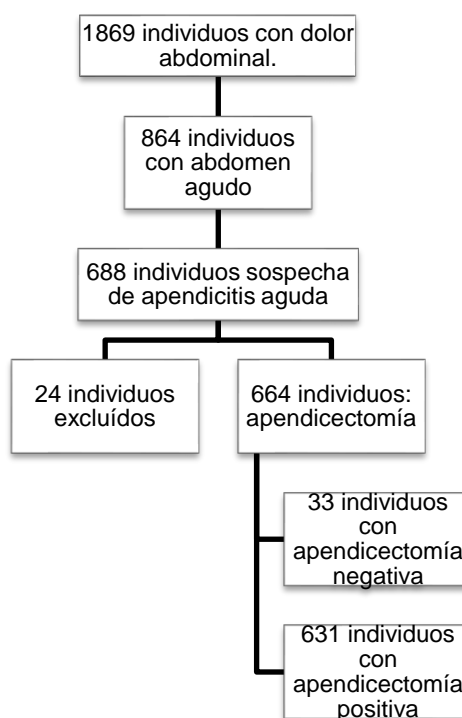


Figura 1. Distribución de los participantes del estudio.

Se describen las características de la población de estudio. La edad media de presentación de apendicitis fue de 10 años, siendo el grupo etáreo más frecuente 10 a 14 años con el 45.5%, seguido de 5 a 9 años con el 40.7%. El detalle se evidencia en la siguiente figura.

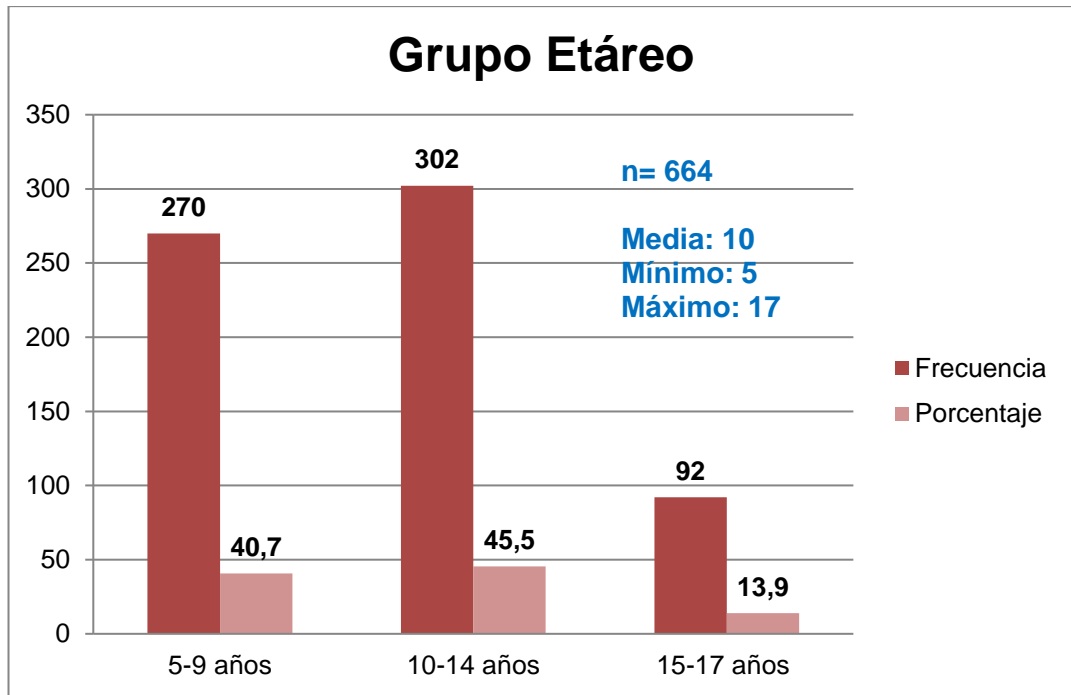


Figura 2. Grupo etáreo de participantes.

Respecto al sexo de los pacientes de esta muestra, se evidenció mayor frecuencia de casos en el sexo masculino con el 58.6% según se detalla en la siguiente figura.

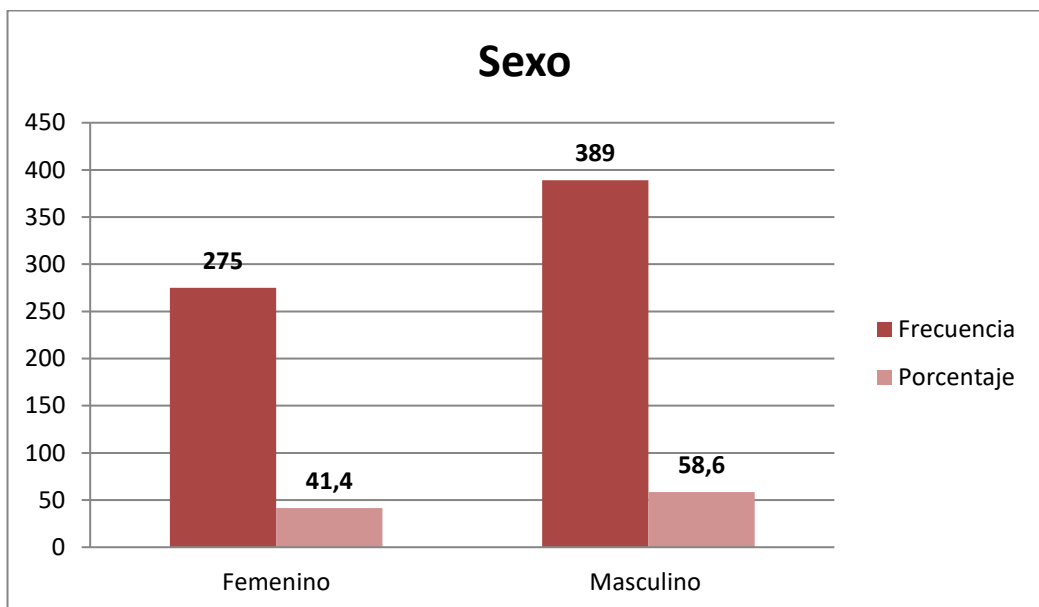


Figura 3. Sexo de participantes.

La aplicación de la escala de Alvarado permitió especificar los síntomas y signos reportados con mayor frecuencia en los pacientes. Así se obtuvo que la característica clínica más frecuente fue el dolor en fosa íleaca derecha (89.9%), seguido por fiebre (89.3%) y náuseas/vómitos (80.9%). Además, se evidencia que la leucocitosis (77.9%), signo Blumberg positivo (77.1%), neutrofilia (77.1%) se presentaron con frecuencias similares en la población estudiada. Mientras la migración de dolor (68.7%) y anorexia (68.2%) se dieron en un menor porcentaje según se detalla en la siguiente figura.



Figura 4. Manifestaciones clínicas de participantes.

No obstante, se presenta la relación entre los signos y síntomas de la apendicitis según los pacientes con apendicitis positiva y con apendicitis negativa con el objeto de identificar el nivel de asociación con la manifestación del cuadro clínico. Según lo descrito en la tabla 1, la mayor parte de los individuos que reportaron síntomas tuvieron una apendicitis confirmada; frente a aquellos que manifestaron alguna característica clínica, pero tuvieron una apendicectomía negativa.

A su vez, se expone un análisis de relación de dependencia entre las variables estudiadas. Se indica que existe una relación entre la manifestación de los síntomas y signos con el desarrollo de apendicitis. Es decir, que la

presencia de una de tales características clínicas se asocia fuertemente con el diagnóstico de apendicitis aguda.

**Tabla 1. Signos y síntomas de Escala de Alvarado en participantes de estudios.**

		Apendicitis		Valor P	Odds Rattio
		+	-		
<b>Dolor en FID</b>	SI	597 (89,9%)	25 (3,8%)	0,00	(2,35-13,38)
	NO	34 (5,1%)	8 (1,2%)		
<b>Migración de dolor</b>	SI	456 (68,7%)	13 (2,0%)	0,00	(1,95-8,23)
	NO	175 (26,4%)	20 (3,0%)		
<b>Anorexia</b>	SI	453 (68,2%)	12 (1,8%)	0,00	(2,14-9,24)
	NO	178 (26,8%)	21 (3,2%)		
<b>Nauseas/Vómitos</b>	SI	537 (80,9%)	16 (2,4%)	0,00	(2,96-12,43)
	NO	94 (14,2%)	17 (2,6%)		
<b>Fiebre</b>	SI	593 (89,3%)	28 (4,2%)	0,03	(1,01-7,62)
	NO	38 (5,7%)	5 (0,8%)		
<b>Signos Blumberg +</b>	SI	512 (77,1%)	14 (2,1%)	0,00	(2,84-11,97)
	NO	119 (17,9%)	19 (2,9%)		
<b>Leucocitosis</b>	SI	517 (77,9%)	1 (0,2%)	0,00	(6,93-30,37)
	NO	114 (17,2%)	32 (4,8%)		
<b>Neutrofilia</b>	SI	512 (77,1%)	3 (0,5%)	0,00	(9,81-67,93)
	NO	119 (17,9%)	30 (4,5%)		

Continuando, se expone los resultados al aplicar la Escala de Alvarado en la población de estudio. Se obtuvo que el 52.4% de los participantes se ubicaran en una categoría de “Muy Probable” con un valor de 9-10 puntos en escala de alvarado, de los cuales el total se corroboró diagnóstico al realizar la apendicectomía con reporte de apendicitis por patología. Seguido por el 29.5% que se corresponden a la categoría “Probable” con valores de 7-8 puntos, para diagnóstico de apendicitis confirmado en la totalidad de los pacientes.

No obstante, el 12.3% se ubicó en la categoría de “Posible” (valor 5-6), aunque el diagnóstico fue confirmado por apendicectomía en el 9.9% de los pacientes. Mientras, la categoría negativa (valor 1-4) fue de 5.8%, de los cuales 3.2% fueron positivos para apendicectomía. La descripción se encuentra en la tabla 2.

**Tabla 2. Grado de sospecha de apendicitis según Escala de Alvarado**

		Apendicitis		Total	
		Positivo	Negativo		
Escala de Alvarado	1-4	#	21	17	38
		%	3,2	2,6	5,8
	5-6	#	66	16	82
		%	9,9	2,4	12,3
	7-8	#	196	0	196
		%	29,5	0,0	29,5
	9-10	#	348	0	348
		%	52,4	0,0	52,4
	Total	#	631	33	664
		%	95,0	5,0	100,0

Adicionalmente, se realiza el cálculo de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la escala en esta muestra de estudio, obteniéndose los valores a continuación:

**Tabla 3. Aplicabilidad de Escala de Alvarado**

		Apendicitis		Sens.	Espec.	VPP	VPN
		+	-				
Escala de Alvarado	+	544	0	86.0%	100%	100%	28.0%
	-	87	33				

Sens: sensibilidad; Espec: especificidad; VPP: Valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

Como segundo objetivo, se planteó describir el diagnóstico anatomopatológico en estos pacientes. Se encontró que el 95.0% de los

participantes confirmaron un cuadro de apendicitis en el análisis de anatomía patológica del apéndice extraída.

A su vez, se describe las variantes de la clasificación anatomopatológica descrita en la literatura. Se identificó que el 49.6% de los participantes se catalogaron como una apendicitis flegmonosa, seguida por el 34.7% con características de apendicitis necrohemorrágica. Del total de pacientes solo un 0.8%, presentó un apéndice perforada. La descripción se encuentra en la figura 5 y tabla 4.

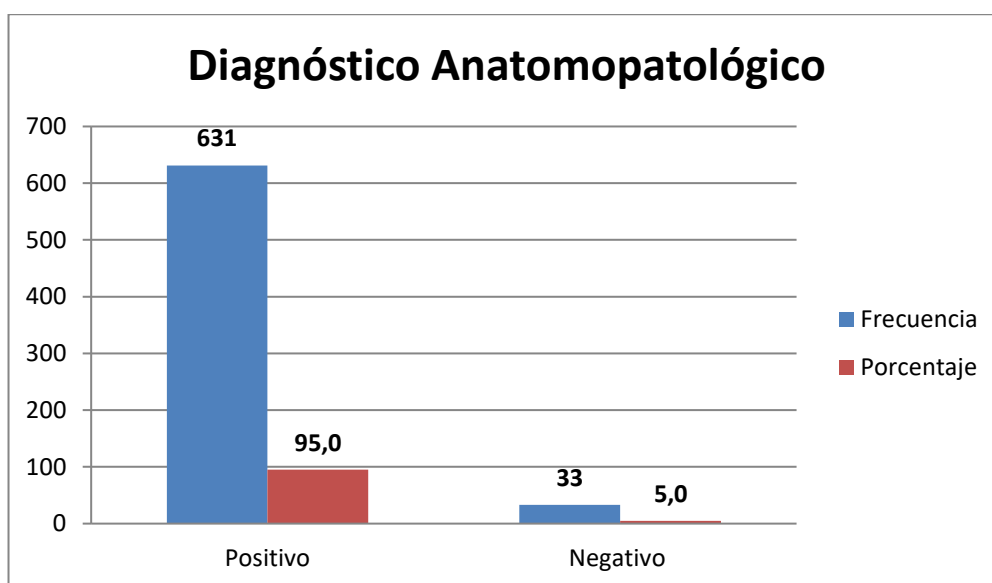


Figura 5. Diagnóstico anatomopatológico en pacientes con sospecha de apendicitis.

**Tabla 4. Clasificación anatomopatológica en pacientes positivos para apendicitis**

	#	%
Congestiva	94	14,9
Flegmonosa	313	49,6
Necrohemorrágica	219	34,7
Perforada	5	0,8
<b>Total</b>	<b>631</b>	<b>100,0</b>

Dentro del tercer objetivo, se realizó un análisis de relación entre el diagnóstico anatomopatológico y el grado de puntuación obtenido en la

escala de Alvarado de los pacientes del estudio. en la tabla 5 se describe el análisis, donde se observa que de los 158 pacientes en estudio que se categorizaron en el grado muy probable (9 a 10 puntos), obtuvieron como reporte apendicitis flegmonosa; seguido de 143 pacientes con apendicitis necrohemorrágica. Asi como en el grado probable (7 a 8 puntos) se observan resultados similares, identificando entre los más frecuentes 103 individuos con apendicitis flegmonosa y 61 de características necrohemorrágica. Al aplicar el test estadístico Chi-cuadrado se obtuvo un valor de significancia (0.005) menor del valor p (0.05), lo que se traduce en que existe una relación de dependencia entre la clasificación anatomopatológica y el grado de valoración en la escala de Alvarado, al menos en esta muestra de estudio.

**Tabla 5. Relación entre diagnóstico anatomopatológico y grado de Escala de Alvarado**

		Escala de Alvarado				Total	X <sup>2</sup>
		Muy Probable 9-10	Probable 7-8	Posible 5-6	Negativo 1-4		
Patología	Congestiva	44	30	14	6	94	0,005
	Flegmonosa	158	103	42	10	313	
	Necrohemorrágica	143	61	10	5	219	
	Perforada	3	2	0	0	5	
<b>Total</b>		348	196	66	21	631	

Con el objeto de especificar tal análisis, se realiza una tabla cruzada entre las diferentes categorías de anatomía patológica y los dos grados mayormente reportado en este grupo de estudio. Se encontró, asociación significativa entre la clase “Flegmonosa” y “Necrohemorrágica” y el grado “Muy probable” con un valor de significancia menor a 0.05.

Por otro lado, el contraste con el grupo “Probable” no muestra una asociación significativa, puesto que el valor de significancia es mayor a 0.05 (que corresponde al valor p). Detalle en tabla 6 y tabla 7.



**Tabla 6. Relación entre diagnóstico anatomopatológico y grado de sospecha “Muy Probable” de Apendicitis según Escala de Alvarado**

<b>Escala Alvarado: 9-10</b>					
		<b>+</b>	<b>-</b>	<b>x<sup>2</sup></b>	<b>Odds Rattio</b>
<b>Congestiva</b>	<b>+</b>	44	50	0,09	0,43-1,04
	<b>-</b>	304	233		
<b>Flegmonosa</b>	<b>+</b>	158	155	0,02	0,50-0,94
	<b>-</b>	190	128		
<b>Necrohemorrágica</b>	<b>+</b>	143	76	0,00	1,35-2,66
	<b>-</b>	205	207		
<b>Perforada</b>	<b>+</b>	3	2	1,00	0,20-7,36
	<b>-</b>	345	281		

**Tabla 7. Relación entre diagnóstico anatomopatológico y grado de sospecha “Probable” de Apendicitis según Escala de Alvarado**

<b>Escala de Alvarado: 7-8</b>					
		<b>+</b>	<b>-</b>	<b>Valor p</b>	<b>Odds Rattio</b>
<b>Congestiva</b>	<b>+</b>	30	64	0,09	0,43-1,04
	<b>-</b>	166	371		
<b>Flegmonosa</b>	<b>+</b>	103	210	0,60	0,84-1,66
	<b>-</b>	93	225		
<b>Necrohemorrágica</b>	<b>+</b>	61	158	0,23	0,55-1,13
	<b>-</b>	135	277		
<b>Perforada</b>	<b>+</b>	2	3	1,00	0,24-8,95
	<b>-</b>	194	432		

Finalmente, se describe la relación entre la puntuación en la escala de Alvarado obtenida y el sexo, más el grupo etáreo de los participantes. Se obtuvo un valor de significancia de 0.385 para grupo etáreo y 0.214 para el sexo; lo que se traduce en que no existe una relación de dependencia entre estas variables dado que el valor es mayor al valor p (0.05). Es decir, que el sexo y grupo etáreo no influyen en el grado de la escala de Alvarado, al menos en este grupo de estudio. Detalle en tabla 8 y tabla 9.

**Tabla 8. Relación entre Escala de Alvarado y Grupo etáreo en población de estudio**

		Escala de Alvarado					Total	X <sup>2</sup>
		Muy Probable 9-10	Probable 7-8	Posible 5-6	Negativo 1-4			
Grupo etáreo	5-9 años	#	151	78	32	9	270	0,385
		%	22,7	11,7	4,8	1,4	40,7	
	10-14 años	#	149	90	40	23	302	
		%	22,4	13,6	6,0	3,5	45,5	
	15-16 años	#	48	28	10	6	92	
		%	7,2	4,2	15,0	0,9	13,9	
<b>Total</b>		#	348	196	82	38	664	
		%	52,4	29,5	12,3	5,7	100,0	

**Tabla 9. Relación entre Escala de Alvarado y sexo en población de estudio**

		Escala de Alvarado					Total	X <sup>2</sup>
		Muy Probable 9-10	Probable 7-8	Posible 5-6	Negativo 1-4			
Sexo	Femenino	#	138	78	38	21	275	0,214
		%	20,8	11,7	5,7	3,2	41,4	
	Masculino	#	210	118	44	17	389	
		%	31,6	17,8	6,6	2,6	58,6	
<b>Total</b>		#	348	196	82	38	664	
		%	52,4	29,5	12,3	5,7	100,0	

## **8.2. Discusión de resultados**

La apendicitis representa un diagnóstico común y desafiante dentro de la medicina de emergencia pediátrica. La capacidad del médico para diagnosticar la apendicitis basándose solo en la historia clínica y el examen histórico y físico es variable, con una sensibilidad del 75% y una especificidad del 78%(35). Esta incertidumbre diagnóstica, junto con el deseo de reducir las tasas de apendicectomías negativas ha llevado al desarrollo de sistemas y escalas empleadas como herramientas diagnósticas.

Los sistemas de puntuación clínica pueden ayudar a identificar a los pacientes con riesgo alto o bajo de apendicitis(45). Desafortunadamente, la validación prospectiva de tales herramientas muestran un rendimiento de prueba mixto y, por tanto, ha limitado su aceptación(58). La presentación heterogénea de los niños con posible apendicitis, pueden ser una razón importante para la falta de éxito de estas escalas.

La escala de Alvarado se ha reconocido por su aplicación clínica en individuos con sospecha de apendicitis aguda. No obstante, su aplicabilidad en la población pediátrica en el medio, no cuenta con suficiente sustento metodológico(58).

En este estudio, se obtuvo una media de edad de 10 años, siendo el grupo etáreo más frecuente de 10 a 14 años; así como una mayor presentación en hombres en relación a mujeres. Esto se asocia con resultados de estudios previos. Di Saverio y cols., indican una relación hombre:mujer de 1.4:1 y edad entre 10 a 30 años en individuos con diagnóstico de apendicitis(3). Bennabas y cols., indican que el diagnóstico de apendicitis aguda fue mayor en niños entre 10-12 años que acuden con abdomen agudo al departamento de emergencia(59); Sayed y cols., indica resultados similares(60). A su vez, se ha descrito que los pacientes masculinos presentan hallazgos más típicos para apendicitis y tienen menos etiologías alternativas para el dolor en FID aumentado la probabilidad de diagnóstico(60).

Entre las manifestaciones clínicas más frecuentes se han incluido síntomas (náuseas y anorexia), signos (fiebre, dolor cambiante, dolor en el cuadrante inferior derecho y sensibilidad de rebote) y hallazgos de laboratorio

(leucocitosis y neutrofilia), dolor en el cuadrante inferior derecho y la leucocitosis. Estas variables en conjunto constituyen la escala de Alvarado, obteniendo una puntuación clínica predictiva que permite mejorar la evaluación y diagnóstico de apendicitis aguda por el personal de salud(15).

Este estudio mostró frecuencias similares entre los diferentes síntomas reportados en los pacientes; siendo los más frecuentes el dolor en FID, fiebre y leucocitosis. Estos resultados se comparan con reportes previos que manifiestan tales síntomas como las principales manifestaciones en pacientes pediátricos; dado que confieren una facilidad de valoración en el departamento de emergencia(50,55,59,60).

Peyvasteh y cols., indicó que la anorexia, las náuseas/vómitos y la sensibilidad al rebote fueron significativamente más comunes en niños con apendicitis que en niños sin apendicitis(15). Bennabas y cols., describen que la apendicitis aguda es más probable en pacientes con dolor abdominal indiferenciado que migra a FID y sugiere que una vez que se sospecha AA, ningún historial, examen físico, hallazgo de laboratorio o puntaje alcanzado puede eliminar la necesidad de realizar estudios de imagen(59). No obstante, la metodología de esta investigación no incluye estudios por imágenes; lo que deja una brecha de investigación en estudios futuros.

En este grupo de estudio, se obtuvo una relación significativa entre los diferentes síntomas y signos con el desarrollo de apendicitis, probablemente, debido a la frecuencia de presentación. No obstante, no se replican tales resultados para la fiebre, lo que sugiere que esta característica por si solo es muy inespecífica para orientar el diagnóstico de apendicitis en individuos con abdomen agudo.

La Escala de Alvarado es el puntaje más ampliamente estudiado. Su validez se ha resumido en un metanálisis reciente que incluye 5960 pacientes en 29 estudios(14). En esta investigación, se tomó como diagnóstico positivo según escala de Alvarado aquellos individuos con puntuaciones mayores a 7; encontrándose que gran parte de los participantes se ubicaron en estas categorías. A partir de ello, se realiza un análisis la aplicabilidad de esta herramienta en la población.

Se obtuvo una alta sensibilidad (86%) y especificada (100%), lo que sugiere que es útil para aplicar clínicamente en pacientes pediátricos con sospecha de apendicitis. Según Ohle y cols., el rendimiento del puntaje depende del valor de corte: se puede aplicar un puntaje de corte clínico de menos de cinco para descartar apendicitis con una sensibilidad del 99% (IC 95% 97 - 99%) y una especificidad del 43% (36-51%). mientras que un puntaje de corte de menos de siete resulta en una sensibilidad del 82% (76-86%) y una especificidad del 81% (76-85%), lo que sugiere que no es lo suficientemente preciso para descartar o descartar una cirugía.

Los estudios de validación individual ocasionalmente informaron una menor sensibilidad, cuestionando la capacidad del puntaje de Alvarado para excluir de manera confiable la apendicitis con un puntaje de corte de menos de cinco(3,61). Otros estudios, reportan una sensibilidad de 91.3%(15). En el estudio de Khanafer y cols., la sensibilidad fue del 83,3%(19). En el estudio de Macklin y cols., la sensibilidad de la Escala de Alvarado modificado  $\geq 7$  fue 76,3%(62). Por otro lado, un reporte indica una sensibilidad alta, pero una sensibilidad relativamente baja(63).

Queda en evidencia una diferencia de opiniones entre los expertos, respecto a la aplicabilidad de la escala como herramienta diagnóstica en pediatría. No obstante, este estudio muestra resultados alentadores, que deben ser corroborados en investigaciones de mayor escala. Los sistemas de puntuación de diagnóstico pueden funcionar de manera diferente en pacientes adultos y pediátricos. De hecho, a nivel práctico, varias de las variables predictoras pueden ser difíciles de aplicar (por ejemplo, pedirle a un bebé que describa el dolor migratorio).

La correlación de análisis inicial con el diagnóstico anatomopatológico es un protocolo que ha cobrado importancia en diferencias niveles de atención, puesto que se considera importante especificar el grado de afectación patológica y confirmar objetivamente los diagnósticos obtenidos en la valoración inicial. Aquí se describe, que el 95.0% de los participantes fueron confirmados con cuadros de apendicitis según el análisis del departamento de anatomía patológica, siendo la clasificación flegmonosa y necrohemorrágica

las más frecuente en este grupo de estudio. Hallazgos que no fueron diferentes de otros informes previos(55,58,59). Además, se obtuvo una tasa de perforación baja (0.8%) en el total de participantes. Lo que difiere de otros estudios que exhiben tasas de 9.4%(63).

Especificar un patrón de relación entre las herramientas diagnósticas y la anatomía patológica constituye uno de los principales objetivos en la investigación, debido al requerimiento de la disminución de apendicectomías negativas. Este estudio, indica una asociación significativa entre la patología y la escala de Alvarado; con gran coincidencia entre los diagnósticos positivos del puntaje y la confirmación por histológica. Datos, que no se replican al relacionar el puntaje obtenido con el grupo étnico y sexo de los participantes.

Se ha descrito una diferencia significativa entre el sexo y la manifestación de apendicitis aguda(63), que se ha atribuido al hecho de que las pacientes con dolor en la fosa ilíaca derecha tienen una amplia gama de diagnósticos diferenciales, como resultado, la apendicitis aguda puede ser diagnosticada en exceso en este grupo de género femenino. Por tanto, se pueden requerir investigaciones adicionales en pacientes femeninas para confirmar el diagnóstico de apendicitis aguda. Aunque la predominancia en este grupo fue para el género masculino.

En otra cohorte de estudio, todos los niños con puntuaciones >7 tenían apendicitis según el reporte de patología(15), independiente de la edad y sexo, similar a lo reportado en esta investigación. Una nueva investigación, indica que el 100% de los niños con puntajes > 7 tenían una apendicectomía positiva(64); mientras que en otro grupo se encontró una concordancia del 97.3%(63).

Los diversos estudios de validación que investigan los diferentes sistemas de puntuación diagnóstica presentan varias debilidades metodológicas. En primer lugar, a menudo hay una definición inadecuada de las variables predictoras, ausencia de pruebas de reproducibilidad de las variables predictoras(17), falta de cegamiento y potencia insuficiente(65). En segundo lugar, con respecto a los participantes, estos estudios a menudo solo incluyen pacientes a los que posteriormente se les realizó una apendicectomía y, por

esta razón, potencialmente no informan los falsos negativos. Dichos estudios son cuestionables ya que el puntaje debe usarse en pacientes con sospecha de apendicitis, antes de cualquier otro examen o selección de diagnóstico. En tercer lugar, existe una gran variabilidad en el nivel de apendicitis de las poblaciones estudiadas (que oscila entre aproximadamente el 10 y el 80%); Los estudios con una alta tasa de enfermedad deben demostrar una mayor especificidad en su sistema de puntuación de diagnóstico.

Lamentablemente, debido a estos múltiples factores, existe una gran heterogeneidad entre los estudios de diagnóstico utilizados para derivar y validar los sistemas de puntuación de diagnóstico descritos. Esta heterogeneidad, las diferencias en los sistemas de tratamiento y las diferencias demográficas fundamentales en las cohortes de tratamiento confunden la aplicabilidad directa de estos estudios clínicos en otras prácticas. Por tanto, se sugiere unificar dichas variables y establecer una metodología prospectiva que permita un mayor control de tales estudios.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1. Conclusiones

- La edad promedio de presentación fue de 10 años, siendo el grupo etáreo más frecuente de 10 a 14 años; predominando el sexo masculino. Entre las manifestaciones clínicas de mayor frecuencia se encuentra el dolor en fosa iliaca derecha, fiebre y náuseas/vómitos.
- La mayor parte de los participantes se ubicó en categoría “Muy probable” y “Probable” según los puntajes obtenidos en la Escala de Alvarado; siendo positivos para apendicitis.
- El análisis anatomopatológico confirmó el diagnóstico de apendicitis en gran parte de los participantes, obteniéndose una mínima cantidad muestras negativas.
- Existe una relación de dependencia significativa entre el reporte de patología y la puntuación de la escala de Alvarado en los participantes de estudio. Por tanto, constituye un método adecuado como herramienta diagnóstica en estos pacientes pediátricos.

### 9.2. Recomendaciones

- Se recomienda aplicar la escala de Alvarado en la valoración de abdomen agudo en la población pediátrica con sospecha de apendicitis por la alta sensibilidad y especificada de los resultados obtenidos.
- Se sugiere incluir variables como estudios imagenológicos (US o TC) y tiempo de evolución del cuadro clínico, con el objetivo de analizar la validez de la Escala de Alvarado en las etapas tempranas de la enfermedad.
- Realizar un estudio prospectivo, multicéntrico que permita la inclusión de individuos de diversas áreas y por tanto la descripción más detallada de la enfermedad en la población pediátrica.
- Comparar la Escala de Alvarado frente a otras escalas descritas en la literatura pediátrica para indicar la aplicabilidad de cada una y su uso en los departamentos de emergencias en las diversas casas de salud.



## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Lora-Gómez RE. Dolor abdominal agudo en la infancia. *Pediatr Integral*. 2014;XVIII(4):219-28.
2. Martín R. Acute appendicitis in adults: Clinical manifestations and differential diagnosis [Internet]. UptoDate. 2020. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/acute-appendicitis-in-adults-clinical-manifestations-and-differential-diagnosis>
3. Di Saverio S, Birindelli A, Kelly MD, Catena F, Weber DG, Sartelli M, et al. WSES Jerusalem guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis. *World J Emerg Surg WJES*. 2016;11:34.
4. Vaghela K, Shah B. Diagnosis of Acute Appendicitis Using Clinical Alvarado Scoring System and Computed Tomography (CT) Criteria in Patients Attending Gujarat Adani Institute of Medical Science – A Retrospective Study. *Pol J Radiol*. 2017;82:726-30.
5. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med*. 1986;15(5):557-64.
6. Lukáš K. Ordinary disease - appendicitis. *Vnitr Lek*. 2015;61(7-8):703-10.
7. Sallinen V, Akl EA, You JJ, Agarwal A, Shoucair S, Vandvik PO, et al. Meta-analysis of antibiotics versus appendectomy for non-perforated acute appendicitis. *Br J Surg*. 2016;103(6):656-67.
8. Salminen P, Paajanen H, Rautio T, Nordström P, Aarnio M, Rantanen T, et al. Antibiotic Therapy vs Appendectomy for Treatment of Uncomplicated Acute Appendicitis: The APPAC Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2015;313(23):2340-8.
9. Vons C, Barry C, Maitre S, Pautrat K, Leconte M, Costaglioli B, et al. Amoxicillin plus clavulanic acid versus appendectomy for treatment of acute uncomplicated appendicitis: an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl*. 2011;377(9777):1573-9.

10. Samuel M. Pediatric appendicitis score. *J Pediatr Surg.* 2002;37(6):877-81.
11. Andersson M, Andersson RE. The appendicitis inflammatory response score: a tool for the diagnosis of acute appendicitis that outperforms the Alvarado score. *World J Surg.* 2008;32(8):1843-9.
12. Sammalkorpi HE, Mentula P, Leppäniemi A. A new adult appendicitis score improves diagnostic accuracy of acute appendicitis - a prospective study. *BMC Gastroenterol.* 2014;14:114.
13. Debnath J, Ravikumar R, Muralidharan CG, Singh G. Alvarado score: is it time to develop a clinical-pathological-radiological scoring system for diagnosing acute appendicitis? *Am J Emerg Med.* 2015;33(6):839-40.
14. Ohle R, O'Reilly F, O'Brien KK, Fahey T, Dimitrov BD. The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. *BMC Med.* 2011;9:139.
15. Peyvasteh M, Askarpour S, Javaherizadeh H, Besharati S. Modified Alvarado Score in Children with Diagnosis of Appendicitis. *Arq Bras Cir Dig ABCD.* 2017;30(1):51-2.
16. Pogorelić Z, Rak S, Mrklič I, Jurić I. Prospective validation of Alvarado score and Pediatric Appendicitis Score for the diagnosis of acute appendicitis in children. *Pediatr Emerg Care.* 2015;31(3):164-8.
17. Kharbanda AB, Stevenson MD, Macias CG, Sinclair K, Dudley NC, Bennett J, et al. Interrater Reliability of Clinical Findings in Children With Possible Appendicitis. *Pediatrics.* 2012;129(4):695-700.
18. Ebell MH, Shinholser J. What are the most clinically useful cutoffs for the Alvarado and Pediatric Appendicitis Scores? A systematic review. *Ann Emerg Med.* 2014;64(4):365-372.e2.
19. Khanafer I, Martin D-A, Mitra TP, Eccles R, Brindle ME, Nettel-Aguirre A, et al. Test characteristics of common appendicitis scores with and without

laboratory investigations: a prospective observational study. *BMC Pediatr.* 2016;16(1):147.

20. Aiken J, Oldham K. *Nelson Tratado de Pediatría*. Diecinueve. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2011. 1349-55 p.
21. Shera AH, Nizami FA, Malik AA, Naikoo ZA, Wani MA. Clinical scoring system for diagnosis of acute appendicitis in children. *Indian J Pediatr.* 2011;78(3):287-90.
22. Becker T, Kharbanda A, Bachur R. Atypical clinical features of pediatric appendicitis. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med.* 2007;14(2):124-9.
23. Kalan M, Talbot D, Cunliffe WJ, Rich AJ. Evaluation of the modified Alvarado score in the diagnosis of acute appendicitis: a prospective study. *Ann R Coll Surg Engl.* 1994;76(6):418-9.
24. Concepción IP, Betancourt MIF, Salas RG, Carballo LC, Serrano TCS, Jara G de las MQ, et al. Escala de Alvarado como herramienta diagnóstica para apendicitis aguda. *Enferm Investiga Investig Vincul Docencia Gest.* 2017;2(2 (Enfermería Investiga)):68-71.
25. Ronquillo P. Comparación entre escala de Alvarado y escala ripasa en pacientes con apendicitis aguda Hospital Luis Vernaza 2014 2015 [Internet] [Pregado]. [Guayaquil, Ecuador]: Universidad Estatal de Guayaquil; 2016. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18836>
26. Hernández AM, Guerrero IC, Pozos JS, Romero GG, Valdés JCL. Evaluación de la escala pediátrica para apendicitis en una población mexicana. *Acta Médica Grupo Ángeles.* 2018;16(4):283-9.
27. Scholer SJ, Pituch K, Orr DP, Dittus RS. Clinical outcomes of children with acute abdominal pain. *Pediatrics.* 1996;98(4 Pt 1):680-5.

28. Sakita FM, Sawe HR, Mwafongo V, Mfinanga JA, Runyon MS, Murray BL. The Burden and Outcomes of Abdominal Pain among Children Presenting to an Emergency Department of a Tertiary Hospital in Tanzania: A Descriptive Cohort Study. *Emerg Med Int.* 2018;2018:3982648.
29. Ohmann C, Franke C, Kraemer M, Yang Q. Status report on epidemiology of acute appendicitis. *Chir Z Alle Geb Oper Medizen.* 2002;73(8):769-76.
30. Anderson JE, Bickler SW, Chang DC, Talamini MA. Examining a common disease with unknown etiology: trends in epidemiology and surgical management of appendicitis in California, 1995-2009. *World J Surg.* 2012;36(12):2787-94.
31. Gardikis S, Giatromanolaki A, Kambouri K, Tripsianis G, Sivridis E, Vaos G. Acute appendicitis in preschoolers: a study of two different populations of children. *Ital J Pediatr.* 2011;37:35.
32. Rothrock SG, Pagane J. Acute appendicitis in children: emergency department diagnosis and management. *Ann Emerg Med.* 2000;36(1):39-51.
33. Bachur RG, Hennelly K, Callahan MJ, Chen C, Monuteaux MC. Diagnostic imaging and negative appendectomy rates in children: effects of age and gender. *Pediatrics.* 2012;129(5):877-84.
34. INEC. La apendicitis aguda es la causa de mayor morbilidad en Ecuador [Internet]. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2017. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/la-apendicitis-aguda-es-la-causa-de-mayor-morbilidad-en-ecuador/>
35. Bundy DG, Byerley JS, Liles EA, Perrin EM, Katznelson J, Rice HE. Does this child have appendicitis? *JAMA.* 2007;298(4):438-51.
36. Wesson D. Acute appendicitis in children: Clinical manifestations and diagnosis [Internet]. UptoDate. 2020. Disponible en:

<https://www.uptodate.com/contents/acute-appendicitis-in-children-clinical-manifestations-and-diagnosis?>

37. Torgunakov AP. Appendicitis is an adaptation disease. *Khirurgiia (Sofiia)*. 2015;(2):75-8.
38. Saucier A, Huang EY, Emeremni CA, Pershad J. Prospective evaluation of a clinical pathway for suspected appendicitis. *Pediatrics*. 2014;133(1):e88-95.
39. Colvin JM, Bachur R, Kharbanda A. The presentation of appendicitis in preadolescent children. *Pediatr Emerg Care*. 2007;23(12):849-55.
40. Glass CC, Rangel SJ. Overview and diagnosis of acute appendicitis in children. *Semin Pediatr Surg*. 2016;25(4):198-203.
41. Shogilev DJ, Duus N, Odom SR, Shapiro NI. Diagnosing Appendicitis: Evidence-Based Review of the Diagnostic Approach in 2014. *West J Emerg Med*. 2014;15(7):859-71.
42. Kharbanda AB, Taylor GA, Fishman SJ, Bachur RG. A clinical decision rule to identify children at low risk for appendicitis. *Pediatrics*. 2005;116(3):709-16.
43. Taylor G, Wesson D. Acute appendicitis in children: Diagnostic imaging [Internet]. UptoDate. 2020. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/acute-appendicitis-in-children-diagnostic-imaging?>
44. Bhatt M, Joseph L, Ducharme FM, Dougherty G, McGillivray D. Prospective validation of the pediatric appendicitis score in a Canadian pediatric emergency department. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2009;16(7):591-6.
45. Kharbanda AB, Monuteaux MC, Bachur RG, Dudley NC, Bajaj L, Stevenson MD, et al. A Clinical Score to Predict Appendicitis in Older Male Children. *Acad Pediatr*. 2017;17(3):261-6.

46. Kharbanda AB, Vazquez-Benitez G, Ballard DW, Vinson DR, Chettipally UK, Kene MV, et al. Development and Validation of a Novel Pediatric Appendicitis Risk Calculator (pARC). *Pediatrics*. 2018;141(4).
47. Alvarado A. How to improve the clinical diagnosis of acute appendicitis in resource limited settings. *World J Emerg Surg WJES*. 2016;11:16.
48. Öztürk A, Yananlı Z, Atalay T, Akıncı ÖF. The comparison of the effectiveness of tomography and Alvarado scoring system in patients who underwent surgery with the diagnosis of appendicitis. *Ulus Cerrahi Derg*. 2016;32(2):111-4.
49. Tan WJ, Acharyya S, Goh YC, Chan WH, Wong WK, Ooi LL, et al. Prospective comparison of the Alvarado score and CT scan in the evaluation of suspected appendicitis: a proposed algorithm to guide CT use. *J Am Coll Surg*. 2015;220(2):218-24.
50. Hong JJ, Cohn SM, Ekeh AP, Newman M, Salama M, Leblang SD, et al. A prospective randomized study of clinical assessment versus computed tomography for the diagnosis of acute appendicitis. *Surg Infect*. 2003;4(3):231-9.
51. Fente BG, Echem RC. Prospective evaluation of the Bengezi and Al-Fallouji modified Alvarado score for presumptive accurate diagnosis of acute appendicitis in University of Port Harcourt Teaching Hospital, Port Harcourt. *Niger J Med J Natl Assoc Resid Dr Niger*. 2009;18(4):398-401.
52. Goldman RD, Carter S, Stephens D, Antoon R, Mounstephen W, Langer JC. Prospective validation of the pediatric appendicitis score. *J Pediatr*. 2008;153(2):278-82.
53. Lintula H, Kokki H, Kettunen R, Eskelinen M. Appendicitis score for children with suspected appendicitis. A randomized clinical trial. *Langenbecks Arch Surg*. 2009;394(6):999-1004.
54. Ojuka D, Sangoro M. Alvarado vs Lintula Scoring Systems in Acute Appendicitis. *Ann Afr Surg [Internet]*. 2017 [citado 23 de agosto de

2020];14(1).

Disponible

en:

<https://www.ajol.info/index.php/aas/article/view/164312>

55. Kamran H, Naveed D, Asad S, Hameed M, Khan U. Evaluation of modified Alvarado score for frequency of negative appendicectomies. *J Ayub Med Coll Abbottabad JAMC*. 2010;22(4):46-9.
56. CES. Ley Organica de Educación Superior [Internet]. Consejo de Educación Superior. 2010. Disponible en: [http://www.ces.gob.ec/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=11:ley-organica-de-educacion-superior&Itemid=137](http://www.ces.gob.ec/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=11:ley-organica-de-educacion-superior&Itemid=137)
57. Asamblea Nacional. Constitución del Ecuador [Internet]. Asamblea Nacional del Ecuador. 2008. Disponible en: [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
58. Aydin D, Turan C, Yurtseven A, Bayindir P, Toker B, Dokumcu Z, et al. Integration of radiology and clinical score in pediatric appendicitis. *Pediatr Int Off J Jpn Pediatr Soc*. 2018;60(2):173-8.
59. Benabbas R, Hanna M, Shah J, Sinert R. Diagnostic Accuracy of History, Physical Examination, Laboratory Tests, and Point-of-care Ultrasound for Pediatric Acute Appendicitis in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2017;24(5):523-51.
60. Sayed AO, Zeidan NS, Fahmy DM, Ibrahim HA. Diagnostic reliability of pediatric appendicitis score, ultrasound and low-dose computed tomography scan in children with suspected acute appendicitis. *Ther Clin Risk Manag*. 2017;13:847-54.
61. 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*. 2015;39(1):104-9.

62. Macklin CP, Radcliffe GS, Merei JM, Stringer MD. A prospective evaluation of the modified Alvarado score for acute appendicitis in children. *Ann R Coll Surg Engl.* 1997;79(3):203-5.
63. Kanumba ES, Mabula JB, Rambau P, Chalya PL. Modified Alvarado Scoring System as a diagnostic tool for acute appendicitis at Bugando Medical Centre, Mwanza, Tanzania. *BMC Surg.* 2011;11:4.
64. Awayshih MMA, Nofal MN, Yousef AJ. Evaluation of Alvarado score in diagnosing acute appendicitis. *Pan Afr Med J.* 2019;34:15.
65. Kulik DM, Uleryk EM, Maguire JL. Does this child have appendicitis? A systematic review of clinical prediction rules for children with acute abdominal pain. *J Clin Epidemiol.* 2013;66(1):95-104.



## 11. ANEXO

### FICHA CLÍNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>						
	<b>EDAD (años)</b>					
	<b>SEXO (F/M)</b>					
			puntaje		valor	
	<b>MIGRACIÓN</b>		1			
	<b>DOLOR FID</b>		2			
	<b>ANOREXIA</b>		1			
	<b>NAUSEA/VÓMITO</b>		1			
	<b>BLUMBERG +</b>		1			
	<b>FIEBRE</b>		1			
	<b>LEUCOCITOSIS</b>		2			
	<b>NEUTROFILIA</b>		1			
	<b>SCORE ALVARADO</b>					
	<b>PATOLOGÍA</b>					
	CONGESTIVA					
	FLEGMONOSA					
	NECROHEMORRAGICA					
	PERFORADA					



**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Zapata Materón, Verónica Alexandra** con C.C: # 0401203369 autora del trabajo de titulación: **Aplicabilidad de la escala de Alvarado en la valoración de apendicitis en pacientes pediátricos. "Hospital Dr. Roberto Gilbert Elizalde" 2017 - 2018.** previo a la obtención del título de **Especialista en Pediatría** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, 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 titulación 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.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 18 de diciembre del 2020

f. \_\_\_\_\_

**Zapata Materón, Verónica Alexandra**

**C.C: 0401203369**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Aplicabilidad de la escala de Alvarado en la valoración de apendicitis en pacientes pediátricos. "Hospital Dr. Roberto Gilbert Elizalde" 2017 - 2018.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Zapata Materón , Verónica Alexandra		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Sánchez Dávila, María Isabel		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Médicas / Escuela de graduados en Ciencias de la Salud		
<b>CARRERA:</b>	Pediatria		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Especialista en Pediatría		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	18 de diciembre del 2020	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	49
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Pediatria, cirugía, medicina interna.		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Apendicitis Aguda; Abdomen Agudo; Escala De Alvarado; Patología.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>	<p><b>Introducción:</b> La escala de Alvarado es el score más utilizado como herramienta diagnóstica de apendicitis aguda en la población adulta; aunque no se ha llegado a un consenso sobre su uso en pacientes pediátricos. <b>Objetivo:</b> Valorar el uso de la Escala de Alvarado para diagnóstico de apendicitis aguda. <b>Metodología:</b> Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo en pacientes pediátricos del Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo 2017-2018. Se incluyó individuos con sospecha clínica de apendicitis aguda que cumplen con los criterios de inclusión: edad entre 5 a 17 años, síntomas de abdomen agudo: dolor abdominal, náuseas/vómitos, fiebre, biometría hemática y resultado anatomopatológico. Se aplicó una ficha clínica con variables de la escala de Alvarado, edad y sexo. Los datos se almacenaron en Microsoft Excel y se analizaron mediante el software estadístico SPSS versión 22, aplicando medidas de frecuencia, porcentaje y test Chi-Cuadrado. <b>Resultados:</b> la edad promedio fue de 10 años, predominando el sexo masculino. Los síntomas más frecuentes fueron dolor en FID (89.9%), fiebre (89.3%) y náuseas/vómitos (80.9%). 52.4% tuvieron valores de 9-10 y 29.5% valores de 7-8, según la escala de Alvarado con alta sensibilidad (86.0%) y especificidad (100.0%). El 95.0% presentaron un reporte positivo de patología, predominando la clase flegmonosa (49.6%) y necrohemorrágica (34.7%). Se obtuvo una relación de dependencia significativa entre el reporte de patología y la escala de Alvarado; mientras que no hubo relación frente al sexo y grupo étnico. <b>Conclusión:</b> La escala de Alvarado constituye una herramienta adecuada para su aplicación en pacientes pediátricos con sospecha de apendicitis.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-4-2531066	<b>E-mail:</b> vero24_90@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Vinces Balanzategui Linna		
	<b>Teléfono:</b> +593-987165741		
	<b>E-mail:</b> lvinces@jbggye.org.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			