

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

*“Norte de la Universidad Peruana”*

Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**Tesis para obtener el Título de:  
MÉDICO CIRUJANO GENERAL**

**EFICACIA DE LA ESCALA DE ALVARADO  
EN EL DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA,  
EN EL HOSPITAL REGIONAL DE CAJAMARCA,  
ENERO-JULIO DEL 2016.**

**AUTOR:**

**RAMÍREZ QUISPE. Luz Margarita.**

**ASESOR:**

**DÍAZ GUTIERREZ, Glenn**

**Médico Especialista en Cirugía General  
del Hospital Regional de Cajamarca.**

**CAJAMARCA – PERÚ**

**2017**

## ÍNDICE GENERAL:

DEDICATORIA: .....	4
AGRADECIMIENTO: .....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRAC.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
1. EL PROBLEMA CIENTÍFICO Y LOS OBJETIVOS: .....	10
1.1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA. ....	11
1.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS. ....	12
2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA. ....	14
2.2. BASES TEÓRICAS.....	20
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINO BÁSICOS:.....	34
3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES. ....	38
3.1. HIPÓTESIS .....	38
3.2. DEFINICIÓN DE VARIABLES:.....	38
4. METODOLOGÍA.....	41
4.1. MÉTODO.....	41
4.2. TÉCNICAS DE MUESTREO .....	41
4.3. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN. ....	43
5. RESULTADOS:.....	48
6. DISCUSIÓN: .....	59
7. CONCLUSIONES:.....	64
8. RECOMENDACIONES: .....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
9. ANEXOS:.....	70

## ÍNDICE DE TABLAS, ILUSTRACIONES Y ECUACIONES

Tabla 1: Coordenadas de la curva de ROC.....	46
Tabla 2: Área bajo la curva de ROC.....	46
Tabla 3: Frecuencia y porcentaje de pacientes en función al sexo. ....	48
Tabla 4: Medidas de tendencia central y rango etario de pacientes.....	48
Tabla 5: Prevalencia de Apendicitis Aguda según edad .....	50
Tabla 6: Prevalencia de Apendicitis Aguda según sexo: .....	50
Tabla 7: Diagnóstico Anatomopatológico de Apendicitis Aguda y Escala de Alvarado. ....	51
Tabla 8: Apendicitis y Escala de Alvarado. Tabulación cruzada. ....	52
Tabla 9: Frecuencia y porcentaje de Criterios de Escala de Alvarado. ....	55
Tabla 10: Valores de Leucocitos. ....	56
Tabla 11: Diagnóstico postoperatorio vs resultado anatomopatológico. ....	56
Tabla 12: Complicaciones vs resultado anatomopatológico.....	57
Ilustración 1: Bacteriología .....	26
Ilustración 2: Diversas posiciones anatómicas del apéndice vermiforme.....	29
Ilustración 5: Curva ROC para la Escala de Alvarado.....	45
Ilustración 3: Diagrama de cajas en función a edad y sexo. ....	48
Ilustración 4: Distribución de edad. ....	49
Ecuación 1: Tamaño de Muestra.....	42
Ecuación 2: Sensibilidad: .....	47
Ecuación 3: Especificidad .....	47

## **DEDICATORIA:**

### **A Dios,**

Autor de lo bueno, agradable y perfecto.

Principio y fin, fuente de amor, fortaleza y sabiduría.

Quién me inspira a escudriñar la magnífica creación del ser humano.

### **A mis padres,**

Vicente Ramírez y Manuela Quispe.

Quienes son viva y objetiva muestra del amor de Dios.

Quienes son mi mejor ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

Quienes me brindan su apoyo y amor incondicional.

### **A mis hermanos y amigos.**

Quienes hacen brillar una sonrisa en la más oscura de las situaciones,

Con quienes se disfruta del camino, sin necesidad de esperar e final.

### **A quienes hacen de la medicina un arte.**

Médicos admirables, quienes no han perdido la sensibilidad humana

Sin descuidar la virtud de la ciencia; algunos de ellos: Mis Maestros.

### **A quienes me inspiran a ser mejor.**

### **AGRADECIMIENTO:**

No encuentro palabras de agradecimiento ideales, que expresen la alegría por la presencia de cada una de las personas, quienes me han acompañado hasta hoy; muchas veces, o en ocasiones tan solo una vez, por toda una vida, o por solo un momento compartido. Me encantaría plasmar los nombres de cada uno de ellos y decirles: GRACIAS, MUCHAS GRACIAS A MI FAMILIA, MAESTROS Y AMIGOS.

## RESUMEN

En nuestro medio, y a nivel mundial, la Apendicitis aguda se describe como la emergencia quirúrgica más frecuente; según datos estadísticos del Hospital Regional de Docente de Cajamarca, en el año 2016 se presentaron 1075 casos de apendicitis aguda, de los cuales 6 pacientes fenecieron; constituyendo un problema vigente. A pesar de la alta frecuencia de casos, el índice de diagnósticos erróneos de apendicitis permanece constante, al igual que el índice de perforación apendicular.

**Objetivo:** Evaluar la eficacia de la Escala de Alvarado, en función de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, en el diagnóstico de Apendicitis Aguda en pacientes atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el periodo de enero a julio del año 2016, con presunto diagnóstico de apendicitis aguda y que fueron sometidos a intervención quirúrgica.

**Método:** Estudio descriptivo, transversal, cuya población: 773 y tamaño de muestra: 120 pacientes de 14 a 70 años, que cumplieron con criterios de inclusión, cuya historia clínica fue accesible y con información requerida completa (parámetros de escala de Alvarado). Se utilizó una ficha de recolección de datos, y la información obtenida fue procesada en el programa SPSS® v.23 y analizada utilizando el software estadístico R®, con el paquete estadístico “epiR” y su función “epi.tests”. Se consideró como diagnóstico confirmatorio el estudio anatomopatológico. Según la curva de COR, se determinó un punto de corte de 5, es así que una puntuación de la escala de Alvarado mayor o igual a 5 equivale a un test positivo, y una puntuación menor a 5, equivale a un test negativo.

**Resultados:** De los 120 pacientes estudiados, el 55% fueron de sexo masculino y el 45%, femenino. La media de la edad fue de 31.6 años, la edad mínima de 14 y la máxima de 67 años, las edades más frecuentes están comprendidas entre 21 y 28 años. La capacidad de la Escala de Alvarado para identificar correctamente a los pacientes con apendicitis aguda, (sensibilidad), fue de 87%. La capacidad de la Escala de Alvarado para descartar correctamente patología apendicular aguda, (especificidad) fue de 54%. De los pacientes que presentaron una escala de Alvarado mayor o igual a 5, en el 57% se confirmó Apendicitis Aguda, (VPP); de los pacientes que obtuvieron puntuación menor de 5 en la escala de Alvarado, el 54% no presentó apendicitis aguda (VPN). La certeza diagnóstica para Apendicitis Aguda de la Escala de Alvarado fue de 80%.

**Conclusión:** La escala de Alvarado es lo suficientemente sensible para excluir la apendicitis aguda; y no es suficientemente específica para diagnosticar la apendicitis aguda.

Palabras clave: Apendicitis Aguda, Escala de Alvarado, diagnóstico anatomopatológico, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo.

## ABSTRAC

Acute appendicitis is described in the United States as the most frequent surgical emergency; According to statistical data from the Regional educational Hospital of Cajamarca, in 2016 there were 1075 cases of acute appendicitis, of which 6 patients died; Constituting a current problem. Despite the high frequency of cases, the rate of misdiagnosis of appendicitis remains constant, as does the rate of appendiceal perforation.

**Objective:** To evaluate the effectiveness of the Alvarado Scale based on sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, in the diagnosis of Acute Appendicitis in patients treated at the Surgery Service of the Regional educational Hospital of Cajamarca during the period from January to July 2016, with presumed diagnosis of acute appendicitis and who underwent surgical intervention.

**Method:** Descriptive, cross-sectional study whose population: 773 and sample size: 120 patients aged 14 to 70 years, who met inclusion criteria, whose clinical history was accessible and with complete information required (Alvarado scale parameters). A data collection card was used, and the information obtained was processed in the SPSS® v.23 program and analyzed using the statistical software R®, with the statistical package "epiR" and its "epi.tests" function. The pathological study was considered as a confirmatory diagnosis. According to the COR curve, a cut-off point of 5 was determined, so that a score on the Alvarado scale greater than or equal to 5 equals a positive test, and a score of less than 5 equals a negative test.

**Results:** Of the 120 patients studied, 55% were male and 45% female. The mean age was 31.6 years, the minimum age of 14 and the maximum of 67 years, the most frequent ages are between 21 and 28 years. The ability of the Alvarado Scale to correctly identify patients with acute appendicitis (sensitivity) was 87%. The ability of the Alvarado Scale to correctly rule out acute appendiceal pathology (specificity) was 54%. Of the patients who presented a scale of Alvarado greater or equal to 5, in 57% it was confirmed Appendicitis Acute, (VPP); Of patients who scored less than 5 on the Alvarado scale, 54% did not present with acute appendicitis (NPV). The diagnostic accuracy for Acute Appendicitis of the Alvarado Scale was 80%.

**Conclusion:** The Alvarado scale is effective in correctly identifying patients who have acute appendicitis, but it is not specific enough to rule out patients who do not present this pathology.

Key words: Acute appendicitis, Alvarado scale, anatomopathological diagnosis, sensitivity, specificity, positive and negative predictive value.

## INTRODUCCIÓN

En nuestro medio, y a nivel mundial, la Apendicitis aguda se describe como la emergencia quirúrgica más frecuente; presenta un riesgo de vida de 8%. (1)

En el Perú, hace 3 años la tasa de incidencia de apendicitis fue  $9,6 \times 10\ 000$  habitantes; la región con la mayor tasa de incidencia fue Madre de Dios ( $22,5 \times 10\ 000$  hab.) (2). En el Hospital Regional de Cajamarca, durante el año 2015 se presentaron 994 casos de Apendicitis Aguda y, el 47,8 % del total de intervenciones quirúrgicas en cirugía general correspondieron a apendicetomías; en el año 2016 se presentaron 1075 casos de apendicitis aguda, de los cuales 6 pacientes fenecieron; constituyendo un problema vigente.

El diagnóstico de la Apendicitis aguda es principalmente clínico, de ahí la importancia de realizar una adecuada historia clínica, (3) por lo cual a pesar del aumento en el uso de ecografía, la TAC y la laparoscopia, el índice de diagnósticos erróneos de apendicitis permanece constante (15.3%), al igual que el índice de perforación apendicular (4).

El Dr Alvarado, en 1985, publicó el artículo: *A Practical Score for the Early Diagnosis of Acute Appendicitis*, (5) en el cual propone la escala que lleva su nombre. Alvarado analizó principalmente tres síntomas (migración del dolor, anorexia, náuseas y vómitos), tres signos (sensibilidad y dolor en cuadrante inferior derecho y elevación de la temperatura), y dos hallazgos de laboratorio (leucocitosis desviación hacia la izquierda), determinando de cada uno, la sensibilidad, especificidad y la certeza diagnóstica; finalmente asignó a cada criterio valor de un punto excepto al dolor en cuadrante inferior derecho y a leucocitosis a los que se asignó 2 puntos, obteniendo un puntaje total de 10. Planteó que los pacientes con escala mayor o igual a 7 deberían ser intervenidos quirúrgicamente, y los pacientes con puntuación de 5 y 6 observados y reevaluados.

El presente estudio intenta determinar la eficacia de la escala de Alvarado, en el diagnóstico de apendicitis aguda, en función a la sensibilidad, especificidad y valores predictivos, contrastando su puntuación con el resultado del estudio anatomopatológico de pacientes post apendicetomizados.

# CAPÍTULO I

## **1. EL PROBLEMA CIENTÍFICO Y LOS OBJETIVOS:**

### **1.1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.**

#### **1.1.1 DELIMITACIÓN CONCEPTUAL O TEMÁTICA:**

El tema implicado es, de manera general, Apendicitis aguda, patología altamente prevalente y de resolución quirúrgica de urgencia; específicamente se ha estudiado la eficacia de la escala de Alvarado como herramienta diagnóstica para dicha patología.

#### **1.1.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL O GEOGRÁFICA:**

El ámbito de estudio es el servicio de Cirugía del Hospital Regional de Cajamarca, dicho nosocomio es centro referencial, por lo que se atienden principalmente pacientes de la provincia de Cajamarca y provincias aledañas.

#### **1.1.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL O CRONOLÓGICA:**

Se analizaron historias clínicas de pacientes que ingresaron por emergencia al servicio de Cirugía con diagnóstico presuntivo de Apendicitis Aguda, durante el periodo de enero a julio del año 2016.

### **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cuál es la eficacia de la Escala de Alvarado, para el diagnóstico de Apendicitis aguda en los pacientes atendidos en el servicio de cirugía del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el periodo de enero a julio del año 2016?

### 1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

El Hospital Regional Docente de Cajamarca es uno de los más importantes centros de referencia de atención en salud de la región de Cajamarca, por lo cual es trascendente que, esta institución cuente con la información y las herramientas necesarias para optimizar el tratamiento eficaz de las diferentes patologías.

Siendo la apendicitis aguda es una de las emergencias quirúrgicas más comunes en nuestro hospital, necesitamos mejorar el diagnóstico certero y oportuno, de manera que se disminuya los casos de apendicectomías negativas y de complicaciones postoperatorias implicadas; para ello se propone un método económico y fácil de realizar: la Escala de Alvarado.

No se ha realizado ningún estudio en nuestra institución en la que se determine la eficacia de la Escala de Alvarado como herramienta diagnóstica para apendicitis aguda; según antecedentes que se describen más adelante, en estudios realizados en diversos hospitales, esta escala, tiene alta sensibilidad, buena especificidad y un valor predictivo adecuado; además, se trata de un procedimiento simple, no invasivo, confiable, repetible, de bajo costo y que puede servir como una guía para decidir qué pacientes deben ser observados y cuáles deberían ser sometidos a cirugía inmediatamente. (6)

Es por ello que se propone estudiar este sistema de puntuación y determinar si nos ayudaría a mejorar la certeza diagnóstica y así disminuir las tasas de apendicetomías negativas e innecesarias en nuestro hospital.

#### 1.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.

##### Objetivo General:

Evaluar la eficacia de la Escala de Alvarado en el diagnóstico de Apendicitis aguda en pacientes atendidos en el Servicio de Cirugía del Hospital Regional de Cajamarca durante el periodo de enero a julio del año 2016.

##### Objetivos Específicos:

- Determinar la sensibilidad y especificidad de la Escala de Alvarado para el diagnóstico de Apendicitis aguda en pacientes atendidos en el Servicio de Cirugía del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el periodo de enero a julio del 2016.
- Determinar el valor predictivo positivo y negativo de la Escala de Alvarado para el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes atendidos en el Servicio de Cirugía del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el periodo de estudio.
- Determinar la certeza diagnóstica de la Escala de Alvarado.

# CAPÍTULO II

## 2. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

En un estudio realizado en el Hospital Nacional Sergio Bernales en el año 2015 se estudiaron 150 pacientes que fueron sometidos a apendicectomía. La escala de Alvarado fue aplicada y se obtuvieron menos de 4 puntos en 8 pacientes, de 5 a 6 puntos en 18 pacientes, de 7 a 10 puntos en 124 pacientes. Se obtuvo una sensibilidad de 74%, especificidad de 21%, valor predictivo positivo de 34%, valor predictivo negativo de 59%, una exactitud de la prueba de 40% y una utilidad de 83% para el diagnóstico de apendicitis aguda utilizando la Escala de Alvarado; por lo cual concluyen que dicha Escala es útil como herramienta diagnóstica para apendicitis aguda, y es aplicable en todos los pacientes con dolor abdominal agudo sugestivo de apendicitis. (7)

Velásquez y et al. (2010), en Salamanca-España, realizaron un estudio descriptivo y transversal para determinar la utilidad y eficacia de la Escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda. Evaluaron 113 casos, las puntuaciones con la Escala de Alvarado fueron: menos de 4 puntos en 12 pacientes, de 5 a 6 puntos en 25 pacientes, de 7 a 10 puntos en 76 pacientes. El reporte histopatológico fue positivo para apendicitis aguda en el 81.4%, y apéndices normales en el 18.6%. La Escala de Alvarado tuvo una sensibilidad del 99%, especificidad de 62%, valor predictivo positivo de 92%, valor predictivo negativo de 93% y una exactitud de la prueba de 92% para el diagnóstico de apendicitis aguda. Concluyen que la Escala de Alvarado es útil como herramienta diagnóstica para apendicitis aguda. (8)

Ornoz (2011), en Nicaragua, realizó un estudio descriptivo y transversal para evaluar la Escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda, con punto de corte con más de 7 puntos en el 74.6%. La sensibilidad de la Escala fue 82%, la

especificidad 76%, valor predictivo positivo 96% y negativo 38%. Concluye que la Escala de Alvarado tiene una alta sensibilidad y especificidad relativamente baja, por lo que puede utilizarse como orientación para el diagnóstico de Apendicitis aguda, pero su uso es limitado en el diagnóstico diferencial con otras patologías quirúrgicas. (9)

Hernández y Domínguez (2012), en Veracruz-México, realizaron un estudio descriptivo y transversal para determinar la sensibilidad y especificidad de la escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Veracruz. Estudiaron 384 pacientes con diagnóstico de probable Apendicitis aguda que fueron operados. Hallaron que una puntuación >5 en Escala de Alvarado se obtiene una mayor precisión diagnóstica, con sensibilidad de 96%, especificidad de 72%, valor predictivo positivo de 93% y valor predictivo negativo de 82%. El 100% de los casos presentaron dolor en fosa iliaca derecha, siendo el más específico el signo del rebote con 94.3% de los pacientes. Concluyeron que la Escala de Alvarado es una herramienta útil para el diagnóstico de apendicitis aguda al ingreso, el cual se descarta si tiene una puntuación menor de 5. (6)

Cedillo y et al. (2012) en México, realizó un estudio observacional y transversal para comparar la sensibilidad y especificidad de la Escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda con la tomografía axial computarizada (TAC) y ultrasonido (US). Ingresaron a 99 pacientes con diagnóstico clínico sugestivo de apendicitis aguda. Todos fueron evaluados con la Escala de Alvarado, 43 con TAC y 46 con US abdominal. Se tomó como prueba estándar el estudio histopatológico. Con la Escala de Alvarado, encontraron una sensibilidad del 73%, especificidad de 57%, valor predictivo positivo de 91%, y valor predictivo negativo de 26% .La TAC tuvo una sensibilidad de 92%, especificidad 0%, valor predictivo positivo de 96%, valor

predictivo negativo de 0% y posibilidad post prueba negativa de 99%. El US tuvo sensibilidad de 90% especificidad de 50%, valor predictivo positivo de 92% y valor predictivo negativo de 43% .Concluyen que la Escala de Alvarado continúa siendo útil para el diagnóstico de la apendicitis aguda y la US es la mejor prueba de imagen diagnóstica. (10)

Coronel y et al. (2012). realizaron un estudio descriptivo transversal para determinar la sensibilidad, especificidad y el valor predictivo de la Escala de Alvarado en 80 pacientes. La sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo de esta escala fue del 100% respectivamente. Concluye que la aplicación de la Escala de Alvarado es útil en el diagnóstico de Apendicitis aguda y puede ser aplicado en consultorios generales, consultorios rurales, servicios de urgencia que no cuentan con estudios de imagen y tienen una sobrecarga de atención, o en médicos y cirujanos con poca experiencia clínica. (11)

Ron y et al. (2013). en México analizó la utilidad de la Escala de Alvarado en el diagnóstico diferencial de las patologías graves diferentes a apendicitis aguda en pacientes con dolor abdominal. Diseñaron un estudio observacional, prospectivo y analítico en quienes acudieron a nuestro servicio con dolor abdominal. Incluyó a 255 pacientes. Aplicaron la Escala de Alvarado, y encontraron que el 39% tuvieron riesgo bajo, 44% riesgo intermedio y 16% riesgo alto. Para los casos de urgencia, la escala resultó útil; sin embargo, al excluir a los pacientes con apendicitis confirmada, la escala perdió significancia estadística. Concluyeron que la Escala de Alvarado puede estratificar el riesgo de apendicitis aguda, sin embargo, no es útil en los casos de los pacientes con un diagnóstico diferente. (12)

González y et al. (2014) en México, realizó un estudio descriptivo transversal para conocer la sensibilidad y la especificidad de la Escala de Alvarado en pacientes

pediátricos. Se estudió los expedientes de aquellos pacientes diagnosticados por dolor abdominal durante el año 2012 en el Hospital para el Niño de la ciudad de Toluca; para cada uno de los expedientes determinamos su puntaje según la Escala de Alvarado y finalmente mediante tablas de contingencia calcularon la sensibilidad y especificidad de esta escala para cada uno de sus distintos puntajes. Encontraron que la Escala de Alvarado presenta una sensibilidad y una especificidad mayor del 60% a partir del empleo de un punto de corte entre 6 y 8. Concluyeron que a pesar de su sensibilidad y especificidad, la Escala de Alvarado no puede ser empleada como método diagnóstico definitivo de apendicitis aguda. No por esto deja de ser una escala útil para el abordaje inicial del paciente con dolor abdominal. (13)

Toledo (2010), en Trujillo-Perú, estudió 109 pacientes apendicectomizados durante el año 2009 en el Hospital de Apoyo Chepén con el objetivo de determinar la validez y seguridad de la Escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda. La investigación fue de tipo descriptivo, transversal y retrospectivo. Consideró que la Escala de Alvarado  $\geq 7$  presenta una sensibilidad de 86%, especificidad de 77.8%, VPP de 97.7% y VPN de 33.3%. Concluyó que la Escala de Alvarado es útil como herramienta diagnóstica de la apendicitis aguda considerando su fácil aplicación, seguimiento y bajo costo. (14)

Thompson (2012) en Lima-Perú, realizó un estudio descriptivo retrospectivo para determinar la asociación entre la Escala de Alvarado y diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada según anatomía patológica en el Centro Médico Naval. Revisó las historias clínicas y reportes operatorios de todos los pacientes atendidos en emergencia por AA entre enero y marzo del 2011. Estudió a 116 pacientes apendicectomizados. El 100% presentó dolor en fosa iliaca derecha (FID), seguido de migración del dolor. Con  $\geq 7$  puntos en la escala de Alvarado se

encontró una sensibilidad del 71.2% y especificidad de 56.7% para clasificar AA complicada y no complicada, con un porcentaje de correctamente clasificados del 63.39%. El área bajo la curva ROC fue 0.68. Concluyó que existe asociación entre Escala de Alvarado y diagnóstico de AA complicada y no complicada, demostrando que a mayor puntaje en la Escala de Alvarado, mayor es el grado de afectación apendicular. (15)

Zambrano (2012), en Trujillo-Perú, realizó un estudio descriptivo transversal en 376 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente de emergencia con el objetivo de determinar el valor diagnóstico de la Escala de Alvarado en los pacientes con sospecha diagnóstica de AA. Los hallazgos clínicos fueron: dolor en fosa iliaca derecha (96.8%), náuseas y/o vómitos (89.9%), anorexia (85.6%) y leucocitosis (82.2%). Sólo 39.4% presentaron elevación de la temperatura. El estudio histopatológico reportó: apéndice normal en 3.2%, apéndice congestivo 15.2%, apéndice supurado 50.8%, apéndice gangrenoso 23.1% y apéndice perforado 7.7%. Considerando como positivo a una puntuación  $\geq 7$ , se comparó con el hallazgo del estudio histopatológico, de esta forma, hallaron una sensibilidad de 92.3%, especificidad de 58.3%, VPP 98.5% y VPN de 20% de la Escala de Alvarado. (16)

Baltodano (2012), en Trujillo-Perú, evaluó el valor diagnóstico de la Escala de Alvarado Modificada en 235 pacientes. El Score de Alvarado Modificada osciló entre 4 y 10 puntos. El 96.2% obtuvieron puntaje mayor o igual a 7. Según el examen anatomopatológico, en el 96.6% se confirmó apendicitis aguda. La escala de Alvarado modificada tuvo una sensibilidad de 97.3%, especificidad de 30%, VPP 96.9% y VPN 33.3%. Concluye entonces que, la Escala de Alvarado Modificada es una herramienta útil para el diagnóstico de la apendicitis aguda no complicada. (17)

Montoya y et al. (2015), en Chiclayo-Perú, realizaron un estudio descriptivo retrospectivo para determinar el riesgo de complicaciones en apendicitis aguda según la Escala de Alvarado. Estudiaron 233 pacientes, de los cuales en 5.8% se obtuvo menos de 4 puntos, 20.6% entre 4-6 puntos y 73.6% entre 7-10 puntos. El reporte anatomopatológico fue positivo en 91.4%, siendo 36% en estadio gangrenado. El 22.7% presentaron complicaciones, siendo un 47.3% peritonitis localizada. Concluyen que una puntuación mayor de 7 puntos en la Escala de Alvarado incrementa significativamente el riesgo de alguna complicación. (18)

Trujillo y Contreras (2015), en Lima-Perú, realizaron un estudio descriptivo prospectivo en el Servicio de Emergencia del Hospital Nacional Dos de Mayo para determinar la sensibilidad y especificidad de la Escala de Alvarado modificado en el diagnóstico de Apendicitis Aguda. Evaluaron 70 pacientes que acudieron con síndrome doloroso abdominal sugerente de apendicitis. Obteniendo dos puntuaciones, uno con la Escala de Alvarado clásica y otra en la que no consideraron los parámetros de laboratorio. Se comparó la nueva escala con el de Alvarado realizándose una curva ROC para ambas escalas y se comparó con el diagnóstico anatomopatológico. La Escala de Alvarado Modificada presentó una sensibilidad de 90.5%, especificidad 71.4% y un área bajo la curva ROC de 0.90, superior a la de Alvarado que fue 0.68. Encontró que otros signos apendiculares tienen sensibilidad, especificidad y peso diagnóstico mayor que los parámetros de laboratorio, los que fueron incluidos en la escala de Alvarado modificada, basado solo en parámetros clínicos. Concluyeron que la escala modificada presentó mejor sensibilidad y especificidad que la Escala de Alvarado para el diagnóstico de apendicitis aguda. (19).

## 2.2. BASES TEÓRICAS.

### APÉNDICE CECAL:

El apéndice, el íleon y el colon ascendente derivan del intestino medio primitivo. El apéndice aparece por primera vez hacia la octava semana de gestación formando una evaginación del ciego que va girando gradualmente hasta alcanzar una posición más medial al girar el intestino y fijarse el ciego en el cuadrante inferior derecho. Se considera por tanto un divertículo verdadero, normal del ciego. (4), (20)

El apéndice está irrigado por la arteria apendicular, rama de la arteria ileocólica. El estudio histológico del apéndice demuestra la presencia de células caliciformes, productoras de moco, dispersas por toda la mucosa. La submucosa contiene folículos linfoides. Los vasos linfáticos drenan en los ganglios linfáticos ileocólicos anteriores. (21)

El tejido linfoide aparece por primera vez en el apéndice casi dos semanas después del nacimiento. La cantidad de este tejido aumenta durante toda la pubertad, permanece constante en la siguiente década y luego comienza a disminuir de forma constante con la edad. Después de los 60 años de edad, virtualmente no queda tejido linfoide en el apéndice y es común que se oblitere por completo la luz apendicular. La relación de la base del apéndice con el ciego permanece constante, en tanto que la punta puede encontrarse en posición retrocecal, pélvica, subcecal, preileal o pericólica derecha. Las tres tenias del colon convergen en la unión del ciego con el apéndice y suelen ser una referencia anatómica útil para identificar a este último. El apéndice puede variar de longitud de menos de 1 cm a más de 30 cm; casi todos los apéndices tienen 6 a 9 cm de largo. Durante muchos años, el apéndice se consideró de modo erróneo un órgano vestigial sin funciones

conocidas. En la actualidad se sabe que es un órgano inmunitario que participa de forma activa en la secreción de inmunoglobulinas, en particular inmunoglobulina A (IgA) (4)

#### **APENDICITIS:**

Reginald Fitz, profesor de anatomía patológica de Harvard, acuñó el término "apendicitis", en un destacado artículo reconoció de manera definitiva al apéndice como la causa principal de inflamación del cuadrante inferior derecho. (22)

La apendicitis aguda es la urgencia abdominal más frecuente a nivel mundial, la bibliografía reporta que un 7% de la población mundial presentará apendicitis en su vida, su importancia radica en que es una patología que evoluciona rápidamente, y que de no ser diagnosticada oportunamente puede desencadenar la muerte. (23).

#### **Incidencia:**

La tasa de apendicectomías durante la vida es de 12% en varones y 25% en mujeres y en casi 7% de todas las personas se efectúa una apendicectomía por apendicitis aguda durante el tiempo de vida. La tasa de apendicectomías por apendicitis es aproximadamente 10 por cada 10 000 pacientes al año. La tasa de diagnósticos erróneos de apendicitis es aún constante (15.3%), al igual que la de la rotura apendicular. El porcentaje de diagnósticos equívocos de apendicitis es significativamente más alto en mujeres (22.2 contra 9.3%). (4) (24).

#### **Etiología y patogenia:**

El factor etiológico predominante en la apendicitis aguda es la obstrucción de la luz. Los fecalitos son la causa común de la obstrucción apendicular sin embargo esta también se puede dar por una hiperplasia linfoide, por materiales vegetales o

semillas, o por la presencia de parásitos o una neoplasia. La frecuencia de obstrucción aumenta con la gravedad del proceso inflamatorio. Se reconocen fecalitos en 40% de los casos de apendicitis aguda simple, en 65% de las apendicitis gangrenosas sin rotura y en casi 90% de los pacientes con apendicitis gangrenosa con rotura. (4) (21) (25)

Existe una secuencia predecible de acontecimientos que conduce a la perforación del apéndice. Inicialmente la obstrucción proximal de la luz apendicular provoca una obstrucción en asa cerrada y la continuación de la secreción normal por la mucosa apendicular da lugar a una rápida distensión. La capacidad luminal del apéndice normal es de sólo 0.1 ml. Una secreción tan pequeña como de 0.5 ml de líquido en un punto distal respecto de una obstrucción eleva la presión intraluminal a 60 cmH<sub>2</sub>O. La distensión del apéndice estimula terminaciones nerviosas de fibras viscerales aferentes de estiramiento y causa dolor vago, sordo y difuso en el abdomen medio o el epigastrio bajo, es por tanto causante de la sensación de dolor visceral que experimenta el paciente en forma de dolor periumbilical. Asimismo, se estimula el peristaltismo por la distensión bastante súbita, de tal manera que al inicio del curso de la apendicitis pueden superponerse algunos cólicos al dolor visceral, esta distensión aumenta por la secreción mucosa ininterrumpida y la multiplicación rápida de las bacterias que residen en el apéndice. La distensión de esta magnitud suele causar náuseas y vómitos reflejos, y el dolor visceral difuso se torna más intenso. A medida que asciende la presión en el órgano, se excede la presión venosa. Se ocluyen capilares y vénulas, pero continúa el flujo arteriolar de entrada, lo que da por resultado ingurgitación y congestión vascular. El proceso inflamatorio incluye en poco tiempo a serosa del apéndice y el peritoneo parietal de

la región, lo cual suscita el cambio característico del dolor hacia el cuadrante inferior derecho. (25).

La mucosa del apéndice cecal es susceptible a un deterioro de riego sanguíneo y en consecuencia se altera temprano su integridad en el proceso inflamatorio, lo que permite una invasión bacteriana. Conforme la distensión progresiva afecta primero el retorno venoso y luego el flujo de entrada arteriolar, sufre más el área con la irrigación más deficiente: se desarrollan infartos elipsoidales en el borde antimesentérico. Al progresar la distensión, la invasión bacteriana, la alteración del riego y el infarto, ocurre perforación, generalmente a través de una de las áreas infartadas en el borde antimesentérico. Por lo regular, la perforación tiene lugar justo después del punto de obstrucción, no tanto en la punta por el efecto del diámetro sobre la tensión intraluminal. Esta secuencia no es inevitable y algunos episodios de apendicitis aguda remiten en apariencia de manera espontánea; el examen anatomopatológico de los apéndices extirpados de estos individuos muestra engrosamiento y cicatrización, que sugieren inflamación aguda cicatrizada y antigua. (4), (21), (25), (26).

### **Morfología:**

En la apendicitis aguda precoz, los vasos subserosos aparecen congestivos y se observa un modesto infiltrado neutrófilo perivascular en todas las capas de la pared. La reacción inflamatoria transforma la serosa brillante normal en una superficie eritematosa granular de aspecto mate. Aunque con frecuencia se reconocen neutrófilos en la mucosa y ulceraciones superficiales focales, estos hallazgos son inespecíficos y, para poder diagnosticar una apendicitis aguda, es necesario evidenciar un infiltrado neutrófilo de la muscular propia. En los casos más graves, es posible que se formen abscesos focales en el interior de la pared (apendicitis

aguda supurativa), que pueden progresar hasta generar áreas extensas de ulceración hemorrágica y necrosis gangrenosa hasta alcanzar la serosa, en el cuadro denominado apendicitis aguda gangrenosa, que, con frecuencia, se asocia a rotura y peritonitis supurativa. (20).

*Apendicitis Congestiva o Catarral:* Luego de la obstrucción del lumen apendicular se acumula secreción mucosa y se distiende el lumen. El aumento de la presión intraluminal produce una obstrucción venosa, acúmulo de bacterias y reacción del tejido linfoide, que produce un exudado plasmoleucocitario denso que va infiltrando las capas superficiales. Macroscópicamente se observa edema y congestión de la serosa. (25)..

*Apendicitis Flemonosa o Supurativa:* La mucosa presenta ulceraciones o es destruida e invadida por enterobacterias, acumulándose un exudado mucopurulento en la luz y una infiltración de leucocitos neutrófilos y eosinófilos en todas las tunicas incluyendo la serosa, que se muestra intensamente congestiva, edematosa, de coloración rojiza y con exudado fibrino-purulento en su superficie; aún no hay perforación de la pared apendicular pero hay difusión del contenido mucopurulento intraluminal hacia la cavidad libre. (4)

*Apendicitis Gangrenosa o Necrótica:* Cuando el proceso flemonoso es muy intenso, hay anoxia de los tejidos y aumento de la flora anaeróbica, que llevan a una necrobiosis total. La superficie del apéndice presenta áreas de color púrpura, verde gris o rojo oscuro, con microperforaciones, aumenta el líquido peritoneal, que puede ser tenuemente purulento, en ocasiones con un olor fecaloideo. (20)

*Apendicitis Perforada:* Cuando las perforaciones pequeñas se hacen más grandes, generalmente en el borde antimesentérico y adyacente a un fecalito, el líquido

peritoneal se hace francamente purulento y de olor fétido. Toda esta secuencia debería provocar siempre peritonitis, si no fuera porque el exudado fibrinoso inicial determina la adherencia protectora del epiplon y asas intestinales adyacentes que producen un bloqueo del proceso que, cuando es efectivo, da lugar al Plastrón apendicular, y aun cuando el apéndice se perfora y el bloqueo es adecuado, dará lugar al absceso apendicular, éste tendrá una localización lateral al ciego, retrocecal, subcecal o pélvico y contiene una pus espesa a tensión y fétida. Cuando el bloqueo es insuficiente o no se produce, como en el niño que presenta epiplon corto, la perforación del apéndice producirá una peritonitis generalizada, que es la complicación más severa de la apendicitis. (4), (21).

*Apendicitis Crónica:* Durante muchos años se ha puesto en duda la existencia de la apendicitis crónica como una entidad clínica verdadera. No obstante, datos clínicos recientes comprueban la existencia de esta enfermedad poco común. Se han establecido criterios histológicos. De manera característica, el dolor dura más tiempo y es menos intenso que en la apendicitis aguda, pero se localiza en el mismo sitio. Existe una incidencia mucho más baja de vómito pero son típicos la anorexia y algunas veces la náusea, dolor con el movimiento y malestar. Las cifras de leucocitos son normales y los estudios de CT casi nunca son diagnósticos. En la operación, los cirujanos pueden establecer el diagnóstico con 94% de especificidad y 78% de sensibilidad. Existe una excelente correlación entre los síntomas clínicos, los hallazgos intraoperatorios y las anomalías histológicas. En el tratamiento de esta entidad clínica es posible utilizar con seguridad laparoscopia. La apendicectomía cura el proceso. Los síntomas se resuelven en el posoperatorio en 82 a 93% de los individuos. En muchos de ellos, cuyos síntomas no desaparecen o recurren, se diagnostica al final enfermedad de Crohn. (4)

## Bacteriología:

La bacteriología del apéndice normal es similar a la del colon normal. La apendicitis es una infección polimicrobiana, algunas series refieren hasta 14 microorganismos diferentes cultivados en pacientes con perforación. Los microorganismos principales presentes en la apendicitis aguda y en la apendicitis perforada son *Escherichia coli* y *Bacteroides fragilis*. (27)

### Ilustración 1: Bacteriología

CUADRO 30-1 Microorganismos comunes que se encuentran en pacientes con apendicitis aguda	
Aerobios y facultativos	Anaerobios
Bacilos gramnegativos	Bacilos gramnegativos
<i>E. coli</i>	<i>Bacteroides fragilis</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Otras especies de <i>Bacteroides</i>
Especies de <i>Klebsiella</i>	Especies de <i>Fusobacterium</i>
Cocos grampositivos	Cocos grampositivos
<i>Streptococcus anginosus</i>	Especies de <i>Peptostreptococcus</i>
Otras especies de <i>Streptococcus</i>	Bacilos grampositivos
Especies de <i>Enterococcus</i>	Especies de <i>Clostridium</i>

Fuente: Brunicaudi CF, Andersen DK, Billiar TR, Dunn L, Hunter G, Matthews JB, et al. Schwartz. Principios de Cirugía. novena ed. F. Charles Brunicaudi MF, editor. Houston, Texas: McGRAW-HILL Interamericana Editores, S. A. de C. V.; 2010: p 1076.

## Manifestaciones clínicas:

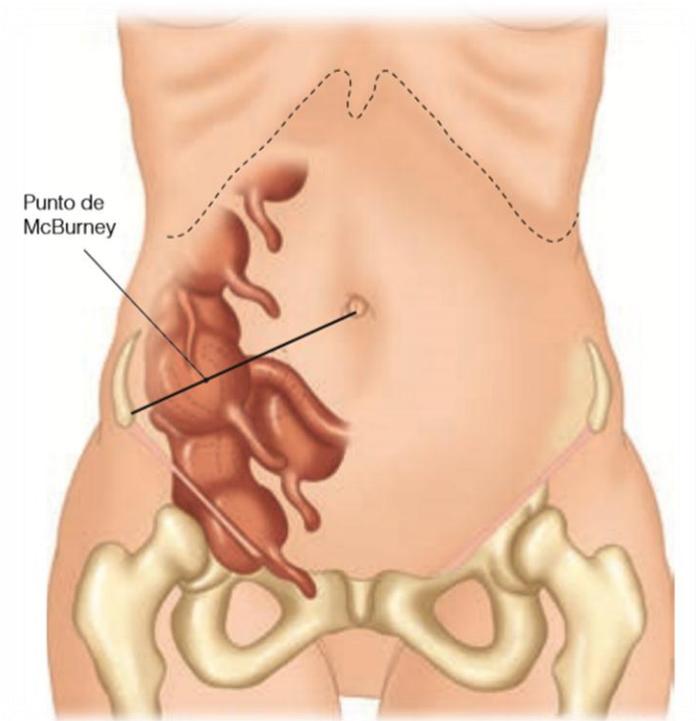
El principal síntoma de la apendicitis aguda es el dolor abdominal. De manera característica, al inicio, el dolor se centra de modo difuso en el epigastrio bajo o en el área umbilical, es moderadamente intenso y constante, en ocasiones con cólicos intermitentes superpuestos. Después de un periodo variable de 1 a 12 h, pero por lo general en el transcurso de 4 a 6 h, se localiza el dolor en el cuadrante inferior derecho. Si bien ésta es la secuencia clásica del dolor, puede variar. En algunos

pacientes, el dolor de la apendicitis comienza en el cuadrante inferior derecho y permanece allí. Las diversas situaciones anatómicas del apéndice (ilustración 2) explican muchas de las variaciones del punto principal de la fase somática del dolor. Por ejemplo, un apéndice largo con la punta inflamada en el cuadrante inferior izquierdo causa dolor en esta área; un apéndice retrocecal origina sobre todo dolor en el flanco o la espalda; un apéndice pélvico suscita en especial dolor suprapúbico y un apéndice retroileal puede ocasionar dolor testicular, tal vez por irritación de la arteria espermática y el uréter. La mala rotación intestinal también induce patrones de dolor confusos. El componente visceral se encuentra en la localización normal, pero el componente somático se reconoce en la parte del abdomen en que se detuvo la rotación del ciego. La apendicitis se acompaña casi siempre de anorexia. Es tan constante que debe dudarse del diagnóstico si el paciente no es anoréxico. Aunque casi 75% de los enfermos presenta vómito, no son notables ni prolongados y la mayoría de los individuos sólo vomita una o dos veces, lo cual se debe a estimulación neural y presencia de íleo. Casi todos los sujetos proporcionan un antecedente de estreñimiento que inicia antes del dolor abdominal y muchos piensan que la defecación lo alivia. Algunos pacientes, en particular los niños, presentan diarrea de tal manera que el patrón de la función intestinal tiene poco valor en el diagnóstico diferencial. La secuencia de presentación de los síntomas tiene una gran importancia diagnóstica diferencial. En más de 95% de los pacientes con apendicitis aguda, el primer síntoma es la anorexia, seguido de dolor abdominal y vómito (si ocurren). Cuando este último precede a la aparición del dolor, debe dudarse del diagnóstico de apendicitis. (4), (28)

Los datos físicos dependen sobre todo de la posición anatómica del apéndice inflamado, de la rotura de éste y de cuando se examina por primera vez al paciente.

Los signos vitales cambian muy poco en una apendicitis sin complicaciones. La temperatura rara vez aumenta más de 1°C y la frecuencia del pulso es normal o apenas elevada. Los cambios de mayor magnitud indican más bien una complicación o debe considerarse otro diagnóstico. Por lo general, los pacientes con apendicitis prefieren colocarse en posición supina, con los muslos, en especial el derecho, hacia arriba porque cualquier movimiento acentúa el dolor. Si se les pide que se muevan, lo hacen con lentitud y cautela. Los signos físicos habituales en el cuadrante inferior derecho se presentan cuando el apéndice inflamado se halla en la posición anterior. La hipersensibilidad máxima suele encontrarse en el punto de McBurney o cerca de él. A menudo hay hipersensibilidad de rebote directo. Además, existe hipersensibilidad de rebote referida o indirecta. Esta hipersensibilidad referida es más intensa en el cuadrante inferior derecho, lo que hace pensar en irritación peritoneal localizada. El signo de Rovsing, dolor en el cuadrante inferior derecho cuando se ejerce presión a la palpación en el cuadrante inferior izquierdo, señala también el sitio de irritación peritoneal. La apendicitis aguda se acompaña con frecuencia de hiperestesia cutánea en el área inervada por los nervios raquídeos T10, T11 y T12 del lado derecho. En personas con apendicitis obvia, este signo es superfluo pero en algunos casos iniciales puede ser el primer signo positivo. Se suscita hiperestesia mediante un piquete con aguja o al levantar con suavidad la piel entre los dedos índice y pulgar. La resistencia muscular a la palpación de la pared del abdomen es más o menos paralela a la intensidad del proceso inflamatorio. Al inicio de la enfermedad, la resistencia, cuando existe, consiste sobre todo en defensa voluntaria. (4) (29)

*Ilustración 2: Diversas posiciones anatómicas del apéndice vermiforme.*



Fuente: Brunicaudi CF, Andersen DK, Billiar TR, Dunn L, Hunter G, Matthews JB, et al. Schwartz. Principios de Cirugía. novena ed. F. Charles Brunicaudi MF, editor. Houston, Texas: McGRAW-HILL Interamericana Editores, S. A. de C. V.; 2010: p 1075.

### **Signos Clínicos:**

El Punto de McBurney: Se obtiene al presionar la fosa ilíaca derecha en la unión del 1/3 externo con los 2/3 internos de la línea trazada desde la espina ilíaca anterosuperior derecha hasta el ombligo. (28)

El Signo de Blumberg: Se obtiene al presionar la pared de la fosa ilíaca derecha con toda la mano y retirándola bruscamente, se produce por la inflamación del peritoneo apendicular. El signo contralateral de Blumberg se realiza de la misma manera, pero presionando la fosa ilíaca izquierda y despertando dolor en fosa ilíaca derecha. (30)

Signo de Gueneau o de Mussy: Es un signo de peritonitis, se obtiene dolor al descomprimir cualquier zona del abdomen. (28)

Signo de Rovsing: Se despierta dolor en fosa ilíaca derecha al presionar la fosa ilíaca izquierda y flanco izquierdo, tratando de comprimir el sigmoidees y colon izquierdo para provocar la distensión del ciego y compresión indirecta del apéndice inflamado. (25)

Punto de Lanz: El dolor se obtiene al presionar en la unión del 1/3 externo derecho y 1/3 medio de la línea biespinosa. Es útil si se sospecha que el apéndice tiene localización pélvica. (30) (31)

Hiperestesia cutánea de Sherrren: Hipersensibilidad superficial en la zona apendicular. (32)

Prueba del Psoas: Se coloca al paciente en decúbito lateral izquierdo e hiperextendiendo la cadera se provoca dolor. Es positiva cuando el foco inflamatorio descansa sobre este músculo. (25)

Signo de Dunphy: Incremento del dolor en la FID con la tos. (33)

### **Complicaciones:**

Casi todas las complicaciones tempranas de importancia fueron sépticas e incluyeron absceso e infección de la herida. Es común esta última pero casi siempre se limita a los tejidos subcutáneos y responde pronto al drenaje de la herida, para el cual se abre de nueva cuenta la incisión en la piel. La infección de la herida predispone a un sujeto a su dehiscencia. Los sitios de predilección de abscesos son la fosa apendicular, el saco de Douglas, el espacio subhepático y el área que media entre las asas intestinales. Estas últimas suelen ser múltiples. La fístula fecal

puede deberse a esfacelo de la porción del ciego dentro de una sutura constrictora en bolsa de tabaco, deslizamiento de una ligadura de un muñón apendicular atado pero no invertido o necrosis de un absceso que incluye al ciego. Es posible que haya obstrucción intestinal, primero paralítica y que en ocasiones progresa a la obstrucción mecánica, con peritonitis que se resuelve con lentitud y abscesos loculados y formación profusa de adherencias. Son muy raras las complicaciones tardías. Se observa obstrucción intestinal por bandas adherentes después de la apendicectomía, pero con mucha menor frecuencia que después del tratamiento quirúrgico de la pelvis. La incidencia de hernia inguinal es tres veces mayor en personas en las que se practicó una apendicectomía. (21)

#### ESCALA DE ALVARADO:

El Dr Alvarado, en 1985 publicó un artículo: *A Practical Score for the Early Diagnosis of Acute Appendicitis*, en el que muestra los resultados de un estudio retrospectivo de 305 pacientes hospitalizados en el Hospital Nazareth de Filadelfia, Pensilvania con dolor epigástrico, periumbilical difuso o en cuadrante inferior derecho, sugestivo de apendicitis aguda. Se recolectaron datos incluyendo: edad, sexo, síntomas, signos, hallazgos de laboratorio, análisis de orina e informe de patología. (5) De los 305 pacientes, 254 (83%) tuvieron una apendicectomía, de éstos el 11% no tenía apendicitis aguda.

Analizó principalmente tres síntomas (migración del dolor, anorexia, náuseas y vómitos), tres signos (sensibilidad y dolor en cuadrante inferior derecho y elevación de la temperatura), y dos hallazgos de laboratorio (leucocitosis desviación hacia la izquierda). Determinando de cada uno, la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo, probabilidad conjunta (sumatoria de un verdadero positivo y un verdadero negativo) y la certeza diagnóstica, el último parámetro se

eligió como indicativo de precisión. Alvarado encontró los 8 factores útiles predictivos de Apendicitis Aguda, y según su certeza diagnóstica jerarquizó como sigue: sensibilidad localizada en cuadrante inferior derecho, leucocitosis, migración del dolor, desviación a la izquierda, elevación de temperatura, náuseas-vómito, anorexia-cetonuria, y signo de rebote.

A partir de los resultados, ideó una puntuación diagnóstica práctica que ayude en la toma de decisiones frente a un paciente con presunto diagnóstico de Apendicitis Aguda. A cada criterio asignó el valor de 1, exceptuando los más importantes (sensibilidad en cuadrante inferior derecho y leucocitosis) a los que asignó 2 puntos, obteniendo puntaje total de 10. Alvarado refiere que una puntuación de 5 o 6 es compatible con el diagnóstico de Apendicitis Aguda, una puntuación de 7 u 8 indica apendicitis probable, los valores de 9 y 10 una apendicitis muy probable. Por tanto, propuso que esta escala podría servir de guía para determinar si un paciente necesita ser observado u operado inmediatamente, así una puntuación mayor o igual a 7 se propone como indicación de cirugía, un paciente que presenta un valor de 5 o 6 necesitará observación y reevaluación constante cada 4 o 6 horas.

Este sistema no da una certeza de 100% en el diagnóstico, ya que hay la posibilidad de la superposición de los síntomas de otras enfermedades, se refiere que no hay síntoma o signo 100% fiable. (5)

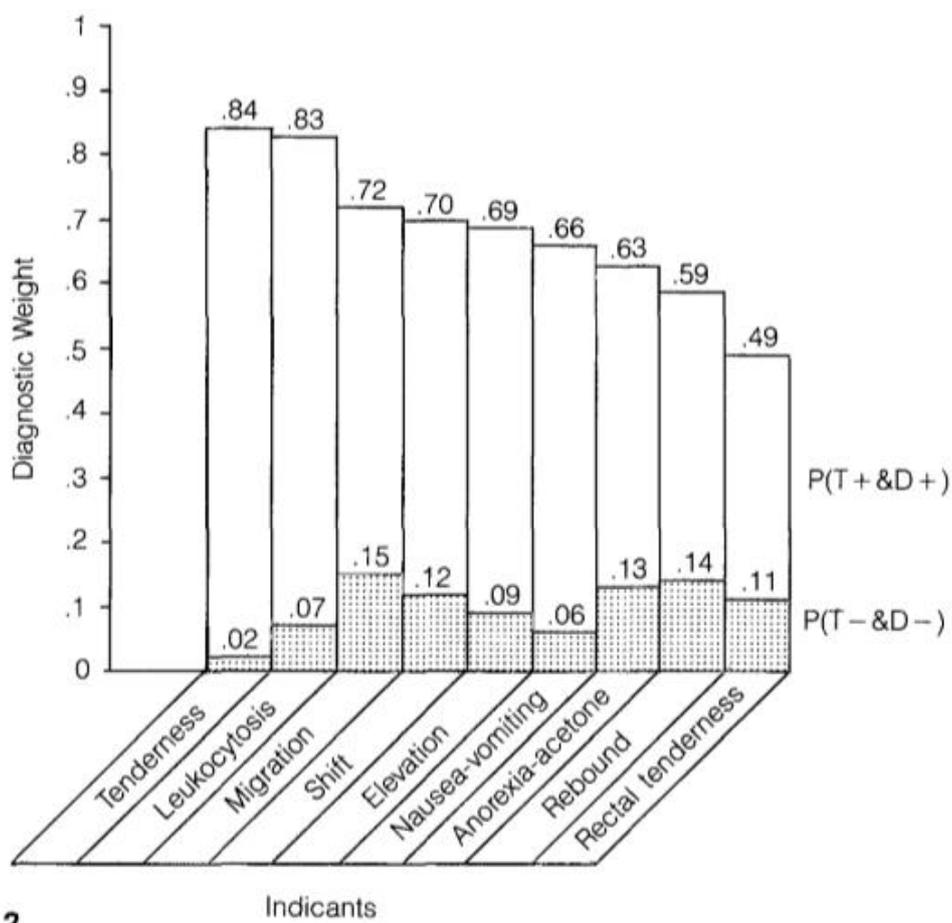
A continuación presentamos parte de los resultados del estudio del Dr. Alvarado.

TABLE 4. Evaluation of clinical and laboratory findings in acute appendicitis

Diagnostic Indicators	Sensitivity		Specificity		Predictive Value		Joint Probability		Diagnostic Weight
	P(T+   D+)*	P(T-   D-)	P(D+   T+)	P(D-   T-)	P(T+&D+)	P(T-&D-)			
Migration	.69	.84	.95	.37	.57	.15	.72		
Anorexia-acetone	.61	.72	.91	.29	.50	.13	.63		
Nausea-vomiting	.74	.36	.84	.23	.60	.06	.66		
Tenderness	1.00	.12	.83	1.00	.82	.02	.84		
Rebound pain	.55	.78	.92	.27	.45	.14	.59		
Elevation	.73	.50	.87	.29	.60	.09	.69		
Leukocytosis	.93	.38	.87	.53	.76	.07	.83		
Shift	.71	.68	.91	.34	.58	.12	.70		
Rectal tenderness	.53	.41	.69	.26	.38	.11	.49		

\*P, probability; T, test, sign, or symptom; D, disease.

Fuente: Alvarado. A Practical Score for the Early Diagnosis of Acute Appendicitis. Annals of Emergency Medicine. 1986 November ; 15(3): 558



Fuente: Alvarado. A Practical Score for the Early Diagnosis of Acute Appendicitis. Annals of Emergency Medicine. 1986 November ; 15(3): 560.

**TABLE 7. Mnemonic for the diagnostic score of acute appendicitis: MANTRELS**

		<b>Value</b>
<b>Symptoms</b>	<b>M</b> igration	1
	<b>A</b> norexia-acetone	1
	<b>N</b> ausea-vomiting	1
<b>Signs</b>	<b>T</b> enderness in right lower quadrant	2
	<b>R</b> ebound pain	1
	<b>E</b> levation of temperature	1
<b>Laboratory</b>	<b>L</b> eukocytosis	2
	<b>S</b> hift to the left	1
Total score		<u>10</u>

Fuente: Alvarado. A Practical Score for the Early Diagnosis of Acute Appendicitis. Annals of Emergency Medicine. 1986 November ; 15(3): 561.

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINO BÁSICOS:

**Eficacia de una prueba diagnóstica:** se define como la capacidad para detectar correctamente la presencia o ausencia de enfermedad. (34)

**Validez de prueba diagnóstica:** Capacidad de una prueba para distinguir entre quienes tienen la enfermedad, de los que no la tienen. (34)

**Sensibilidad:** capacidad de una prueba para identificar correctamente a los que tienen la enfermedad; o probabilidad de tener una prueba positiva dado que está enfermo. (35)

**Especificidad:** Capacidad de una prueba para identificar correctamente a los que no tienen la enfermedad; o, probabilidad de tener una prueba negativa dado que no tiene la enfermedad. (35)

**Valor predictivo positivo:** Probabilidad de que el paciente tenga la enfermedad al obtenerse resultado positivo. (35)

**Valor predictivo negativo:** probabilidad de que el paciente no tenga la enfermedad al obtenerse un resultado negativo. (35)

**Consistencia:** cuando en múltiples o diferentes estudios se encuentran resultados similares, la misma relación. (34)

**Diagnóstico Anatomopatológico de Apendicitis Aguda:** cuando se logra evidenciar infiltrado neutrófilo de la muscular propia del apéndice cecal. (20)

**Apendicectomía negativa:** cuando el reporte de patología del apéndice resecado es normal, se puede encontrar un apéndice normal pero con otra patología intraabdominal que explique el cuadro clínico. (36)

**Apendicectomía innecesaria** se da cuando el apéndice es normal y no existe patología intraabdominal evidente. (36)

**Escala de Alvarado:** según el Dr Alvarado: Una puntuación práctica para el diagnóstico precoz de la apendicitis aguda, la puntuación en mención tiene 6 parámetros clínicos (dolor en cuadrante inferior derecho, migración del dolor, anorexia, náuseas-vómito, signo de rebote, elevación de temperatura) y 2 mediciones de laboratorio (leucocitosis y neutrofilia); cada criterio tiene un valor de un punto, con excepción del dolor en cuadrante inferior derecho y la leucocitosis, por lo cual este sistema tiene un total de 10 puntos. Para el diagnóstico de Apendicitis aguda se reporta que un puntaje mayor de 7 puntos tiene un 93% de probabilidad de padecer este cuadro, por lo que se debe indicar intervención quirúrgica. Si se obtiene una puntuación entre 5 y 6 puntos, el paciente tiene una probable apendicitis aguda en alrededor del 57.6% y requerirá reevaluación y

estudios de apoyo diagnóstico; pero si se obtuviera puntuaciones menores de 4 existe una muy baja probabilidad de apendicitis aguda. (5)

**Leucocitosis:** Elevación de los valores normales del recuento leucocitario, en el caso del presente estudio se ha tomado como punto de corte > 10 500 por mm<sup>3</sup>. Se acepta como normal un valor entre 4 000 y 11 000 leucocitos/μl. (37)

**Desviación a la izquierda de neutrófilos:** Presencia de neutrófilos > del 75% del recuento de leucocitos. El rango de valores normales para neutrófilos varía entre 35 y 70% de leucocitos. (37)

**Migración del dolor** (a cuadrante inferior derecho): Dolor epigástrico que migra hacia flanco derecho y luego se localiza en fosa iliaca derecha, en promedio entre 6 a 8 horas. (Cronología de Murphy). (25)

**Anorexia:** Pérdida o disminución de apetito. (28)

**Elevación de la temperatura:** Aumento de la temperatura oral > 38°C. (28)

**Náuseas:** sensación desagradable e inminente de vomitar. Se localiza vagamente en el epigastrio o la garganta y puede o no culminar en un vómito. (38)

**Vómitos:** se refiere a la eyección enérgica del contenido gastrointestinal a través de la boca, mediante contracciones involuntarias de la musculatura de la pared torácica y abdominal. (38)

**Sensibilidad en cuadrante inferior derecho:** Dolor a la presión en fosa iliaca derecha. (30)

**Rebote:** Dolor en la zona abdominal donde se realiza una descompresión rápida en presencia de una peritonitis. (28)

# CAPÍTULO III

### 3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES.

#### 3.1. HIPÓTESIS

H1: La Escala de Alvarado es eficaz en el diagnóstico de Apendicitis aguda.

H0: La Escala de Alvarado no es eficaz en el diagnóstico de Apendicitis Aguda.

#### 3.2. DEFINICIÓN DE VARIABLES:

<b>Variables</b>	<b>Definiciones</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
Edad	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento, hasta el momento de ingreso al Hospital.	Años cumplidos	Edad	14-70
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina	Varón/mujer	características sexuales	Masculino / Femenino
Dolor en cuadrante inferior derecho	Dolor localizado en la región delimitada por la línea media, la línea transversa que atraviesa el ombligo la línea axilar anterior y la línea que sigue el ligamento inguinal.	Presente - Ausente	Punto de Mc Burney	Positivo - Negativo
Temperatura	Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente	Normal / Hipertermia	Grados centígrados	36°C-38°C / >38°C
Leucocitosis	Incremento del recuento de leucocitos en sangre periférica, como respuesta a infección o inflamación.	Normal Leucocitosis	n°/mm <sup>3</sup>	3900-10 000 / > 10 000
Neutrofilia	Número elevado de neutrófilos en la sangre	Normal / Neutrofilia	%	55%-75% / > 75%
Anorexia	Ausencia o pérdida del apetito	Presente - Ausente	ingiere alimentos	No / si

Dolor migratorio (Cronología de Murphy)	Dolor que se inicia en epigastrio y que luego se localiza en fosa iliaca derecha	Presente - Ausente	Punto de Mc Burney	Si /No
Blumberg	Dolor en fosa iliaca derecha a la descompresión brusca dolorosa del abdomen, tiene gran importancia en revelar irritación peritoneal.	Presente - Ausente	Blumberg	Positivo - Negativo
Nausea	Sensación de vomitar	Presente - Ausente	Nausea	Si /No
Vómito	Expulsión de contenido gástrico	Presente - Ausente	Vómito	Si /No
Diagnóstico Histopatológico	Observación microscópica del tejido de apéndice cecal, hallazgos compatibles con apendicitis.	Positivo / Negativo	Diagnóstico anatomopatológico de Apendicitis Aguda	Si /No

# CAPÍTULO IV

## 4. METODOLOGÍA.

### 4.1. MÉTODO

El presente trabajo es un estudio descriptivo, y transversal, desarrollado en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, en pacientes que ingresaron al servicio Cirugía General durante el periodo de enero a julio del año 2016, siendo atendidos inicialmente en emergencia con presunto diagnóstico de Apendicitis Aguda y posteriormente, intervenidos quirúrgicamente, hospitalizándose en el servicio de Cirugía General.

### 4.2. TÉCNICAS DE MUESTREO

**Universo:** Todos los pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda atendidos en el Servicio de Cirugía General del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el año 2016.

**Población:** Pacientes post-apendicectomizados durante el periodo enero-julio del año 2016. Según los datos de la oficina de estadística del HRDC, se registran 1425 casos; sin embargo la población total real durante este periodo es de 773 pacientes, ya que existen historias clínicas repetidas, en algunos casos, incluso 5 veces.

**Muestra:** constituida por pacientes, seleccionados a través de muestreo aleatorio sistemático, que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

Ya que se conoce el total de la población se ha utilizado la siguiente fórmula para determinar el tamaño muestral:

*Ecuación 1: Tamaño de Muestra.*

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde:

N	Tamaño de la población	773
Z	Nivel de confianza	1.96
P	Prevalencia	0.10
Q	1-q	0.90
D	error absoluto	0.05

Por lo que, se ha obtenido un tamaño de muestra de 120 casos.

**Unidad de análisis:** Paciente que ingresa al servicio de cirugía del HRC, incluido en el rango etario de 14 a 70 años, con diagnóstico presuntivo de apendicitis aguda, en cuya historia clínica se describen los parámetros de la Escala de Alvarado, que recibió tratamiento quirúrgico (apendicetomía) y que cuenta con resultado de estudio anatomopatológico del apéndice cecal.

**Criterios de inclusión:**

- Pacientes que a su ingreso se encuentran en periodo etario de 14 a 70 años de edad.
- Pacientes de ambos sexos.
- Paciente con diagnóstico de ingreso de apendicitis aguda.
- Paciente post-apendicectomizado
- Paciente hospitalizado en el servicio de Cirugía del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el periodo de estudio.

- Pacientes cuya Historia clínica es accesible y con información requerida completa (que en la historia clínica se encuentren los parámetros que evalúa la escala de Alvarado).
- Paciente que cuenta con resultado de estudio anatomopatológico.

**Criterio de exclusión:**

- Pacientes fuera del rango etario (menores de 14 años o mayores de 70 años)
- Pacientes con historia clínica “incompleta” (que no cuenta con información necesaria en el presente estudio).
- Pacientes que no cuentan con resultado de estudio de patología de apéndice cecal.

#### 4.3. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

##### *TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS*

1°. Se elaboró una ficha de recolección de datos; que incluye: historia clínica, edad, sexo, parámetros de la Escala de Alvarado, diagnósticos pre y post operatorios y resultado de patología (Anexo 1).

2°. Se solicitó formalmente al Hospital Regional Docente de Cajamarca el acceso a historias clínicas de pacientes post apendicectomizados durante el periodo de estudio.

3°. La información se obtuvo revisando historias clínicas del archivo del Hospital Regional Docente de Cajamarca, de pacientes seleccionados según muestra aleatoria. Se concretizaron 120 fichas.

4° Se realizó la puntuación de la Escala de Alvarado de todos los casos estudiados de la siguiente manera:

Variable	Puntuación
Migración del dolor al cuadrante inferior derecho	1
Anorexia	1
Náuseas y/o vómitos	1
Sensibilidad en cuadrante inferior derecho (del inglés Tenderness)	2
Rebote	1
Elevación de temperatura > 38°C	1
Leucocitosis	2
Desviación a la izquierda de neutrófilos > 75% (Shift)	1
Puntaje Total	10

Fuente: Alvarado. A Practical Score for the Early Diagnosis of Acute Appendicitis. *Annals of Emergency Medicine*. 1986 November ; 15(3): 561.

5°. Se solicitó acceder a los archivos del área de patología, revisando resultados de estudios anatomopatológicos de apéndice cecal, allí se completó totalmente las 120 fichas de los casos estudiados.

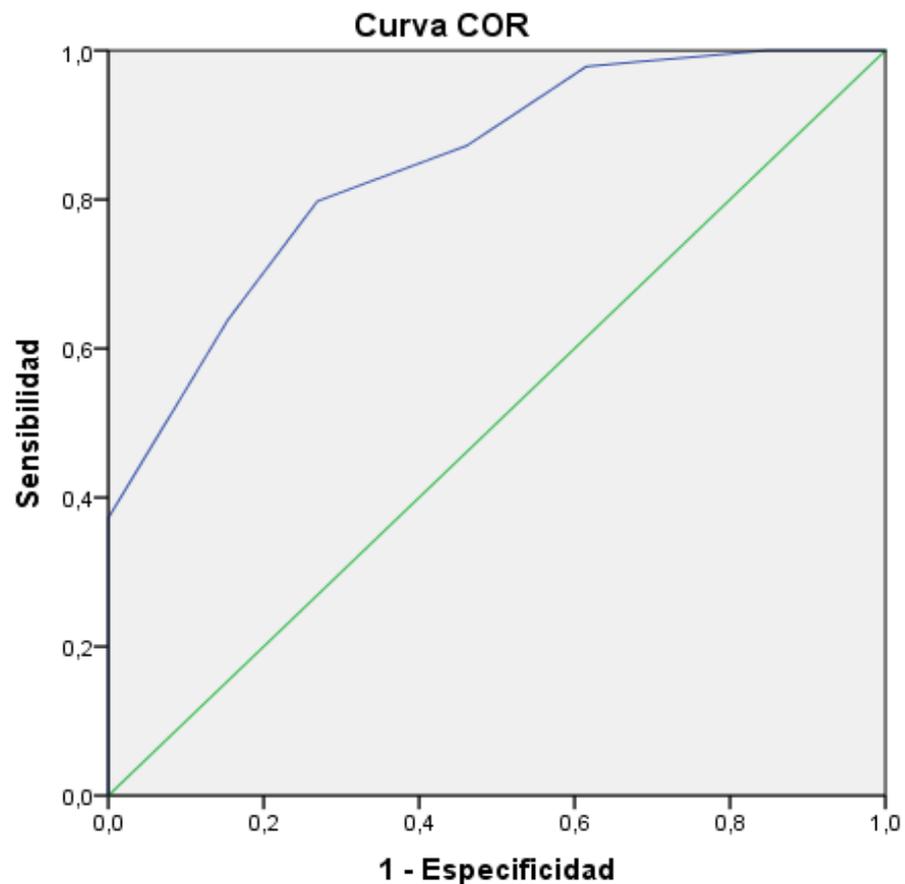
### *ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS*

La información de las fichas obtenidas inicialmente fue copiada en el programa Excel 2013 y posteriormente a SPSS® v.23 (39) en donde se determinó la curva ROC para nuestro estudio, frecuencia de algunas variables y se realizaron las tablas cruzadas; finalmente el análisis estadístico se realizó utilizando el software estadístico R® (40), con el paquete estadístico “epiR” y su función “epi.tests” para

análisis de sensibilidad y especificidad, así como los valores predictivos tanto positivo como negativo. (41)

El punto de corte según la curva de ROC en el cual se obtiene una alta sensibilidad sin disminuir mucho la especificidad, para nuestro estudio es 5; es así que, se catalogó como "test negativo", a la Escala de Alvarado menor a 5 y como "test positivo" a una puntuación en la escala de Alvarado mayor o igual a 5. A continuación, curva de COR:

*Ilustración 3: Curva ROC para la Escala de Alvarado.*



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Tabla 1: Coordenadas de la curva de ROC

Positivo si es mayor o igual que <sup>a</sup>	Sensibilidad	1 - Especificidad
,00	1,000	1,000
1,50	1,000	,962
2,50	1,000	,846
3,50	,979	,615
4,50	,872	,462
5,50	,798	,269
6,50	,638	,154
7,50	,372	,000
8,50	,149	,000
9,50	,011	,000
11,00	,000	,000

a. El valor de corte más pequeño es el valor mínimo de prueba observado menos 1 y el valor de corte más grande es el valor máximo de prueba observado más 1. Todos los demás valores de corte son los promedios de los dos valores de prueba observados solicitados consecutivos.

Tabla 2: Área bajo la curva de ROC

Área	Error estándar <sup>a</sup>	Significación asintótica <sup>b</sup>	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
<b>,846</b>	,040	,000	,767	,924

a. Bajo el supuesto no paramétrico. b. Hipótesis nula: **área verdadera = 0,5**

Se elaboró una tabla de doble entrada, para la determinación de sensibilidad, especificidad, VPP, VPN. La cual fue analizada en con el paquete estadístico “epiR” (Tabla 8)

	AA +	AA- (SAS)	Total
EA + (5 de 10)	VP	FP	Test +
EA - (0 de 4)	FN	VN	Test -
Total	Enfermos	Sanos	120

- Donde:
- AA : Apendicitis Aguda.
  - SAS : sin alteraciones significativas.
  - EA : Escala de Alvarado.
  - VP : Verdaderos positivos.
  - VN : Verdaderos negativos.
  - FP : Falsos positivos.
  - FN : Falsos negativos.
  - S : Sensibilidad.
  - E : Especificidad.
  - VPP : Valor predictive positivo.
  - VPN : Valor predictive negativo.

*Ecuación 2: Sensibilidad:*

$$S = \frac{\text{Individuos enfermos con test (+)}}{\text{Total enfermos}} = \frac{VP}{VP + FN}$$

*Ecuación 3: Especificidad*

$$E = \frac{\text{Individuos sanos con test (-)}}{\text{Total sanos}} = \frac{VN}{VN + FP}$$

## 5. RESULTADOS:

A continuación se presenta la información obtenida de las historias clínicas de 120 pacientes incluidos en la muestra de estudio.

### 5.1. Características de los pacientes: edad y sexo.

*Tabla 3: Frecuencia y porcentaje de pacientes en función al sexo.*

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	66	55,0	55,0	55,0
Femenino	54	45,0	45,0	100,0
Total	120	100,0	100,0	

*Tabla 4: Medidas de tendencia central y rango etario de pacientes.*

Min. P25 Median Mean P75 Max.  
14.00 21.00 28.00 31.64 41.00 67.00

*Ilustración 4: Diagrama de cajas en función a edad y sexo.*

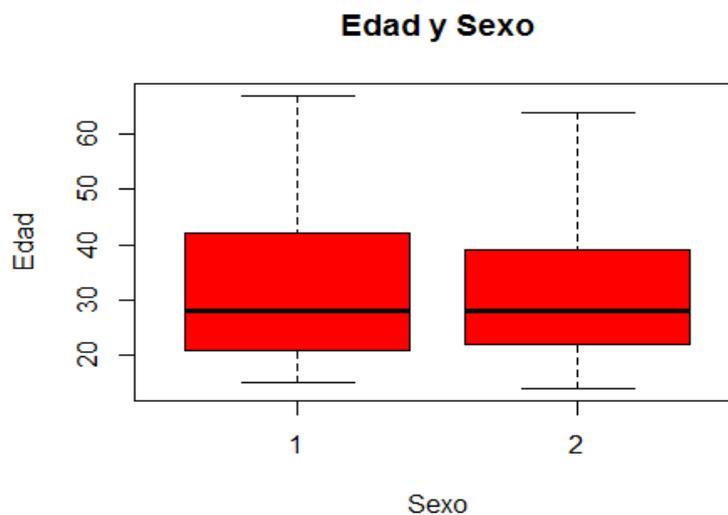
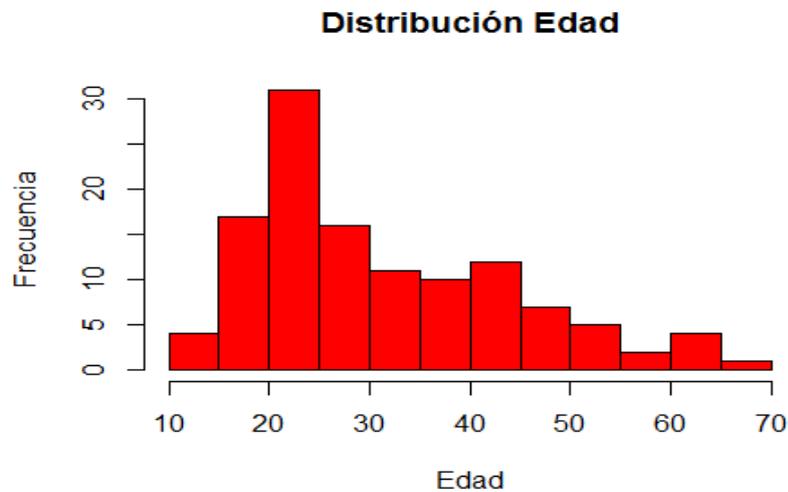


Ilustración 5: Distribución de edad.



De los 120 pacientes estudiados, el 55% fueron de sexo masculino y el 45%, femenino. La media de la edad fue de 31.6 años, la edad mínima de 14 y la máxima de 67 años.

En el diagrama de cajas observamos la distribución de las edades, podemos visualizar que el cuartil 2 (mediana) es de 28 años; y que las edades comprendidas entre el cuartil 3 y 4 están más dispersas, mostrándose mayor dispersión en el caso de los varones.

Finalmente la población se concentra entre el cuartil 1 y 2, es decir las edades más frecuentes de los pacientes estudiados están entre 21 y 28 años.

5.2. Casos de Apendicitis Aguda según edad y sexo :

*Tabla 5: Prevalencia de Apendicitis Aguda según edad*

	Edad												Total
	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	
Apéndice cecal normal	1	5	7	4	2	2	3	1	0	0	1	0	26
Diagnóstico patológico de Apendicitis	3	12	<b>24</b>	12	9	8	9	6	5	2	3	1	94
Total	4	17	31	16	11	10	12	7	5	2	4	1	120

Se observa que existe mayor prevalencia de Apendicitis Aguda en el rango etario de 21 a 25 años (24 casos confirmados de 31 pacientes que ingresaron con diagnóstico presuntivo de Apendicitis aguda), el 25% de la población con esta patología se encuentra entre estas edades.

*Tabla 6: Prevalencia de Apendicitis Aguda según sexo:*

		Dx Anatomopatológico de Apendicitis		Total
		Normal	Apendicitis	
sexo	Masculino	10	56	66
	Femenino	16	38	54
	Total	26	94	120

Respecto al sexo, el 59% (56 casos) de los pacientes con diagnóstico confirmado de Apendicitis Aguda son varones.

5.3. Estudio de la Escala de Alvarado, para el diagnóstico de Apendicitis aguda.

*Tabla 7: Diagnóstico Anatomopatológico de Apendicitis Aguda y Escala de Alvarado.*

		Puntaje de Escala de Alvarado			Total
		0-4	5-7	8-10	
Estudio	AC de características				
Anatomopatológico	histológicas conservadas	14	12	0	26
	AA Congestiva	2	9	2	13
	AA Supurativa	9	37	28	74
	AA Necrosada	0	0	5	5
	Otros	1	1	0	2
Total		26	59	35	120

AA: Apendicitis Aguda; AC: Apéndice Cecal

Observamos que, de todos los pacientes estudiados, 26 obtuvieron una puntuación de Escala de Alvarado menor a 5, de los cuales 14 no tuvieron Apendicitis aguda y dentro de ellos, en un paciente se encontró que tenía trombosis mesentérica estando el apéndice cecal sin alteración de su histología.

La mayor parte (37 casos) de los pacientes que tenían Escala de Alvarado de 5 a 7, presentaron apéndice cecal supurado, al igual que 28 pacientes cuya puntuación fue de 8 a 10.

Además, se encontraron 2 casos (otros), de Apendicitis crónica inespecífica.

Tabla 8: Apendicitis y Escala de Alvarado. Tabulación cruzada.

Escala de Alvarado		Estudio		Total
		Apendicitis	Normal	
Apendicitis	Recuento	82	12	94
EA $\geq$ 5	%	87,2%	12,8%	100,0%
Apéndice	Recuento	12	14	26
cecal normal	%	46,2%	53,8%	100,0%
EA < 5				
Total	Recuento	94	26	120
	%	78,3%	21,7%	100,0%

Los datos obtenidos en esta tabla se analizaron utilizando la aplicación del paquete epiR y su función epi.tests. (Anexo 2)

Luego, los valores estadísticos encontrados para evaluar la eficacia de la Escala de Alvarado como herramienta diagnóstica de Apendicitis Aguda son:

- Sensibilidad : 87%
- Especificidad : 54%
- Valor predictivo positivo :87%
- Valor predictivo negativo :54%
- Razón de probabilidad positiva: 1.89
- Razón de probabilidad negativa: 0.24
- Tasa de falsos positivos : 12%
- Tasa de falsos negativos : 46%
- Certeza diagnóstica : 80%

Según el análisis estadístico, observamos que:

La escala de Alvarado, tiene sensibilidad de 87% en el diagnóstico de Apendicitis Aguda, por lo cual, esta herramienta diagnóstica sirve mejor para identificar a los pacientes que tienen la enfermedad; dicho de otro modo, se puede interpretar que de cada 100 pacientes que realmente presentaron Apendicitis aguda (confirmada con estudio anatomopatológico), 87 de ellos a su ingreso al servicio de emergencia-tópico de cirugía obtuvo un puntaje en la escala de Alvarado mayor o igual a 5 puntos.

La especificidad encontrada fue de 54%, es decir que la capacidad de la escala para identificar correctamente a lo que no tienen Apendicitis Aguda es de 54%, en otras palabras, si aplicamos el test a 100 pacientes que NO tienen apendicitis aguda, pero que ingresan al servicio de emergencia con dolor abdominal agudo, presuntivo de Apendicitis; con la escala tenemos la probabilidad de acertar (descartar apendicitis aguda) solo en 54 pacientes. La escala en estudio no es tan específica, se presenta el riesgo de catalogar a un paciente enfermo (con apendicitis aguda), sin que haya alteración en la histología del apéndice cecal.

La sensibilidad y especificidad nos ayudan a realizar un análisis en función de la enfermedad, de los pacientes que están o no están enfermos contrastado con el resultado del test que aplicamos, en nuestro caso: la escala de Alvarado, recordemos que consideramos test positivo cuando en esta escala se obtiene una puntuación  $\geq 5$ , y test negativo cuando se tiene un puntaje menor a 5.

Ahora presentaremos los resultados en función al resultado de la escala de Alvarado, es decir los valores predictivo positivo y negativo encontrados.

El valor predictivo positivo encontrado fue de 87%, es decir que de cada 100 pacientes que ingresaron a emergencia con presunto diagnóstico de apendicitis aguda y se les aplicó la escala, obteniéndose en todos una puntuación mayor o igual a 5, de ellos, solo 87 tienen la probabilidad de que realmente tenga apendicitis aguda confirmada con estudio anatomopatológico.

El valor predictivo negativo fue de 54%, por lo cual se puede plantear de que de cada 100 pacientes que tienen un puntaje en la escala de Alvarado, menor a 5 puntos, 54 de ellos tienen la probabilidad de no tener la enfermedad, es decir 46 de ellos tienen la probabilidad de presentar la enfermedad aun cuando la puntuación en la escala de Alvarado es baja (menor a 5).

Es preciso mencionar que los valores de sensibilidad y especificidad coinciden con los valores de valor predictivo positivo y valor predictivo negativo; por lo cual se insta a no confundir la interpretación. Repetimos que, la sensibilidad y especificidad analizan los resultados en función a la enfermedad y los valores predictivo positivo y negativo analizan los resultados en función a la puntuación de la escala de Alvarado.

Además la tasa de falsos negativos encontrada fue de 12%, en nuestro estudio, se trata de 12 pacientes que presentaron puntuación en la escala de Alvarado menor a 5, y cuando se realizó estudio anatomopatológico de apéndice cecal, confirmaron apendicitis aguda.

La tasa de falsos positivos fue de 46%, para nuestro estudio, se trató de 12 pacientes que presentaron una puntuación de Alvarado mayor o igual a 5, sin embargo el apéndice cecal según patología, no presentó alteraciones en su histología, fue "normal".

También, observamos que la certeza diagnóstica de la Escala de Alvarado, según el estudio fue de 80%; es decir, si aplicamos esta escala, teniendo en cuenta que los pacientes que obtengan puntuación mayor o igual a 5 tienen apendicitis aguda y en los pacientes que obtienen puntaje menor a 5, descartamos esta patología; utilizando estos parámetros, acertaríamos en el diagnóstico de 80% de casos de Apendicitis Aguda.

#### 5.4. Parámetros de Escala de Alvarado

*Tabla 9: Frecuencia y porcentaje de Criterios de Escala de Alvarado.*

CRITERIO DE EA	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Dolor CID	105	87.5
Leucocitosis	85	70.8
Nauseas	84	70.0
Migración del Dolor	78	65.0
Neutrofilia	74	61.7
Blumberg	71	59.2
Hiporexia	40	33.3
Fiebre	25	20.8

De los parámetros utilizados en la escala de Alvarado, el más frecuente fue el dolor o hipersensibilidad en fosa iliaca derecha, el 87.5% de pacientes con presunto diagnóstico de Apendicitis Aguda lo presentaron.

Tabla 10: Valores de Leucocitos.

Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.  
 4200 9975 12000 12480 14700 21400

Observamos que el mínimo valor de leucocitos fue de 4200 células/ mm<sup>3</sup>, correspondió a un paciente varón de 47 años, que presentó 5 días de enfermedad, apéndice cecal sin alteraciones significativas y diagnóstico postoperatorio de apendicitis congestiva.

El valor máximo (21 400 células/ mm<sup>3</sup>), se presentó en un caso de apendicitis supurada con diagnostico postoperatorio de apendicitis gangrenada, se trató de una mujer de 20 años.

5.5. Resultados de Estudio Anatomopatológico.

Tabla 11: Diagnóstico postoperatorio vs resultado anatomopatológico.

Diagnóstico postoperatorio	Estudio Anatomopatológico					Total
	AC de características histológicas conservadas	AA Congestiva	AA Supurativa	AA Necrosada	Otros	
Sin alteraciones significativas	1	0	0	0	0	1
AA Congestiva	15	1	1	0	0	17
AA Supurativa	8	7	26	1	1	43
AA Necrosada	1	5	47	4	1	58
Otros	1	0	0	0	0	1
Total	26	13	74	5	2	120

Se observa que, en muchos casos, no existe correlación entre el diagnóstico post-operatorio y el estudio anatomopatológico; en 15 de los casos catalogados como apendicitis congestiva, el estudio de patología revela que no existe alteración en la histología del apéndice, al igual que en 8 casos catalogados como apendicitis supurativa y en un caso de apendicitis necrosada.

De los 58 casos catalogados como apendicitis necrosada, 47 presentaron apéndice cecal supurado, y solo en 4 se confirmó necrosis.

*Tabla 12: Complicaciones vs resultado anatomopatológico.*

Complicaciones	Estudio Anatomopatológico					Total
	Apéndice cecal de características histológicas conservadas	AA Congestiva	AA Supurativa	AA Necrosada	Otros	
Ninguna	24	11	46	2	1	84
Pertinitis localizada	1	1	20	3	0	25
Peritonitis generalizada	0	1	3	0	0	4
Absceso apendicular	0	0	5	0	1	6
Otros	1	0	0	0	0	1
Total	26	13	74	5	2	120

Observamos que uno de los pacientes, cuyo estudio anatomopatológico se describe como normal presentó complicación, esto debido a que tenía trombosis mesentérica por lo cual le realizaron omentectomía.

Dos de los pacientes con apendicitis congestiva según estudio anatomopatológico presentaron peritonitis y cinco con apéndice supurado presentó absceso apendicular.

Un paciente con apendicitis crónica inespecífica (otros), presentó absceso apendicular, tenía antecedente de tiempo de enfermedad de 3 días.

## 6. DISCUSIÓN:

La Apendicitis Aguda "es una enfermedad de jóvenes" afirma Schwartz, (4) y lo confirmamos mediante el presente estudio, la mayor parte de pacientes estudiados se encontraron entre 21 y 28 años, predominando el sexo masculino.

El diagnóstico de Apendicitis aguda, a pesar de la frecuencia de los casos, constituye un desafío; este se basa principalmente en el aspecto clínico; constituyendo un reto mayor en niños, ancianos y mujeres en edad fértil. Para nuestro estudio se observó que los criterios de Alvarado que se presentaron con mayor frecuencia fueron: dolor o hipersensibilidad en fosa iliaca derecha (87.5%), leucocitosis (70.8%), náuseas (70%) y dolor migratorio (65%), predominando como se menciona al principio la parte clínica.

Constituyendo el cuadro clínico, la piedra angular del diagnóstico de Apendicitis aguda, se han elaborado varios sistemas de puntuación que combinan principalmente signos y síntomas y algunos hallazgos de laboratorio, que se proponen para sugerir la probabilidad de apendicitis aguda. (Anexo 4). Sin embargo, hasta la fecha, ningún sistema ha sido ampliamente aceptado y no se han emitido guías clínicas completas para el diagnóstico y tratamiento de Apendicitis Aguda. (42). Entre las escalas en mención tenemos: la puntuación de Alvarado (también conocido como la puntuación de MANTRELS) (5), la apendicitis pediátrica Score (PAS) (43), la Apendicitis Respuesta Respuesta Inflamatoria (AIR) Score (44), el Raja Isteri Pengiran Anak Saleha Apendicitis (RIPASA) puntuación (45) y, más recientemente, la apendicitis Score (AAS) (46). En el Hospital Regional de Cajamarca, no se registran antecedentes de haber aplicado ninguna escala propuesta, en el presente trabajo se estudió la Escala de Alvarado.

Múltiples investigadores han realizado estudios intentando definir la eficacia de la escala de Alvarado en el diagnóstico de Apendicitis Aguda, con el afán de tener herramientas que ayuden a disminuir tasas de apendicectomías negativas y complicaciones post quirúrgicas. El puntaje de Alvarado es el puntaje más estudiado. Su validez se ha resumido en un reciente meta-análisis (47), incluyendo 5960 pacientes en 29 estudios. Según Ohle et al., el rendimiento de la puntuación depende del valor de corte: se puede aplicar una puntuación de corte clínico menor de cinco para descartar la apendicitis con una sensibilidad del 99% (95% IC 97 - 99%) y una especificidad de 43% (36-51%), mientras que una puntuación de corte menor de 7 nos muestra una sensibilidad de 82% (76-86%) y una especificidad de 81% (76-85%). En nuestro estudio se encontró que en el punto de corte de 5 de la Escala de Alvarado, según la curva de ROC, se obtiene una sensibilidad de 86% y una especificidad de 54%, llegando a una certeza diagnóstica con la aplicación de escala de Alvarado para Apendicitis Aguda de 80%; por lo que se plantea que esta herramienta nos sirve mejor para identificar pacientes enfermos, sin embargo necesitamos mejorar el nivel de especificidad si lo que se anhela es disminuir la tasa de apendicetomías negativa; que por cierto, se trata de un 22% de pacientes, que fueron operados y cuyo apéndice cecal no presentó alteraciones en su histología normal.

Además, entre los estudios individuales, Andrade Valdivieso y colaboradores, realizaron un estudio metacéntrico transversal, en dónde encontraron 91.8 de sensibilidad y 100% de especificidad de la Escala de Alvarado, concluyendo que el uso de esta escala disminuye considerablemente la tasa de apendicectomías negativas. En nuestro estudio, la especificidad encontrada es baja (54%), por lo cual no se afirma la probable mejoría en la disminución de casos de falsos positivos;

sin embargo, es preciso mencionar que los datos encontrados han sido extrapolados al periodo de estudio, es decir, no se aplicó directa y rigurosamente la escala de Alvarado, si no que se completó la escala en estudio con los datos encontrados en las historias clínicas, lo cual probablemente sea una razón del resultado obtenido en cuanto a especificidad.

Asimismo Celdillo y colaboradores en México realizaron un estudio observacional y transversal para comparar la sensibilidad y especificidad de la Escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda con la tomografía axial computarizada (TAC) y ultrasonido (US); con la Escala de Alvarado, encontraron una sensibilidad del 73%, especificidad de 57%, valor predictivo positivo de 91%, y valor predictivo negativo de 26% (10). Observamos que los valores encontrados de sensibilidad y especificidad encontrados son parecidos a los nuestros (87% y 54%, respectivamente), puesto que se ha utilizado un método similar.

Hace 2 años (2015), durante el III Congreso Mundial de la WSES (World Society of Emergency Surgery), celebrado en Jerusalén (Israel), se realizó un consenso respecto a varios aspectos de la patología en cuestión, entre ellos, la utilidad de las escalas propuestas para su diagnóstico. Respecto a la Escala de Alvarado se declaró: La puntuación de Alvarado (con puntaje de corte <5) es lo suficientemente sensible para excluir la apendicitis aguda; y no es suficientemente específica para diagnosticar la apendicitis aguda; nuestros resultados corroboran esta afirmación. Por lo tanto, concluyeron que permanece pendiente un sistema de puntaje diagnóstico-clínico ideal (alta sensibilidad y especificidad), clínicamente aplicable, (42).

A lo largo de la realización del presente estudio, se observó que, si bien es cierto que los criterios que Alvarado considera son frecuentes en los pacientes con

Apendicitis aguda, necesitan de algunas modificaciones; por ejemplo, respecto al dolor en cuadrante inferior derecho, que es el síntoma más frecuente, su valoración es de 2 puntos en contraste a Blumberg (1 punto), sin embargo considero que este último es más específico, ya que en casi todos los pacientes que lo presentaron se confirmó apendicitis aguda, y en la mayoría de casos en fase avanzada. En nuestro estudio se encontró 57% de especificidad de Blumberg, respecto a 11% de especificidad del dolor en cuadrante inferior derecho.

Así mismo, respecto al valor de leucocitos que es el segundo criterio más frecuente, con puntuación de 2, pienso que el punto de corte de 10 000 células/mm<sup>3</sup>, es un valor poco específico, la mayoría de pacientes incluso con otras patologías inflamatorias presentan un valor mayor a 10 000 leucocitos; tal vez en este parámetro sea mejor considerar el valor de leucocitos que se describe entre los criterios de SIRS, (recuento de leucocitos > 12,000 cel/mm<sup>3</sup>, < 4,000 cel/mm<sup>3</sup> o >). Así mismo con respecto a la neutrofilia (> 75 %), en contraste a 10% de formas inmaduras descrito como signo más específico de respuesta inflamatoria. (48). Los criterios de SIRS fueron descritos 7 años más tarde de que Alvarado planteara su escala, tal vez por ello no fueron considerados.

Reforzando lo anteriormente mencionado, en nuestro estudio entre los 22 casos de apendicitis perforada, se encontraron valores de leucocitos desde 4800 hasta 21300 células/ mm<sup>3</sup>, siendo más frecuentes las cifras entre 12000 y 14000 células/ mm<sup>3</sup>. De estos 22 casos, 12 pertenecieron a pacientes mayores de 25 años; en comparación con personas jóvenes, los ancianos con apendicitis a menudo representan un mayor problema diagnóstico por la presentación atípica, diagnóstico diferencial más amplio y dificultades para la comunicación. Estos factores

contribuyen al índice alto desproporcionado de perforación que se observa en los ancianos. (11)

En cuanto a la tasa total de mortalidad se menciona que en la apendicitis aguda con rotura es de casi 1%; pero en personas de edad avanzada es de alrededor de 5%, (4) , en nuestro estudio se encontró un caso de fenecimiento de un paciente de 53 años con tiempo de enfermedad de 48 horas, que terminó presentando peritonitis generalizada y shock séptico, el valor de leucocitos en este paciente fue de 4800 células/ mm<sup>3</sup>.

Además, según estudios de patología, se reportan dos casos de apendicitis crónica inespecífica, uno de ellos ingresó presentando tiempo de enfermedad de 72 horas, leucocitosis de 15 000 y escala de Alvarado de 6 puntos, presentó como complicación absceso apendicular; el otro, tenía una semana de enfermedad y no presentó complicación alguna.

Los resultados encontrados en el presente estudio favorecen la utilidad de la escala de Alvarado como herramienta diagnóstica con alta sensibilidad; se propone su uso en el protocolo de atención y tratamiento de los pacientes que ingresan al servicio de emergencia, tópico de cirugía, aplicándola con rigurosa precisión al determinar cada criterio; ya que esta escala es de fácil aplicación y no necesita de médicos con pericia en el tema quirúrgico es ideal para su uso en emergencia.

## 7. CONCLUSIONES:

- La Escala de Alvarado es lo suficientemente sensible para excluir la apendicitis aguda; y no es suficientemente específica para diagnosticar la apendicitis aguda.
- La capacidad de la Escala de Alvarado para identificar correctamente a los pacientes con apendicitis aguda, atendidos en el Servicio de Cirugía del Hospital Regional de Cajamarca, con diagnóstico presuntivo de apendicitis aguda durante el periodo de enero a julio del 2016, fue de 87%.
- La capacidad de la Escala de Alvarado para identificar correctamente a los pacientes que No tienen Apendicitis Aguda, en el periodo de estudio, fue de 54%.
- El valor predictivo positivo encontrado fue de 87%, es decir que, de los pacientes que presentaron una escala de Alvarado mayor o igual a 5, en el 57% se confirmó Apendicitis Aguda.
- El valor predictivo negativo fue de 54%, por lo cual se concluye que de los pacientes que obtuvieron puntuación menor de 5 en la escala de Alvarado, el 54% no presentó apendicitis aguda.
- La certeza diagnóstica de la Escala de Alvarado para el diagnóstico de Apendicitis aguda, encontrada en el presente estudio fue de 80%.

## 8. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda en primer lugar utilizar la escala de Alvarado teniendo en cuenta su alta sensibilidad, pero especificidad baja.
- Realizar la escala en mención, siendo minuciosos en cada parámetro que esta implica, ya que probablemente así se mejore la especificidad de esta herramienta, y se pueda disminuir la tasa de falsos positivos.
- Se sugiere realizar un estudio prospectivo, utilizando esta escala con mayor precisión y completando con certeza todos los parámetros establecidos.
- A lo largo de la realización del presente estudio se observó que el valor de leucocitos, además de ser objetivo es el parámetro que al parecer presenta mayor asociación, por lo cual se recomienda realizar un estudio al respecto.
- Se recomienda al personal de salud, principalmente a internos de Medicina, que las Historias clínicas de emergencia sigan siendo precisas sin dejar de ser completas.
- Se insta a los estudiantes de medicina a realizar estudios que comparen las diferentes escalas planteadas para el diagnóstico de apendicitis Aguda, e incluso se puede plantear una escala de Alvarado modificada, con el objetivo de obtener mejor sensibilidad y especificidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Findlay J M, Kafsi JE, Hammer C, Gilmour J, Gillies RS, Maynard ND. Nonoperative Management of Appendicitis in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. PubMed. 2016 Diciembre; 223(6).
2. Tejada Llacsá P. Incidencia de apendicitis aguda y su relación con factores ambientales, Perú, 2013. Anales De La Facultad De Medicina. 2015 Enero; 76(3): p. 253-256.
3. Körner H, Söndena K, Soreide JA, Nysted A. La historia es importante en pacientes con sospecha de apendicitis aguda. PubMed. 2000 Abril; 17(4).
4. Brunnicardi CF, Andersen DK, Billiar TR, Dunn L, Hunter G, Matthews JB, et al. Schwartz. Principios de Cirugía. novena ed. F. Charles Brunnicardi MF, editor. Houston, Texas: McGRAW-HILL Interamericana Editores, S. A. de C. V.; 2010.
5. Alvarado. A Practical Score for the Early Diagnosis of Acute Appendicitis. Annals of Emergency Medicine. 1986 November ; 15(3).
6. Hernández ML, Domínguez S. Sensibilidad y especificidad de la escala de Alvarado en apendicitis aguda en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Veracruz. Cirujano General. 2012 Abril; 34(3).
7. Merino Chacón M. Evaluación de la Escala de Alvarado en Apendicitis Aguda. 2016. [Tesis]. Lima: Universidad Ricardo Palma. Facultad de Medicina.
8. Velázquez Mendoza D, Godines Rodríguez C, Vásquez Guerrero MÁ. Prospective evaluation of the Alvarado Scale in the diagnosis of acute appendicitis. MEDIGRAPHIC. 2010 Abril; 32(1).
9. Oronoz P. Evaluación de la Escala de Alvarado en pacientes con dolor abdominal sugestivo de apendicitis aguda. 2011. Tesis de especialidad para título de Cirujano General, Facultad de Ciencias de la Salud-Universidad De Carabobo.
10. Cedillo Alemán J, Santana Vela A, González Cano R, Onofre Castillo J, Gartz-Tondorf R. Sensibilidad y especificidad de la escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda comparada con TAC o ultrasonido en las primeras 24 horas de evolución. Cirujano General. 2012 Junio; 34(12).
11. Coronel C J. Evaluación de la eficacia de la escala de Alvarado y su aplicación como método diagnóstico en pacientes con dolor abdominal agudo con sospecha de apendicitis atendidos en el Hospital Regional Isidro Ayora en el periodo de mayo a octubre 2012. 2012. Tesis para optar título de Médico General. Universidad de Loja-Ecuador.

12. Ron AA, Saleme CE, Guerrero MT, Hernandez FK, Montiel FH, Olivera CG. Utilidad de la escala de Alvarado para el estudio del dolor abdominal inespecífico en el Departamento de Urgencias del Centro Médico ABC. *Anales de Medicina*. 2013 Junio; 58(2).
13. Gonzales L JR, Nava R KS, Fuentes C MD. Sensibilidad y especificidad de la escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda en los pacientes del Hospital para el niño del Instituto Materno Infantil del estado de México en el año 2012. 2014. Tesis para optar el título de Médico Cirujano. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Mexico.
14. A.F T. Validez y seguridad del Score de Alvarado en el diagnóstico de Apendicitis aguda en el Hospital de Apoyo Chepén. 2010. Tesis para optar grado de Médico Cirujano Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo.
15. Alarcón Thompson N. Asociación entre Escala de Alvarado y diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada según anatomía patológica en el Centro Médico Naval. *Horizonte Médico*. 2012 septiembre; 12(2): p. 12-17.
16. Zambrano M WA. Evaluación de la Escala de Alvarado en pacientes con sospecha clínica de apendicitis aguda intervenidos quirúrgicamente de emergencia en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el periodo Enero-Diciembre 2012. 2013. Tesis para obtener el título de Médico Cirujano. Facultad de Medicina Humana-Universidad Nacional de Trujillo..
17. Baltodano Y JR. 1Valor diagnóstico del score de Alvarado modificado en pacientes con probable apendicitis aguda no complicada. 2012. Tesis para optar grado de Médico Cirujano, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo.
18. Montoya G JA, Cabrera G SA, Díaz V C. Score Alvarado y el riesgo de complicaciones en apendicitis aguda de pacientes adultos del Hospital Regional Docente Las Mercedes-Chiclayo, 2012–2013. *Revista del Cuerpo Médico del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*. 2015 abril; 8(1).
19. Trujillo Y , Contreras C. Score diagnóstico modificado en el diagnóstico de apendicitis aguda. *Rev Med Carriónica*. 2015 julio; 2(1).
20. Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Aster JC. *Patología Estructural y funcional*, Robins y Cotran. octava ed. Barcelona: Elsevier; 2012.
21. Townsend CM, Beauchamp DR, Evers MB, Mattox KL. *Sabiston Textbook of Surgery. The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. décimonovena ed. J. L. Balibrea MP, editor. Barcelona : Elsevier España, S.L; 2013.

22. Fitz RH. Perforating inflammation of the vermiform appendix: with special reference to its early diagnosis and treatment. *Trans Assoc Am Physicians*. 1886; 1(107).
23. Ospina J, Barrera L, Manrique F. Utilidad de una escala diagnóstica en casos de apendicitis aguda. *Rev Colombiana de Cirugía*. 2011 abril; 26(1).
24. Flum DR, Koepsell T. The clinical and economic correlates of misdiagnosed appendicitis: Nationwide Analysis. *JAMA Surgery*. 2012 July; 7(137).
25. Department of Surgery Washington University School of Medicine. *Washington Manual of Surgery*. Sexta ed. Klingensmith ME, Aziz , Bharat A, Fox AC, Porembka MR, editors. Buenos Aires: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
26. Marudanayagam R, Williams GT, Rees BI. Review of the pathological results of 2660 appendectomy specimens. *J Gastroenterol* 41:745, 2006. *PubMed Journal*. 2006 Agosto; 41(8).
27. Sánchez G, García García M. Microbiological Diagnosis of Intra-Abdominal Infections. *PubMed Journals*. 2014 March; 31(4).
28. Argente A, Alvarez ME. *Semiología Médica. Fisiopatología, Semiotecnia y Propedeútica*. segunda ed. De Alvear T, editor. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2010.
29. Yale H, Musana A. Charles Heber McBurney. *NCBI*. 2005 August; 3(3).
30. Eslava Schmalbach J, Guevara Cruz , Gomez Cusnir. *Semiología Quirúrgica*. primera ed. Medicina Fd, editor. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia ; 2006.
31. Agreda S, Torres FE. *FASCIAS. Principios de Anatomofisiopatología*. primera ed. Barcelona: Paidotribo ; 2004.
32. Young P. Apendicitis y su historia. *Revista Médica de Chile*. 2014 Diciembre; 142(5).
33. Peña Cabrera L. *Dolor Abdominal: Guía práctica para el diagnóstico y tratamiento urgente del abdomen agudo*. Primera ed. Medicina Fd, editor. Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos ; 2005.
34. Conejero AM. *Estadística y Epidemiología*. novena ed. Cirugía MCdMy, editor. Madrid: CTO; 2014.
35. Macchi RL. *Introducción a la Estadística en Ciencias de la Salud*. segunda ed. Buenos Aires: Médica Panamericana ; 2013.
36. Zinner MJ, Ashley SW. *Operaciones Abdominales*. décimo primera ed. México: MCGRAW-HILL ; 2008.

37. Jaime Pérez JC, Gómez Almaguer D. Hematología, la sangre y sus enfermedades. segunda ed. Romero Hernández G, editor. Buenos Aires : McGRAW-HILL Interamericana; 2009.
38. Montoro MA, Lera I, Ducons J. Nauseas y Vómitos. In Montoro A, García Pagán C, editors. Gastroenterología y Hepatología. Madrid : Jarpyo Editores, S.A.; 2012. p. 17-19.
39. IBM Corp. IBM SPSS STATISTICS v.23. 2015..
40. The R Foundation. The R Project for Statistical Computing. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 03. Available from: <https://www.r-project.org/>.
41. Stevenson M. epiR v0.9-79. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 03. Available from: <https://www.rdocumentation.org/packages/epiR>.
42. Di Saverio S, Birindelli , Micheal D K, Catena F, Weber G, Sartelli M, et al. WSES Jerusalem guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis. PubMed. 2016 julio 18; 11(34).
43. M S. Pediatric appendicitis score. J Pediatr Surgery. 2002 Junio; 37(6 ).
44. Andersson M, Andersson RE. RE. The appendicitis inflammatory response score: a tool for the diagnosis of acute appendicitis that outperforms the Alvarado score. World J Surg. 2012 August; 36(6).
45. Chong CF, Adi MI, Thien A, Suyoi A, Mackie AJ. Development of the RIPASA score: a new appendicitis scoring system for the diagnosis of acute appendicitis. PubMed. 2010 Marzo; 51(3).
46. Sammalkorpi HE, Mentula P P, Leppäniemi A. A new adult appendicitis score improves diagnostic accuracy of acute appendicitis--a prospective study. PubMed. 2014 Junio; 26(14).
47. Ohle R, O'Reilly F, O'Brien KK, Fahey T T, Dimitrov. The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. PubMed. 2011 December; 28(9).
48. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. PubMed. 1992 Junio; 20(6): p. 864-74.

## 9. ANEXOS:

### Anexo 1.

EFICACIA DE LA ESCALA DE ALVARADO EN EL DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA, EN EL HOSPITAL REGIONAL DE CAJAMARCA, ENERO-JULIO DEL 2016.					
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS					N°
N°HC					
Fecha y hora de ingreso					
Hora de Cirugía			Edad		
Fecha y hora de egreso			sexo		
Tiempo de enfermedad					Dx PreOperatorio
Escala de Alvarado					
Síntomas					
Dolor / sensibilidad en cuadrante inferior derecho.		2			
Anorexia		1			Dx Post Operatorio
Náuseas/vómito		1			
Migración del dolor		1			
Signos					Condición de Alta
Blumberg		1			
Fiebre $\geq 38^{\circ}\text{C}$		1			
Laboratorio					Complicaciones
Leucocitosis		2			
Neutrofilia > 75%		1			
TOTAL		10			
Resultados Histológicos	Escala de Alvarado				
	0-4 puntos	5-7 puntos	8-10 puntos	Total	
Apéndice Cecal Normal					
AA Catarral					
AA Supurada					
AA Gangrenada					
AA perforada					
Total					

## Anexo 2.

Aplicación del paquete epiR y su función epi.tests para el cálculo de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN.

```
apendicitis <- epi.tests(dat, conf.level = 0.95)
print(apendicitis); summary(apendicitis)

##      Outcome +  Outcome -  Total
## Test +      82      12      94
## Test -      12      14      26
## Total       94      26     120
##
## Point estimates and 95 % CIs:
## -----
## Apparent prevalence      0.78 (0.70, 0.85)
## True prevalence         0.78 (0.70, 0.85)
## Sensitivity              0.87 (0.79, 0.93)
## Specificity              0.54 (0.33, 0.73)
## Positive predictive value 0.87 (0.79, 0.93)
## Negative predictive value 0.54 (0.33, 0.73)
## Positive likelihood ratio 1.89 (1.24, 2.88)
## Negative likelihood ratio 0.24 (0.13, 0.45)
## -----

##      est  lower  upper
## aprev 0.7833333 0.6988715 0.8533185
## tprev 0.7833333 0.6988715 0.8533185
## se    0.8723404 0.7876200 0.9322615
## sp    0.5384615 0.3337082 0.7341288
## diag.acc 0.8000000 0.7171901 0.8674524
## diag.or 7.9722222 2.9904155 21.2533430
## nnd    2.4342629 1.5006220 8.2421058
## youden 0.4108020 0.1213282 0.6663903
## ppv    0.8723404 0.7876200 0.9322615
## npv    0.5384615 0.3337082 0.7341288
## plr    1.8900709 1.2389881 2.8832949
## nlr    0.2370821 0.1253746 0.4483196
```

### Anexo 3.

Comparación de las puntuaciones clínicas más populares y validadas para el diagnóstico de Apendicitis aguda.

	Alvarado score <sup>a</sup>	AIR score <sup>b</sup>	PAS score <sup>c</sup>	RIPASA score <sup>d</sup>	AAS score <sup>e</sup>
Vomiting		1			
Nausea or vomiting	1		1	1	
Anorexia	1		1	1	
Pain in RIF <sup>f</sup>	2	1		0.5	2
Migration of pain to the RIF <sup>f</sup>	1		1	0.5	2
Rovsing's sign				2	
RIF <sup>g</sup> tenderness			2	1	
Women >50 years or men (any age)					3
Women <50 years					1
Rebound tenderness or muscular defense/guarding	1			1 + 2	
Light		1			2
Medium		2			4
Strong		3			4
Body temperature					
> 37.5 °C	1		1		
> 38.5 °C		1			
> 37– <39 °C				1	
WBC (white blood cell) count					
> 10.0 × 10 <sup>9</sup> /l	2		1	1	
10.0–14.9 × 10 <sup>9</sup> /l		1			
≥ 15.0 × 10 <sup>9</sup> /l		2			
≥ .2 and <10.9 × 10 <sup>9</sup> /l					1
≥ 10.9 and <14.0 × 10 <sup>9</sup> /l					2
≥ 14.0 × 10 <sup>9</sup> /l					3
Leukocytosis shift	1				
Polymorphonuclear leukocytes					
70–84 %		1			
≥ 75 %			1		
≥ 85 %		2			
≥ 62 % and < 75 %					2
≥ 75 % and < 83 %					3
≥ 83 %					4
CRP (C-reactive protein) concentration					
10–49 mg/l		1			
≥ 50 mg/l		2			
Symptoms <24 h and CRP (C-reactive protein) concentration					

≥ 4 and <11 mg/l					2
≥ 11 and <25 mg/l					3
≥ 25 and <83 mg/l					5
≥ 83 mg/l					1
Symptoms >24 h and CRP (C-reactive protein) concentration					
≥ 12 and <53 mg/l					2
≥ 53 and <152 mg/l					2
≥ 152 mg/l					1
Coughing/hopping/percussion pain			2		
Gender					
Male				1	
Female				0.5	
Age					
< 40 years				1	
≥ 40 years				0.5	
Duration of symptoms					
< 48 h				1	
> 48 h				0.5	
Negative urinalysis				1	
Total score	10	12	10	16.5	23

<sup>a</sup>Alvarado score: sum 0–4 = not likely appendicitis, sum 5–6 = equivocal, sum 7–8 = probably appendicitis, sum 9–10 = highly likely appendicitis

<sup>b</sup>Acute appendicitis response score (AIR): sum 0–4 = low probability, sum 5–8 = indeterminate group, sum 9–12 = high probability

<sup>c</sup>Pediatric appendicitis score (PAS): ≥6 = appendicitis, ≤5 = observe

<sup>d</sup>Raja Isteri Pengiran Anak Saleha Appendicitis (RIPASA) score

<sup>e</sup>Adult Appendicitis Score (AAS): low risk (0–10 points), intermediate risk (11–15 points), high risk (≥16 points)

<sup>f</sup> right iliac fossa

Fuente: Di Saverio S, Birindelli , Micheal D K, Catena F, Weber G, Sartelli M, et al. WSES Jerusalem guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis. PubMed. 2016 julio 18; 11(34). (tabla 2).