

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

---

**Efectividad de la tomografía computarizada en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes atendidos en el servicio de emergencia del hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta”, periodo 2017-2022**

---

**Área de investigación:**

Cáncer y enfermedades no transmisibles

**Autor:**

Ramírez Ushiñahua, Alejandra Sofía

**Jurado evaluador:**

**Presidente:** Lozano Peralta, Katherine Yolanda

**Secretario:** Martell Vásquez, Alex Berti

**Vocal:** Moreno Lázaro, Alberto de la Rosa

**Asesor:**

Burgos Chávez, Othoniel Abelardo

**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-4528-0734>

**TRUJILLO – PERÚ**  
**2023**

**Fecha de sustentación: 02/02/2024**

# Efectividad de la tomografía computarizada en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes atendidos en el servicio de emergencia del hospital de Alta Complejidad "Virgen de la Puerta"

## INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	6%
2	<a href="http://dspace.unitru.edu.pe">dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="http://www.cienciasinseso.com">www.cienciasinseso.com</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

  
Dr. Othoniel A. Burgos Chávez  
MÉDICO ESPECIALISTA  
CIRUGÍA GENERAL Y LAPAROSCÓPICA  
C.M.P. 41070 - R.N.E. 22086

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Burgos Chávez Othoniel**, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: **Efectividad de la tomografía computarizada en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes atendidos en el servicio de emergencia del hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta”, periodo 2017-2022**, con autor **Ramírez Ushiñahua Alejandra Sofía**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 10%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 10 de febrero del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Lugar y fecha: Trujillo 10 de febrero del 2024.

### ASESOR

Dr. Othoniel Burgos Chávez  
DNI: 40315155  
Orcid: **0000-0002-4528-0734**

### AUTOR

Ramírez Ushiñahua, Alejandra Sofía  
DNI: 70866188



-----  
**Dr. Othoniel A. Burgos Chávez**  
MEDICO ESPECIALISTA  
CIRUGIA GENERAL Y LAPAROSCOPICA  
CMP 41070 - RNE 22086



## **AGRADECIMIENTO**

Al director, personal de archivo y del servicio de patología del hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta”-Trujillo por las facilidades y disposición brindadas.

A todos mis profesores de la carrera de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego, por sus valiosas enseñanzas las cuales han forjado mi formación profesional, en especial al Dr. Otoniel Burgos Chávez, por su valiosa asesoría y apoyo en la elaboración de este estudio.

Al Dr. Diego Fernández, quien me brindó la motivación y empuje necesario para iniciar con esta investigación

Muchas gracias a todos.

La autora

## DEDICATORIA

A mis amados padres, Guillermo e Yrma por ser los primeros en brindarme su apoyo en este largo camino, por su paciencia y amor infinito. No fue fácil, pero lo logramos.

A mis hermanas: Deasy y Angie, por su inmenso cariño y a Lucero, con quién recorrimos el mismo camino y pudimos ser el apoyo la una de la otra durante la carrera.

A Tito, por ser mi compañía peluda durante los días de estudio y recargarme de energías cuando la noche parecía interminable.

A mis mejores amigas de toda la vida por ser un escape, una brisa de aire fresco cuando más lo necesité e impulsarme a hacer realidad mis sueños.

A mi tía Nancy, sé que estás orgullosa de mí.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	14
1.2 OBJETIVOS .....	15
1.3 HIPÓTESIS .....	15
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
2.1 DISEÑO DE ESTUDIO .....	16
2.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	16
2.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES .....	17
2.4 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS .....	19
2.5 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS .....	20
2.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	21
III. RESULTADOS.....	22
IV. DISCUSIÓN .....	27
V. CONCLUSIONES.....	31
VI. RECOMENDACIONES .....	32
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
VIII. ANEXOS .....	37

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si la tomografía computarizada abdominal es efectiva en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes atendidos en el Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” periodo 2017 – 2022.

**Material y métodos:** El presente es un estudio analítico transversal retrospectivo tipo prueba diagnóstica. La población la conformaron 600 historias clínicas de pacientes que ingresaron a emergencia por diagnóstico presuntivo de apendicitis aguda atendidos en este hospital. La muestra fue no probabilística y estuvo conformada por 85 historias clínicas que cumplieron con los criterios de selección determinado. Se comparó la tomografía computarizada abdominal con la anatomía patológica (gold estándar). Los datos fueron organizados y analizados a través de la estadística descriptiva e inferencial, mediante el uso de tablas de frecuencias, tablas de contingencia y pruebas estadísticas bivariadas. Se obtuvieron los datos de sensibilidad, especificidad, valores predictivos, cocientes de probabilidad e índices de exactitud.

**Resultados:** El análisis incluyó 85 pacientes, 43 (51%) fueron hombres y 42 (49%) mujeres; el rango de edad fue de 6 – 80 años con un promedio de edad de 35 años. Además, el 74% del total de pacientes presentó un tiempo de enfermedad menor a las 72 horas. Se encontraron los valores de sensibilidad 96%; especificidad 86%, valores predictivos positivo 99% y negativo 67%, cociente de probabilidades positivo 6.73 y negativo 0.04; la concordancia de la tomografía computarizada abdominal con la prueba gold estándar se demostró con los índices de exactitud = 0.95, índice de Youden = 0.82 y la prueba de concordancia de Kappa = 0.724. La tomografía computarizada encontró que 50% presentaron apendicitis flegmonosa mientras que la anatomía patológica lo hizo en un 32%. Los hallazgos tomográficos más frecuentes fueron los cambios en la densidad de la grasa periapendicular (46.4%), el engrosamiento mural 42.9% y el aumento del calibre apendicular (39.3%). Los menos frecuentes fueron la presencia de absceso o plastrón (7.1%) y apéndice normal (10.6%).

**Conclusión:** Se llegó a establecer que la tomografía computarizada abdominal es una prueba efectiva para el diagnóstico de apendicitis aguda.

**Palabras claves:** Tomografía computarizada abdominal, apendicitis aguda.

## ABSTRACT

**Objective:** Determine if abdominal computed tomography is effective in the diagnosis of acute appendicitis in patients treated at the “Virgen de la Puerta” High Complexity Hospital during the period 2017 – 2022.

**Material and methods:** This is a retrospective cross-sectional analytical study diagnostic test type. The population was made up of 600 medical records of patients who were admitted to the emergency room for a presumptive diagnosis of acute appendicitis treated at this hospital. The sample was non-probabilistic and consisted of 85 medical records that met the determined selection criteria. Abdominal computed tomography was compared with pathological anatomy (gold standard). The data were organized and analyzed through descriptive and inferential statistics, through the use of frequency tables, contingency tables and bivariate statistical tests. Data on sensitivity, specificity, predictive values, probability ratios and accuracy indices were obtained.

**Results:** The analysis included 85 patients, 43 (51%) were men and 42 (49%) women; The age range was 6 – 80 years with an average age of 35 years. Furthermore, 74% of all patients had an illness time < than 72 hours. Sensitivity values of 96% were found; specificity 86%, positive predictive values 99% and negative 67%, positive probability ratio 6.73 and negative 0.04; The agreement of the abdominal computed tomography with the gold standard test was demonstrated with the accuracy indices = 0.95, Youden index = 0.82 and the Kappa concordance test = 0.724. The computed tomography found that 50% presented phlegmonous appendicitis while the pathological anatomy did so in 32%. The most frequent tomographic findings were changes in the density of periappendiceal fat (46.4%), mural thickening 42.9%, and increase in appendiceal caliber (39.3%). The least frequent were the presence of abscess or plastron (7.1%) and normal appendix (10.6%).

**Conclusion:** It was established that abdominal computed tomography is an effective test for the diagnosis of acute appendicitis.

**Keywords:** Abdominal computed tomography, acute appendicitis.

## 1. INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es definida como la inflamación aguda del apéndice, un órgano vestigial de estructura tubular de terminación ciega (1) (2) cuya función y fisiología aún no están del todo claras (3). Es una causa común de dolor abdominal y la emergencia quirúrgica de mayor incidencia y frecuencia en los servicios de emergencia de hospitales alrededor del mundo (4). Así mismo, es la emergencia quirúrgica no obstétrica más común durante el embarazo y la emergencia quirúrgica más común en la infancia (5).

El riesgo de sufrir apendicitis aguda que los hombres y las mujeres presentan durante la vida, es de 8.6% y 6.9%, respectivamente, con una incidencia anual que en Estados Unidos alcanza 84.2 x 100 000 habitantes (6) (7). Se presenta aproximadamente en 1 de 800 a 1 en 1500 embarazos, más frecuentemente en el segundo trimestre (8).

En Latinoamérica y en el Perú las tasas de incidencia son muy similares, sin embargo, varía dependiendo de la región evaluada. En el 2013, la tasa de apendicitis aguda del Perú fue de 9.6 x 10<sup>3</sup> habitantes, los departamentos que presentaron la mayor y menor incidencia fueron Madre de Dios y Puno, con una tasa de 22.5 y 2.7 x 10<sup>3</sup> habitantes, respectivamente; lo que sugiere una posible asociación entre la temperatura y la incidencia de apendicitis aguda (9).

La apendicitis es causada por la obstrucción luminal del apéndice debido a diversas etiologías que llevan a un incremento en la producción de moco y sobrecrecimiento bacteriano, provocando tensión en la pared y, finalmente, necrosis y posible perforación (10).

La presentación clínica típica de la apendicitis aguda consiste en dolor abdominal localizado inicialmente en mesogastrio y que luego migra a fosa iliaca derecha. El cuadro se asocia a náuseas, vómitos, sensación de alza térmica e hiporexia. Sin embargo, esta presentación clínica sólo se cumple en el 50% de los pacientes, el otro 50% presenta un cuadro clínico atípico que es más frecuente en ancianos, mujeres y niños (11).

Esta presentación atípica puede llevar a un error diagnóstico o un diagnóstico tardío lo cual incrementa las tasas de perforación. Por ejemplo, del 30 a 75% de niños menores de cinco años pueden presentar perforación al momento del diagnóstico (12).

En el examen físico podemos identificar diferentes puntos de dolor o signos que hacen más o menos probable el diagnóstico. Entre los más conocidos tenemos al punto de McBurney, que se encuentra ubicado en el tercio externo de la línea imaginaria que une la espina ilíaca anterosuperior y el ombligo, y el signo de Blumberg, que es el dolor ipsi o contralateral a la descompresión súbita del abdomen. La defensa abdominal localizada en el cuadrante inferior derecho es indicador de irritación peritoneal, mientras que una defensa que se presenta difusamente en el abdomen es sugestiva de un cuadro mucho más grave (13).

La apendicitis aguda se clasifica en apendicitis aguda complicada y no complicada, la mayoría de los casos, 80 a 87%, se tratan de apendicitis agudas no complicadas; y un porcentaje menor de entre 13 a 20%, son cuadros complicados de masa periapendicular, flemón, perforación o absceso (6). Estas complicaciones acarrear cuadros más severos que pueden ir desde una sepsis incipiente hasta una falla multiorgánica y shock séptico refractario. De ahí la imperiosa necesidad de un diagnóstico efectivo, preciso y, sobre todo, oportuno en los pacientes con sospecha de apendicitis aguda (14) (15).

En estados Unidos se reporta la realización de 326 000 operaciones de apendicectomía, en Inglaterra entre 42 000 a 47 000; y se estima que el porcentaje de cirugías por apendicectomía complicada está entre el 16.5% a 24.4% (16). En el Perú, no se tiene datos actualizados, pues, durante los últimos años no se han realizados estudios que informen sobre el número de operaciones realizadas a nivel nacional, ni la proporción de apendicectomías complicadas o no complicadas que son realizadas en nuestra nación, sin embargo, se estima que están en proporción a las cifras internacionales.

El diagnóstico de apendicitis constituye muchas veces un desafío para clínicos y cirujanos en los servicios de emergencia, y conllevan un impacto enorme en la salud de los pacientes; esto debido a que, si un paciente con cuadro apendicular no se interviene pronto, la demora podría contribuir a complicar su cuadro. Por el contrario, si en un paciente con sospecha de apendicitis no se le puede descartar por completo el cuadro, éste podría ser intervenido innecesariamente y expuesto a los riesgos que implica en sí mismo el acto operatorio. Es por ello que la apendicectomía negativa o apendicectomía en blanco, ha sido utilizada como índice de calidad para evaluar los diagnósticos de abdomen agudo. Un

estudio realizado en Alemania en 2014 (17) reportó que la utilización de la tomografía computarizada redujo los costos al evitar apendicectomías negativas. Es crucial para el diagnóstico de apendicitis la suma de la imagenología apropiada, historia clínica, exámenes físico y laboratoriales (18).

Los scores forman parte de estos métodos diagnósticos y continúan siendo útiles, sobre todo en aquellos hospitales en los que el acceso a los estudios por imagen es difícil. La escala de Alvarado, una de las más usadas en las áreas de emergencia, es una herramienta económica y de fácil aplicación que clasifica a los pacientes en tres grupos de riesgo: alto, medio o bajo de presentar apendicitis, según la presencia o no de algunas características clínicas (19).

Por otro lado, el avance tecnológico y su fácil acceso ha ido cambiando la forma del diagnóstico de apendicitis aguda (20). La imagenología no solo es importante para confirmar sino también para descartar alguna otra patología cuando sea requerida (21).

Por un lado, tenemos a la radiografía simple de abdomen, la cual tiene baja sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de apendicitis aguda, aunque la visualización de obstrucción o aire libre contribuiría al diagnóstico de otras patologías urgentes (22). También contamos con la ultrasonografía abdominal, un método muy usado por su bajo costo-efectividad, fácil acceso, no requiere preparación previa del paciente y por ser no invasivo. Sin embargo, su lectura puede dificultarse por la presencia de gas libre, dolor o adiposidad en la zona (23).

La tomografía computarizada es un estudio imagenológico que reconstruye en forma computarizada las imágenes obtenidas por el mismo principio de los Rayos X. Estas imágenes son cortes axiales producidos por el disparo de haces de rayos X desde diversos ángulos. El scanner computarizado tomográfico basado en rayos X fue inventado en 1972 por el ingeniero inglés Godfrey N. Hounsfield, quien recibió el premio Nobel en 1979 por tal descubrimiento (24).

El médico radiólogo que realiza la evaluación puede encontrar lo siguiente: diámetro del apéndice agrandado de más de 6 mm, pared apendicular de más de 2 mm de espesor, compresión inflamatoria del tejido adiposo adyacente, formación de absceso en el cuadrante inferior derecho o apendicolito calcificado. La presencia de los tres primeros criterios indica apendicitis aguda no perforada (23).

Las ventajas de la tomografía computarizada incluyen su alta precisión, facilidad de uso, independencia del operador, rentabilidad, mejor evaluación de las complicaciones y capacidad para detectar otras causas de dolor abdominal (25). Un estudio realizado en Taiwán en el año 2013 encontró que la visibilidad general del apéndice en pacientes sometidos a tomografía computarizada sin contraste vs con contraste fue de 91 % frente a 94 %, respectivamente, lo cual no mostró diferencias estadísticas significativas. Tampoco se identificaron diferencias entre estos dos grupos en cuanto al diámetro apendicular, el engrosamiento de la pared apendicular, la presentación de apendicolito, la inflamación periapendicular y el engrosamiento de la pared cecal (26).

Una revisión sistemática realizada en 2016, tuvo como objetivo comparar el uso de baja dosis vs dosis estándar de radiación. Reportó que el uso de baja dosis no es inferior a la dosis estándar para el diagnóstico de apendicitis aguda (27). Este resultado es similar al encontrado por Sippola en 2018, quién reportó que el uso de dosis baja no es inferior a la dosis estándar al momento de diferenciar apendicitis complicada de apendicitis no complicada (28).

En 2018, Lietzén realizó un estudio prospectivo para determinar la precisión diagnóstica de la tomografía computarizada en el diagnóstico de apendicitis aguda y el efecto de la experiencia del radiólogo en ella. Demostró que la experiencia del radiólogo no mejora la exactitud diagnóstica de la tomografía (29).

En pacientes que presentan dolor abdominal con sospecha de apendicitis aguda, el objetivo final del uso de la tomografía computarizada es tener un diagnóstico rápido y reducir el retraso de la apendicectomía, ya que cualquier retraso aumenta el riesgo de perforación, complicaciones post operatorias o aumento en gastos médicos.

Se encontraron algunos estudios que tienen relación con las variables en estudio del presente trabajo:

**Replinger y colaboradores** realizaron en 2018 un estudio observacional, prospectivo en un hospital docente de Estados Unidos para comparar la exactitud diagnóstica de la tomografía computarizada vs la resonancia magnética. Se incluyeron 198 historias clínicas de pacientes que acudieron al servicio de emergencia de dicho hospital. Encontraron una sensibilidad y especificidad del 98,4% y 89.6% respectivamente (30)

**Ali M. y colaboradores**, en 2018, realizaron un estudio transversal para determinar la precisión diagnóstica de la tomografía computarizada en la diferenciación de apendicitis perforada y no perforada, tomando como estándar el estudio anatomopatológico. Se incluyeron un total de 236 pacientes entre 15 y 70 años con sospecha clínica de apendicitis a quienes se les realizó una tomografía computarizada. La TC informó un 20.3 % de casos con apendicitis perforada y un 79.7 % con apendicitis no perforada, mientras que la histopatología informó un 17.8 % con apendicitis perforada y un 82.2 % con apendicitis no perforada. Se encontró, además, una sensibilidad y especificidad del 71.4% y 90.7% respectivamente y una precisión diagnóstica del 87.3% para detectar apendicitis perforada (31).

**Verena y colaboradores**, realizaron en 2020 un estudio de análisis de base de datos sobre la epidemiología de la apendicitis aguda en Chile. Describieron las variables tiempo, lugar, sexo y edad, comparándolas con estadísticas internacionales. Concluyeron que los hombres tuvieron 1.2 veces más riesgo que las mujeres de hospitalizarse, además, encontraron que el rango de edad de presentación más frecuente fue entre los 10 y 14 años (32).

**Cabanillas y Ruiz**, en 2020 realizaron un trabajo de tesis para determinar si el tiempo de enfermedad prolongado es un factor de riesgo apendicitis aguda complicada realizando de tipo casos y controles retrospectivo. Encontraron que el tiempo de enfermedad mayor igual a 3 días es un factor de riesgo de apendicitis aguda complicada ( $p < 0.05$ ). La apendicitis aguda complicada se presentó con mayor frecuencia en un rango de edad entre de 20-39 años y varones (33).

**Molina y colaboradores**, realizaron en 2023 un estudio retrospectivo en un Hospital de Italia cuyo objetivo fue describir los hallazgos clínicos y determinar los hallazgos tomográficos más frecuentes. Reportaron como hallazgos más frecuentes a los cambios en la grasa periapendicular (90%) y presencia de líquido periapendicular (31%) (34).

**Laguzzi y colaboradores** en 2019 analizaron retrospectivamente 426 historias clínicas de pacientes atendidos en un Hospital de Uruguay a quienes se les realizó una apendicectomía. Reportaron 30% de apendicitis edematosas, 36.9% apendicitis flemonosa, 17.8% apendicitis gangrenosas, 8.7% pacientes con presencia de absceso o plastrón y peritonitis en un 6,6% (35)

**Rafael y colaboradores**, realizaron en 2018 un estudio analítico, observacional, retrospectivo que abarcó 222 historias clínicas para determinar la concordancia entre diagnóstico clínico, quirúrgico y anatomopatológico en pacientes con apendicitis aguda. Utilizaron la estadística descriptiva, y coeficiente kappa para analizar la concordancia, hallando moderada concordancia entre el diagnóstico clínico – quirúrgico, y concordancia considerable entre el diagnóstico clínico – anatomopatológico (36)

En los servicios de emergencia, la incidencia de diagnósticos con sospecha de apendicitis aguda es alta y conduce a la realización del procedimiento quirúrgico de emergencia más realizado en la actualidad, la apendicectomía. Por lo expuesto, es importante tener estudios actualizados que validen los resultados de estudios internacionales en nuestra población y medio.

La finalidad de realizar investigación científica, local y actualizada en nuestra población sobre la efectividad diagnóstica de la tomografía computarizada en la sospecha de apendicitis, es implementar lo que en otras realidades se viene trabajando años atrás, la mejora en el diagnóstico de apendicitis aguda(37). Esta mejora permite diagnosticar apendicitis agudas con cuadros atípicos y, así mismo, evita las apendicectomías negativas.

Con la presente investigación, se espera visibilizar la mejora de la calidad del diagnóstico preoperatorio de la apendicitis aguda utilizando la tomografía computarizada de abdomen, con la finalidad primordial de detectar tempranamente cuadros atípicos y evitar intervenciones innecesarias en nuestra población, así como clarificar el cuadro clínico dudoso de apendicitis que dificulta la toma de decisiones en los servicios de emergencia.

El análisis del marco teórico y de algunos antecedentes del presente estudio, lleva a formular el siguiente:

### **1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Es efectiva la tomografía computarizada abdominal en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” periodo 2017-2022?

## 1.2 OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Determinar si la tomografía computarizada abdominal es efectiva en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes atendidos en el Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” periodo 2017 – 2022.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Identificar las variables intervinientes: edad, sexo y tiempo de enfermedad en la población de estudio.
- ✓ Determinar la sensibilidad, especificidad, valores predictivos (positivo y negativo) de la Tomografía Computarizada abdominal en el diagnóstico de apendicitis aguda en la población de estudio.
- ✓ Establecer las propiedades de la tomografía abdominal computarizada (el cociente de probabilidad, el índice de exactitud e índice de Youden), en el diagnóstico de apendicitis aguda en la población de estudio.
- ✓ Determinar la frecuencia de los hallazgos tomográficos en la población de estudio.
- ✓ Identificar la frecuencia de los estadios de la apendicitis aguda diagnosticadas con tomografía computarizada abdominal y examen anatomopatológico, en pacientes del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta”.

## 1.3 HIPÓTESIS

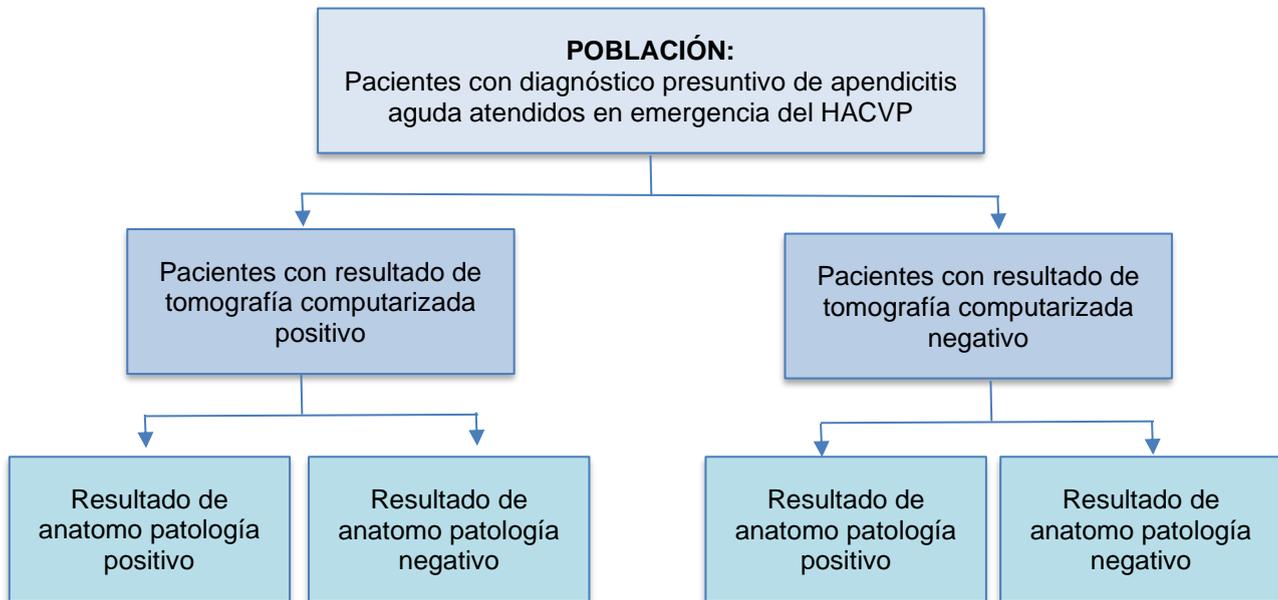
$H_0$  = La tomografía computarizada abdominal no es efectiva en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” periodo 2017 – 2022

$H_1$  = La tomografía computarizada abdominal es efectiva en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” periodo 2017 – 2022

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1 DISEÑO DE ESTUDIO:

Analítico, transversal tipo prueba diagnóstico



### 2.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO:

#### POBLACIÓN:

Conformada por los pacientes sometidos a Tomografía Computarizada por diagnóstico presuntivo de apendicitis aguda, atendidos por el servicio de emergencia del hospital de Alta Complejidad "Virgen de la Puerta" periodo 2017 – 2022, que cumplen con los criterios de selección.

#### CRITERIOS DE SELECCIÓN:

##### Criterios de Inclusión:

- ✓ Historia clínica de pacientes de cualquier edad con dolor abdominal y sospecha de apendicitis aguda, sometidos a tomografía computarizada abdominal que ingresaron por el servicio de emergencia del hospital de Alta Complejidad "Virgen de la Puerta" en el periodo 2017-2022

### **Criterios de Exclusión:**

- ✓ Historias clínicas de gestantes.
- ✓ Historias clínicas incompletas: Aquellas que no tengan informe radiológico, que no cuenten con reporte operatorio o informe anatomopatológico.
- ✓ Historia clínica de pacientes con apendicectomía previa

### **MUESTRA Y MUESTREO:**

#### **Unidad de análisis**

Historia clínica de aquellos pacientes que cumplen con los criterios de selección.

#### **Unidad de muestro**

Historias clínicas de pacientes con diagnóstico presuntivo de apendicitis aguda sometidos a Tomografía Computarizada según criterios de selección.

#### **Muestreo**

No probabilístico por conveniencia

## **2.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>FORMA DE REGISTRO</b>
<b>TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA</b>	Cualitativa	Nominal	Estructura tubular ciega > 6 mm de diámetro adyacente al ciego sin aire intraluminal y/o presencia de apendicolito, engrosamiento de la pared cecal, tiras de grasa periapendicular, peri líquido apendicular u absceso en fosa ilíaca derecha.	POSITIVO
			Apéndice normal	NEGATIVO
<b>APENDICITIS AGUDA</b>	Cualitativa	Nominal	Flemonosa	POSITIVO
			Congestiva	
			Gangrenosa	
			Perforada	
			Sin alteración	NEGATIVO

VARIABLES INTERVINIENTES				
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR	FORMA DE REGISTRO
EDAD	CUANTITATIVA	INTERVALO	HISTORIA CLINICA	< 10 AÑOS 11-15 AÑOS 16-20 AÑOS 21-30 AÑOS 31-59 AÑOS > 60 AÑOS
SEXO	CUALITATIVA	NOMINAL	HISTORIA CLINICA	FEMININO MASCULINO
TIEMPO DE ENFERMEDAD	CUANTITATIVA	INTERVALO	Inicio de síntomas en horas (Registrado en historia clínica)	< 72 HORAS > 72 HORAS

#### **DEFINICIÓN OPERACIONAL:**

**APENDICITIS AGUDA:** Definida como una secuencia de eventos que inicia con la obstrucción del flujo de salida de la luz apendicular y su inflamación posterior. Microscópicamente es una inflamación transmural del apéndice ya sea en la punta o en su totalidad (38).

Para fines de estudio, fue evaluado con el resultado de ANATOMIA PATOLOGICA, el cual indicó uno de los siguientes resultados (39).

**Resultado negativo:** histología apendicular sin alteraciones

**Resultado positivo:**

- Apendicitis congestiva
- Apendicitis flemonosa
- Apendicitis gangrenosa
- Apendicitis perforada

### **TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA:**

Procedimiento computarizado donde se recogen imágenes mediante la proyección de un reducido haz de rayos X hacia al paciente mientras gira rápidamente alrededor de su cuerpo, estos rayos son procesados por la máquina para después generar imágenes transversales o “cortes”(40).

En este estudio se registró como:

**Resultado negativo:** Presencia de apéndice normal

**Resultado positivo:** Presencia de estructura tubular ciega mayor de 6 mm de diámetro adyacente al ciego sin aire intraluminal, además la presencia de apendicolito, engrosamiento de la pared cecal, tiras de grasa peri apendicular o peri líquido apendicular u absceso en fosa ilíaca derecha (39,41).

### **VARIABLES INTERVINIENTES:**

- ✓ EDAD: Número de años completos a la fecha del estudio.
- ✓ SEXO: Calidad orgánica que diferencia a los individuos.
- ✓ TIEMPO DE ENFERMEDAD: tiempo desde que empezaron los síntomas hasta su llegada al servicio de emergencia

## **2.4 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS**

1. Se presentó el proyecto de investigación a la Escuela de Medicina Humana de UPAO y se solicitó la aprobación para la ejecución del mismo (ANEXO 1)
2. Una vez aprobado el proyecto por Escuela, se procedió a pedir la autorización a la oficina de capacitación, investigación y docencia de la Red asistencial La Libertad para poder obtener los registros clínicos del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta”. (ANEXO 2 Y 3)
3. Se realizó una búsqueda sistemática, utilizando el software SGSS, de las historias clínicas del servicio de cirugía de aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de selección dentro del periodo establecido, y se recogieron en la hoja de recolección (ANEXO 4).
4. La información obtenida se organizó y clasificó adecuadamente para elaborar la base de datos en el programa Excel.
5. Se tabularon, analizaron e interpretaron los datos obtenidos. Posteriormente se procedió a la redacción del informe final.

## 2.5 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

### Plan de análisis de datos:

Para el procesamiento de los datos se usó el paquete Epidat en su versión 3.1

### Estadística descriptiva

Para los resultados se utilizó tablas de frecuencia y porcentaje

### Estadística analítica

La efectividad de la tomografía computarizada fue establecida mediante la sensibilidad, especificidad y valores predictivos, utilizando la tabla de contingencia siguiente:

		ANATOMIA PATOLÓGICA	
		(+)	(-)
TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA	(+)	<i>a</i>	<i>b</i>
	(-)	<i>c</i>	<i>d</i>

Donde:

*a*: verdaderos positivos

*b*: falsos positivos

*c*: falsos negativos

*d*: verdaderos negativos

<b>SENSIBILIDAD</b>	$a / a + c$
<b>ESPECIFICIDAD</b>	$d / b + d$
<b>VALOR PREDICTIVO</b>	
VALOR PREDICTIVO POSITIVO (VPP)	$a / a + b$
VALOR PREDICTO NEGATIVO (VPN)	$d / c + d$

La concordancia entre los resultados de tomografía computarizada abdominal y la prueba gold estándar se determinó mediante el índice de exactitud, índice de Youden y la prueba de concordancia de Kappa

<b>COCIENTE DE PROBABILIDAD</b>	
COCIENTE DE PROBABILIDAD POSITIVO (CPP)	Sensibilidad / 1 - Especificidad
COCIENTE DE PROBABILIDAD NEGATIVO (CPN)	1 - Sensibilidad / Especificidad
<b>ÍNDICE DE EXACTITUD</b>	$a + d / a + b + c + d$
<b>ÍNDICE DE YODEN</b>	Sensibilidad + Especificidad - 1
<b>CONCORDANCIA DE KAPPA</b>	$K = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$

El impacto de los valores del cociente de probabilidad podemos resumirlo de la siguiente manera

<b>IMPACTO</b>	<b>CPP</b>	<b>CPN</b>
Altamente relevante	10	< 0,1
Buena	5 - 10	0,1 a 0,2
Regular	2 - 5	0,5 a 0,2
Mala	< 2	> 0,5

## 2.6 ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo se realizó previa aprobación del protocolo de investigación por parte del comité de ética de la Universidad Privada Antenor Orrego y de la dirección del Hospital de Alta Complejidad "Virgen de la Puerta"

Para asegurar la confidencialidad de cada individuo, en la investigación se utilizaron códigos de identificación, es decir, en lugar de usar los nombres y apellidos reales se les asignó códigos para su identificación. Asimismo, el número de personas con acceso a dicha información fue limitado.

Además, se siguió el código ético dado por la Universidad Privada Antenor Orrego y por el Colegio Médico del Perú.

### 3. RESULTADOS

Para el presente estudio se evaluaron aproximadamente 600 historias clínicas de pacientes que ingresaron al servicio de emergencia del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” durante el periodo julio 2017 – julio 2022 con sospecha diagnóstica de apendicitis aguda, de los cuales, 85 cumplieron los criterios de inclusión. Las variables intervinientes analizadas fueron edad, sexo y tiempo de enfermedad; se encontró que la edad promedio fue de 35 años, la edad más frecuente registrada fue de 30 años; la edad mínima encontrada fue 6 años y la máxima de 80. La determinación de tiempo de enfermedad es clave en el diagnóstico de apendicitis aguda para evitar complicaciones. En el presente estudio, se encontró que el mayor porcentaje de pacientes manifestaron tiempo de enfermedad menor a 72 horas (Tabla 1).

**Tabla 1. Variables intervinientes de los pacientes ingresados al servicio de emergencia del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” 2017-2022**

<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Edad</b>		
<10	13	15.3%
10-15	10	11.8%
16-20	4	4.7%
21-30	10	11.8%
31-60	39	45.9%
> 60	9	10.6%
<b>Sexo</b>		
Masculino	43	51%
Femenino	42	49%
<b>Tiempo de enfermedad</b>		
< 72 horas	63	74%
> 72 horas	22	26%

Fuente: base de datos

**Tabla 2. Sensibilidad, especificidad y valores predictivos de la tomografía computarizada de abdomen en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” 2017-2022**

		ANATOMÍA PATOLÓGICA		Total
		+	-	
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA	+	75 (a)	1 (b)	76
	-	3 (c)	6 (d)	9
<b>Total</b>		<b>78</b>	<b>7</b>	

Donde:

a → Verdaderos positivos (VP)

b → Falsos positivos (FP)

c → Falsos negativos (FN)

d → Verdaderos negativos (VN)

<b>SENSIBILIDAD</b>	$a / a + c$	0.96 (96%)
<b>ESPECIFICIDAD</b>	$d / b + d$	0.86 (86%)
<b>VALOR PREDICTIVO</b>		
VALOR PREDICTIVO POSITIVO (VPP)	$a / a + b$	0.99 (99%)
VALOR PREDICTO NEGATIVO (VPN)	$d / c + d$	0.67 (67%)

**Tabla 3. Cociente de probabilidad, índice de exactitud e índice de Youden de la tomografía computarizada de abdomen en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” 2017-2022**

<b>COCIENTE DE PROBABILIDAD</b>		
COCIENTE DE PROBABILIDAD POSITIVO (CPP)	Sensibilidad / 1 - Especificidad	6.73
COCIENTE DE PROBABILIDAD NEGATIVO (CPN)	1 - Sensibilidad / Especificidad	0.04
<b>ÍNDICE DE EXACTITUD</b>	$a + d / a + b + c + d$	0.95
<b>ÍNDICE DE YODEN</b>	Sensibilidad + Especificidad - 1	0.82
<b>CONCORDANCIA DE KAPPA</b>	$K = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$	0.724

**Tabla 4. Frecuencia de hallazgos tomográficos en pacientes del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” 2017-2022**

<b>Hallazgos</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Aumento del calibre apendicular	30	39.3
Engrosamiento mural	33	42.9%
Presencia de apendicolito	21	28%
Cambios en la grasa periapendicular	35	46.4%
Presencia de linfonodos	16	21.4%
Presencia de líquido libre	21	28%
Absceso o Plastrón	5	7.1%
Apéndice normal	9	10.6%

Base de datos

**Tabla 5. Estadiaje de apendicitis aguda según tomografía computarizada y anatomía patológica en pacientes del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta” 2017-2022**

Estadios	TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA		ANATOMÍA PATOLÓGICA	
	n	%	n	%
Congestiva	12	15.8	17	21.8
Flemonosa	38	50	25	32
Gangrenosa	15	19.7	18	23.1
Perforada	11	14.5	18	23.1
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100</b>	<b>78</b>	<b>100</b>

#### 4. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como finalidad determinar la eficacia de la tomografía computarizada en el diagnóstico de apendicitis aguda, para estudiar esta variable se evaluaron aproximadamente 600 historias clínicas de pacientes que ingresaron al servicio de emergencia del Hospital de Alta Complejidad “Virgen de la Puerta”- Trujillo, durante el periodo julio 2017 – julio 2022 con sospecha diagnóstica de apendicitis aguda, de los cuales, 85 cumplieron los criterios de inclusión.

Se analizaron estadísticamente dos variables sociodemográficas: edad y sexo (tabla 1), encontrándose un rango de edad entre 6 y 80 años, lo que coincide con dos estudios realizados en el país. Así mismo el promedio de edad fue de 35 años, la edad más frecuente registrada fue de 30 años; la edad mínima encontrada fue 6 años y la máxima de 80. Con respecto al sexo 43 (51%) fueron hombres y 42 (49%) mujeres, como se puede observar en la tabla 1. Al respecto Verena y colaboradores en el 2020 realizaron un análisis descriptivo de la situación epidemiológica de la apendicitis aguda en Chile, encontraron que los hombres tenían 1.2 veces más riesgo de tener apendicitis aguda que las mujeres y el rango de edad más frecuente dónde se presentó la apendicitis aguda fue de 10 a 14 años (32). Del mismo modo Cabanillas en el 2022 realizó un estudio y encontró que en los varones la apendicitis aguda es más frecuente en un 62%, con edades entre 20-39 (33). En nuestro estudio no se encontró diferencia significativa entre hombres y mujeres con este diagnóstico. La importancia de evaluar y analizar variables sociodemográficas reside en el hecho de que se pueden identificar poblaciones de riesgo; la literatura internacional reporta la existencia de aumento en la morbilidad de adultos mayores, embarazadas y hombres.

El tiempo de enfermedad es un factor de riesgo clave en el diagnóstico de la apendicitis aguda, pues cuanto más demore el paciente en buscar atención médica las complicaciones tienden a aumentar, con el consiguiente retraso en la intervención quirúrgica. Los principales factores que ocasionan complicaciones en esta enfermedad son la auto prescripción de fármacos y el tiempo prolongado desde el comienzo de la sintomatología hasta la intervención quirúrgica; siendo esta última el factor más preponderante en la manifestación de apendicitis aguda complicada. Como consecuencia de la demora en el

tratamiento quirúrgico en el paciente, la apendicitis aguda continúa su evolución por estadios, hasta llegar a la perforación en sus diversas presentaciones. Específicamente el incremento del tiempo de evolución de la enfermedad entre el inicio de los primeros síntomas y el tratamiento quirúrgico, resulta ser un factor de alto riesgo para una ruptura apendicular(33). En referencia a esto, en un estudio realizado en el hospital de Ventanilla-Lima reportaron que de los pacientes con un tiempo de enfermedad mayor a 72 horas el 65.7% presentó apendicitis aguda perforada y que éstos tenían 5.33 veces más probabilidades de presentar complicaciones que los pacientes con un tiempo menor a 72 horas (42). En el mismo sentido, Cabanillas y Ruíz en el 2022 encontraron que el 67% de pacientes que presentaron apendicitis aguda complicada reportaron un tiempo de enfermedad mayor o igual a 72 horas (33). En el presente estudio por el contrario se encontró que el mayor porcentaje de pacientes con apendicitis aguda manifestaron un tiempo de enfermedad menor a 72 horas (tabla 2).

Para verificar la efectividad de la tomografía computarizada de abdomen como prueba diagnóstica en este estudio se hizo una comparación tomando como prueba gold standard a la anatomía patológica, en el cuadro de contingencia se procesaron los valores de sensibilidad, especificidad, valores predictivos, cocientes de probabilidad, índice de exactitud, índice de Youden y prueba de concordancia de kappa (tablas 2 y 3).

Los datos fueron procesados con un IC = 95%; se encontraron valores de sensibilidad = 0.96 (96%) y especificidad = 0.86 (86%). El valor predictivo positivo en este estudio fue de 99%. Mientras que, el valor predictivo negativo en este caso fue de 67%. En nuestro estudio el cociente de probabilidad positivo fue de 6.86, valor de buen impacto, mientras que el cociente de probabilidad negativo fue de 0.05 el cual es un valor altamente relevante. Al respecto, Replinger y colaboradores, quienes realizaron un estudio prospectivo en un hospital académico en EEUU, dónde encontraron una sensibilidad del 98.4% y especificidad del 89.6%, cocientes de probabilidad positivo y negativo de 9.4 y 0.02 respectivamente (30). Del mismo modo, Xiong realizó un metaanálisis que recogió datos de 7 estudios con un total de 845 pacientes reportó una sensibilidad y especificidad de 90% y 94% respectivamente; así como cociente de probabilidad positivo de 12.9 y cociente de probabilidad negativo 0.09 (43).

Se puede decir también que la literatura médica reporta estudios de este tipo en donde los valores también son similares a los encontrados en nuestro estudio.

Así mismo, se calcularon otras propiedades de la prueba como el índice de exactitud = 0.95 (indica que tan cerca está la medición de la prueba de la realidad) y el índice de Youden = 0.82 que indica el rendimiento de la prueba diagnóstica, en este caso, al ser cercano a 1 indica el buen rendimiento de ésta(44). Además, para medir si existe concordancia entre ambas pruebas se aplicó el índice de concordancia de Kappa, que fue de 0.742; lo que indica una buena concordancia entre ambos exámenes. Al respecto Rafael y colaboradores en el 2022, compraron el grado de concordancia entre tres exámenes para diagnosticar apendicitis aguda, encontraron que el diagnóstico clínico y el quirúrgico tuvieron una moderada concordancia, mientras que con el anatomopatológico tuvo una considerable concordancia(36).

La tomografía computacional de abdomen es un examen que proporciona valiosa información para el diagnóstico de apendicitis aguda en estadios tempranos de la enfermedad, de ahí la importancia de su uso. En nuestro estudio reportamos los principales hallazgos tomográficos que se recogieron de las historias clínicas de los pacientes que acudieron a emergencia del hospital de Alta Complejidad "Virgen de la Puerta" 2017-2022 y se plasmaron en la tabla 4. Se encontró que el hallazgo más frecuente fueron los cambios en la densidad de la grasa periapendicular (46.4%) y el menos frecuente la presencia de absceso o plastrón (7.1%). Del mismo modo Molina y colaboradores, en el 2023 encontraron que las características dominantes en la tomografía computarizada abdominal fue la acumulación de grasa apendicular (90%); Basaldúa et al 2020, en su estudio, encontró un 59.7% de pacientes con acumulación de grasa apendicular (34) (45).

Con respecto al estadio o etapa clínica de la apendicitis aguda, en este estudio se clasificó como congestiva, flemosa, gangrenosa y perforada, al respecto el manual de cirugías en Cuba clasifica la apendicitis aguda según cuatro aspectos: anatomopatológica, clínico-etiológica, evolutiva y topográfica(46); siguiendo este manual la clasificación que más se adapta a nuestro estudio es la anatomopatológica. Los estadios de apendicitis aguda fueron procesados en la tabla 5 para analizarlos y compararlos desde los diagnósticos obtenidos

mediante la tomografía computarizada y el examen anatomopatológico. Los resultados muestran que la tomografía computarizada diagnosticó apendicitis flemonosa en un 50% mientras que la anatomía patológica lo hizo en un 32%, siendo en ambos casos el tipo de apendicitis aguda más frecuente. Con respecto a la menos frecuente se encontró que fueron la apendicitis perforada para tomografía (14.5%) y congestiva para anatomía patológica (21.8%). Estos resultados se condicen con los que encontraron Laguzzi y colaboradores en el 2019: 30% de pacientes presentaban apendicitis edematosas, flegmonosa (36,9%), gangrenosas (17,8%), absceso o plastrón (8,7%) y peritonitis (6,6%) (35). En la misma línea Rafael y colaboradores en el 2022 diagnosticaron apendicitis aguda utilizando la escala de Alvarado y encontraron que: 15.5% de pacientes tenían apendicitis congestiva, flegmonosa 72%, necrosada 8,6% y perforada 2.7% (36). Los porcentajes que encontraron en ambos estudios están en el mismo rango que el nuestro.

## 6. CONCLUSIONES

- ✓ Se llegó a verificar que la tomografía computarizada es un examen efectivo para el diagnóstico de la apendicitis aguda lo que comprueba la hipótesis de trabajo del presente estudio.
- ✓ El análisis de las variables intervinientes caracterizó a la población de estudio de la siguiente manera: en relación al sexo hubo una diferencia de 2% entre ambos; la mayor cantidad de casos se presentaron en adultos jóvenes; los pacientes que acudieron al hospital manifestaron tener un tiempo de enfermedad menor a tres días (74%).
- ✓ Los valores de sensibilidad (96%), especificidad (86%), y valores predictivos (+ 99%; - 67%) altos demuestran el valor de la tomografía computarizada como prueba diagnóstica efectiva.
- ✓ Las propiedades de la tomografía computarizada estudiadas mostraron que su rendimiento es muy aceptable ( $Y = 0.827$ ), y que existe una buena concordancia entre ésta y la prueba Gold Standard ( $k = 0.724$ ).
- ✓ Los hallazgos más frecuentes en la tomografía computarizada fueron: cambios en la grasa periapendicular (46.4%) y engrosamiento mural (43.9%).
- ✓ El estadio más frecuente de la apendicitis aguda en la población estudiada según la tomografía computarizada y la anatomía patológica fue la flemonosa (50%). Además, la presencia de apéndice normal se presentó en un 10.6%

## 7. RECOMENDACIONES

- ✓ A partir de este estudio, sensibilizar a las autoridades de salud la promoción de los beneficios de utilizar la tomografía computarizada como diagnóstico.
- ✓ Difundir los resultados de estudios en donde se informa de manera científica los beneficios de la tomografía computarizada en el diagnóstico de apendicitis aguda
- ✓ Promover la realización de estudios científicos multipoblacionales con el fin de obtener reportes más amplios.
- ✓ Promover en la población el reconocimiento de los primeros síntomas de apendicitis aguda con el fin de buscar de manera temprana atención médica.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Xiang H, Han J, Ridley WE, Ridley LJ. Vermiform appendix: Normal anatomy. *J Med Imaging Radiat Oncol.* octubre de 2018;62:116-116. Disponible en: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1754-9485.59\\_12784](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1754-9485.59_12784)
2. Murúa-Millán OA, González-Fernández MA. Apendicitis aguda: anatomía normal, hallazgos por imagen y abordaje diagnóstico radiológico. *Rev Med UAS.* 2020;10(4):222-232. Disponible en: <https://hospital.uas.edu.mx/revmeduas/articulos/v10/n4/apendicitisaguda.html>
3. Humes D, Speake WJ, Simpson J. Appendicitis. *BMJ Clin Evid.* 1 de julio de 2007;2007:0408. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2943782/>
4. Perez KS, Allen SR. Complicated appendicitis and considerations for interval appendectomy. *J Am Acad Physician Assist.* septiembre de 2018;31(9):35-41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30153202/>
5. Wagner M, Tubre DJ, Asensio JA. Evolution and Current Trends in the Management of Acute Appendicitis. *Surg Clin North Am.* octubre de 2018;98(5):1005-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30243444/>
6. Grasso CS, Walker LA. Modern Management of the Appendix: So Many Options. *Surg Clin North Am.* diciembre de 2021;101(6):1023-31. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039610921001146>
7. Coward S, Kareemi H, Clement F, Zimmer S, Dixon E, Ball CG, et al. Incidence of Appendicitis over Time: A Comparative Analysis of an Administrative Healthcare Database and a Pathology-Proven Appendicitis Registry. *PLoS One.* 2016;11(11):e0165161. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27820826/>
8. Apton Duque G, Mohny S. Appendicitis in Pregnancy. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado 3 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551642/>
9. Tejada-Llacsá PJ, Melgarejo-García GC. Incidencia de apendicitis aguda y su relación con factores ambientales, Perú, 2013. *An Fac Med.* julio de 2015;76(3):253-6. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1025-55832015000400005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-55832015000400005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
10. Snyder MJ, Guthrie M, Cagle S. Acute Appendicitis: Efficient Diagnosis and Management. *2018;98(1):10.* Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2018/0701/p25.html>
11. David R. Flum. Acute Appendicitis — Appendectomy or the “Antibiotics First” Strategy. *NEJM [Internet].* [citado 22 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmcp1215006>
12. Pogorelić Z, Domjanović J, Jukić M, Poklepović Peričić T. Acute Appendicitis in Children Younger than Five Years of Age: Diagnostic Challenge for Pediatric Surgeons. *Surg Infect.* 1 de abril de 2020;21(3):239-45. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/sur.2019.175>
13. Téoule P, de Laffolie J, Rolle U, Reissfelder C. Acute Appendicitis in Childhood and Adulthood. *Dtsch Arztebl Int.* noviembre de 2020;117(45):764-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7898047/>
14. Bord S, El Khuri C. High-Risk Chief Complaints III: Abdomen and Extremities. *Emerg Med Clin North Am.* mayo de 2020;38(2):499-522. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0733862720300146>

15. Abbasi N, Patenaude V, Abenhaim HA. Management and outcomes of acute appendicitis in pregnancy-population-based study of over 7000 cases. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* noviembre de 2014;121(12):1509-14. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-0528.12736>
16. D'souza N, Nugent K. Appendicitis. *Am Fam Physician.* 15 de enero de 2016;93(2):142-3. Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2016/0115/p142.html>
17. Liese J, Halbinger TM, Ulrich F, Bechstein WO, Strey CW. Appendicitis—the balance between cost effectiveness and safety remains challenging. *Langenbecks Arch Surg.* abril de 2014;399(4):493-501. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00423-014-1179-5>
18. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg.* diciembre de 2020;15(1):27. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673615002755>
19. Awayshih MMA, Nofal MN, Yousef AJ. Evaluation of Alvarado score in diagnosing acute appendicitis. *Pan Afr Med J.* 6 de septiembre de 2019;34:15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6859007/>
20. Borraez S. B, Apolinar G. A, Mateus V. C, Rodríguez R. M, Medina M. M, Romero T. J, et al. Diagnóstico de la apendicitis y su variación en el tiempo. *Rev Cir.* abril de 2019;71(2):118-21. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/revistacirugia/v71n2/2452-4549-revistacirugia-71-02-0118.pdf>
21. Debnath J, George RA, Ravikumar R. Imaging in acute appendicitis: What, when, and why? *Med J Armed Forces India.* enero de 2017;73(1):74-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5221358/>
22. Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, Assarsson JH, Drake FT. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *The Lancet.* septiembre de 2015;386(10000):1278-87. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673615002755>
23. Karul M, Berliner C, Keller S, Tsui T, Yamamura J. Imaging of Appendicitis in Adults. *RöFo - Fortschritte Auf Dem Geb Röntgenstrahlen Bildgeb Verfahr.* 23 de abril de 2014;186(06):551-8. Disponible en: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0034-1366074>
24. Jung H. Basic Physical Principles and Clinical Applications of Computed Tomography. *Korean Soc Med Phys.* 31 de marzo de 2021;32(1):1-17. Disponible en: <https://www.progmedphys.org/journal/view.html?doi=10.14316/pmp.2021.32.1.1>
25. Kim DW, Suh CH, Yoon HM, Kim JR, Jung AY, Lee JS, et al. Visibility of Normal Appendix on CT, MRI, and Sonography: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Roentgenol.* septiembre de 2018;211(3):W140-50. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.17.19321>
26. Chiu YH, Chen JD, Wang SH, Tiu CM, How CK, Lai JI, et al. Whether Intravenous Contrast is Necessary for CT Diagnosis of Acute Appendicitis in Adult ED Patients? *Acad Radiol.* enero de 2013;20(1):73-8. Disponible en: <https://www.academicradiology.org/action/showPdf?pii=S1076-6332%2812%2900385-6>

27. Aly NE, McAteer D, Aly EH. Low vs. standard dose computed tomography in suspected acute appendicitis: Is it time for a change? *Int J Surg.* julio de 2016;31:71-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1743919116301467>
28. Sippola S, Virtanen J, Tammilehto V, Grönroos J, Hurme S, Niiniviita H, et al. The Accuracy of Low-dose Computed Tomography Protocol in Patients With Suspected Acute Appendicitis: The OPTICAP Study. *Ann Surg.* febrero de 2020;271(2):332-8. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1097/SLA.0000000000002976>
29. Lietzén E, Salminen P, Rinta-Kiikka I, Paajanen H, Rautio T, Nordström P, et al. The Accuracy of the Computed Tomography Diagnosis of Acute Appendicitis: Does the Experience of the Radiologist Matter? *Scand J Surg.* 1 de marzo de 2018;107(1):43-7. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1457496917731189>
30. Repplinger MD, Pickhardt PJ, Robbins JB, Kitchin DR, Ziemlewicz TJ, Hetzel SJ, et al. Prospective Comparison of the Diagnostic Accuracy of MR Imaging versus CT for Acute Appendicitis. *Radiology.* agosto de 2018;288(2):467-75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6067821/>
31. Ali M, Iqbal J, Sayani R. Accuracy of Computed Tomography in Differentiating Perforated from Nonperforated Appendicitis, Taking Histopathology as the Gold Standard. *Cureus [Internet].* 15 de diciembre de 2018 [citado 3 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/14751-accuracy-of-computed-tomography-in-differentiating-perforated-from-nonperforated-appendicitis-taking-histopathology-as-the-gold-standard>
32. Mella V, Baus B, Chuecas MF, Bonis OD, Farago D, Garib A, et al. APENDICITIS AGUDA: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA EN CHILE. 2020. Disponible en: <https://revistas.udd.cl/index.php/confluencia/article/view/496>
33. Cabanillas Cisneros MG, Aspiros Ruiz AE, Garcia Gutiérrez LE. Tiempo de enfermedad prolongado como factor de riesgo de apendicitis aguda complicada [Internet]. [Trujillo, Peru (PE)]: Universidad Nacional de Trujillo; 2022. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/items/62dbd7c4-fef0-4494-ba5e-6e4b4417b085>
34. Molina R, Jalil C, Barrenechea VF, Giordano E, Castrilón ME. Hallazgos clínicos y tomográficos de apendicitis aguda en adultos. *Rev Fac Cienc Médicas Córdoba [Internet].* 19 de octubre de 2023 [citado 27 de noviembre de 2023];80. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/med/article/view/42821>
35. Laguzzi MC, Rodríguez F, Costa JM, Chinelli J, Rappa J, Trostchansky J, et al. Abscesos residuales en apendicitis aguda. Comparación entre abordaje laparotómico vs. laparoscópico. *An Fac Med.* junio de 2019;6(1):170-90. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2301-12542019000100170&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2301-12542019000100170&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
36. Rafael Parhuana MR, Quispe Rivera KM, Pantoja Sánchez LR. Acute appendicitis: clinical, surgical and pathological concordance in a Peruvian emergency hospital. *Rev Fac Med Humana.* 9 de julio de 2022;22(3):463-70. Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/4378>

37. Rud B, Vejborg TS, Rappeport ED, Reitsma JB, Wille-Jørgensen P. Computed tomography for diagnosis of acute appendicitis in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 19 de noviembre de 2019;2019(11):CD009977. Disponible en: <https://www.readcube.com/articles/10.1002%2F14651858.cd009977.pub2>
38. Hoffmann JC, Trimborn CP, Hoffmann M, Schröder R, Förster S, Dirks K, et al. Classification of acute appendicitis (CAA): treatment directed new classification based on imaging (ultrasound, computed tomography) and pathology. *Int J Colorectal Dis.* noviembre de 2021;36(11):2347-60. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00384-021-03940-8>
39. Díaz SM, Onofre CJ, Treviño FR. Eficacia del la tomografía computada en el estudio de apendicitis aguda; correlación anatomopatológica. *Anales de Radiología México* 2011;3:194-199. [Internet]. [citado 22 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2011/arm113k.pdf>
40. Instituto Nacional de Imagen Biomédica y Bioingeniería [Internet]. Tomografía Computarizada (TC); [citado 01 de marzo 2023]. Disponible en: <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-scientificos/tomografia-computarizada-tc>
41. Arevalo, Octavio, Moreno, Mauricio, Ulloa, Luis. Apendicitis aguda: hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas. 1 de marzo de 2014;3877-88. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10554/51360>
42. Cruz Díaz LA, Colquehuanca Hañari C, Machado Nuñez A. TIEMPO DE ENFERMEDAD Y PREMEDICACIÓN COMO RIESGO PARA APENDICITIS PERFORADA EN EL HOSPITAL DE VENTANILLA 2017. *Rev Fac Med Humana* [Internet]. 10 de abril de 2019 [citado 23 de noviembre de 2023];19(2). Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/2071>
43. Xiong B, Zhong B, Li Z, Zhou F, Hu R, Feng Z, et al. Diagnostic Accuracy of Noncontrast CT in Detecting Acute Appendicitis: A Meta-analysis of Prospective Studies. *Am Surg.* junio de 2015;81(6):626-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26031278/>
44. Abraira V. El índice kappa. *Med Fam SEMERGEN.* 1 de mayo de 2001;27(5):247-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-el-indice-kappa-S113835930173955X>
45. Basaldúa-Chincha D, Caparó-Carreño L, Colmenares FMR, Ayvar-Fuentes A, Basaldúa-Chincha D, Caparó-Carreño L, et al. Asociación entre el diámetro apendicular tomográfico y el diagnóstico anatomopatológico de apendicitis aguda en el Hospital Militar Central entre 2015-2019. *Acta Médica Peru.* abril de 2020;37(2):138-44. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1728-59172020000200138&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1728-59172020000200138&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
46. Quevedo Guanche L. Temas de actualización del Manual de procedimientos de diagnóstico y tratamiento en Cirugía General. Complicaciones posoperatorias de la cirugía de las vías biliares. Clasificación, diagnóstico y tratamiento. *Revista Cubana de Cirugía* [Internet]. 2007; Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281223001013>

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1

#### *Aprobación para la realización del proyecto de investigación por el comité de bioética de la Universidad Privada Antenor Orrego*



COMITÉ DE BIOÉTICA  
EN INVESTIGACIÓN

#### RESOLUCIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA N°0764 - 2023-UPAO

Trujillo, 23 de Octubre del 2023

**VISTO**, el correo electrónico de fecha 18 de octubre del 2023 presentado por el (la) alumno (a), quien solicita autorización para realización de Investigación, y;

#### **CONSIDERANDO:**

Que, por correo electrónico, el (la) alumno (a), RAMÍREZ USHIÑAHUA ALEJANDRA SOFÍA, solicita se le de conformidad a su proyecto de Investigación, de conformidad con el Reglamento del Comité de Bioética en Investigación de la UPAO.

Que en virtud de la Resolución Rectoral N°3335-2016-R-UPAO de fecha 7 de julio de 2016, se aprueba el Reglamento del Comité de Bioética que se encuentra en la página web de la universidad, que tiene por objetivo su aplicación obligatoria en las investigaciones que comprometan a seres humanos y otros seres vivos dentro de estudios que son patrocinados por la UPAO y sean conducidos por algún docente o investigador de las Facultades, Escuela de Posgrado, Centros de Investigación y Establecimiento de Salud administrados por la UPAO.

Que, en el presente caso, después de la evaluación del expediente presentado por el (la) alumno (a), el Comité Considera que el proyecto no contraviene las disposiciones del mencionado Reglamento de Bioética, por tal motivo es procedente su aprobación.

Estando a las razones expuestas y de conformidad con el Reglamento de Bioética de Investigación;

#### **SE RESUELVE:**

**PRIMERO: APROBAR** el proyecto de Investigación: Titulado "EFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN EL DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD "VIRGEN DE LA PUERTA", PERIODO 2017-2022".

**SEGUNDO: DAR** cuenta al Vicerrectorado de Investigación.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**



Dra. Lisett Jeanette Fernández Rodríguez  
Presidente del Comité de Bioética  
UPAO

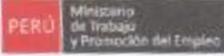


**TRUJILLO**

Av. América Sur 3145 - Urb. Monserrate - Trujillo  
comite\_bioetica@upao.edu.pe  
Trujillo - Perú

## ANEXO 2

*Aprobación para la realización del proyecto de investigación por el comité de investigación y ética de la Red Asistencial La Libertad*

 **PERÚ** Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo  Seguro Social de Salud 

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

**RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD**  
**OFICINA DE CAPACITACION, INVESTIGACION Y DOCENCIA**  
**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA**

PI N° 52 CIYE- O.C.I.Y D-RALL-ESSALUD-2023

**CONSTANCIA N° 53**

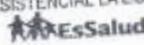
El presidente del Comité de Investigación de la Red Asistencial La Libertad – ESSALUD, ha aprobado el Proyecto de Investigación Títulado:

**"EFECTIVIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN EL DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD 'VIRGEN DE LA PUERTA', PERIODO 2017-2022"**

**RAMÍREZ USHÑAHUA, ALEJANDRA SOFÍA**

Al finalizar el desarrollo de su proyecto deberá alcanzar un ejemplar del trabajo desarrollado vía virtual al email (capacitacionral@gmail.com), según Directiva N° 04-IETSI-ESSALUD-2016, a la Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia - GRALL, caso contrario la información del Trabajo de Investigación no será avalada por ESSALUD.

Trujillo, 15 de mayo del 2023

  
Dra. Rosa Lozano Ybañez  
JEFE OCID-O  
RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD  


  
Dr. Andrés Sánchez Reyna  
PRESIDENTE  
Comité de Investigación  
Red Asistencial La Libertad  


NTT: 9070-2023-1491

[www.essalud.gob.pe](http://www.essalud.gob.pe) Jr. Independencia N° 543-547  
Trujillo  
La Libertad – Perú

 **BICENTENARIO DEL PERÚ**  
2021 - 2024

**ANEXO 3**  
**FICHA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Efectividad de la tomografía computarizada en el diagnóstico de apendicitis aguda en pacientes  
atendidos en el servicio de emergencia del Hospital de Alta Complejidad "Virgen de la Puerta"  
periodo 2018-2022

**I. CÓDIGO**

**II. N° DE HC**

**III. EDAD:** ( ) < 10 AÑOS ( ) 10-15 AÑOS ( ) 16-20 AÑOS

( ) 21-30 AÑOS ( ) 31-59 AÑOS ( ) > 60 AÑOS

**IV. SEXO:** ( ) Masculino ( ) Femenino.

**V. DIAGNÓSTICO TOMOGRÁFICO:**

▪ **POSITIVO** ( )

**CARACTERÍSTICAS TOMOGRÁFICAS**

- estructura tubular ciega >6mm de diámetro adyacente al ciego sin aire intraluminal ( )
- apendicolito ( )
- engrosamiento de la pared cecal ( )
- tiras de grasa peri apendicular o peri líquido apendicular ( )
- absceso en fosa ilíaca derecha ( )

▪ **NEGATIVO** ( )

- Apéndice de características normales ( )

**VIII. DIAGNÓSTICO ANATOMOPATOLÓGICO**

▪ **POSITIVO**( ) TIPO: \_\_\_\_\_

▪ **NEGATIVO** ( )