

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**



**“ESTACIONES CLIMÁTICAS COMO FACTOR DE INFLUENCIA  
EN LA INCIDENCIA DE APENDICITIS AGUDA”: ESTUDIO  
MULTICÉNTRICO**

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

**AUTOR (A): BRENDA ARELYS AYALA ANGULO**

**ASESOR: DR. PEDRO DÍAZ CAMACHO**

**Trujillo – Perú**

**2018**

## DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mi madre Martha Angulo, por estar a mi lado, por ser mi guía, por alentarme y apoyarme a conseguir siempre lo que quiero y por demostrarme en todo el trayecto de mi vida su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

En segundo lugar, pero no menos importante, se lo dedico a mi madrina Fidelia por brindarme su cariño, hogar y ánimos para seguir adelante siempre con mis metas.

Finalmente, también se lo dedico a mis tíos maternos, quienes, nunca dudaron de mí, me dieron consejos, siempre llenándome de alegría y dándome su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre Martha Angulo Toribio por los valores que me ha inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida que sin su esfuerzo no habría logrado ninguna de mis metas.

A mi abuelita Virginia por su eterno cariño, dejarme sabias palabras y siempre ser mi ángel protector

A mi docente, el Dr. José Caballero, por brindarme su conocimiento y ayudar en mi formación como médica.

A mi asesor, el Dr Pedro Díaz Camacho por su dedicación, esfuerzo y paciencia durante la elaboración de esta tesis, por su manera de inculcarme responsabilidad en todas las etapas de la elaboración de la presente tesis.

A mi familia, quienes estuvieron conmigo durante toda mi carrera motivándome y ayudándome a crecer en este camino de la medicina.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
RESUMEN .....	5
ABSTRACT .....	6
I. INTRODUCCIÓN.....	7
II. MATERIAL Y MÉTODOS .....	12
III. RESULTADOS .....	18
IV. DISCUSIÓN.....	25
V. CONCLUSIONES .....	28
VI. RECOMENDACIONES.....	29
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....	30
ANEXOS .....	33

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si las estaciones climáticas son un factor de influencia en la incidencia de la Apendicitis Aguda en pacientes mayores de 15 años.

**Material y métodos:** Estudio observacional, analítico y retrospectivo de corte transversal. Muestreo no probabilístico, tamaño de la muestra de 7164 operados por apendicitis aguda entre los años 2010 – 2017 en el Hospital Regional Docente y Belén de Trujillo. La recolección de datos se obtuvo de la base de datos de cada hospital. Se aplicó test de análisis de varianzas de apendicectomías y correlación entre las estaciones climáticas y número de apendicitis.

**Resultados:** El 70,9% correspondieron al grupo de edad de 15-34 años. El 54% de los casos fueron del sexo masculino. Se distribuyeron por meses el número de Apendicitis Aguda siendo mayor en Enero con 711, Febrero con 668 y Marzo con 649. El Análisis de Varianza obtuvo un valor  $p$  de 0.047, donde hubo diferencias significativas las cuatro estaciones del año y una unidad de determinación  $r^2$  de 0.55

**Conclusiones:** Existe un patrón estacional con aumento de la frecuencia de la apendicitis aguda en verano; verificando así que las estaciones climáticas son factores que influyen en el comportamiento de la ocurrencia de la apendicitis aguda.

**Palabras Claves:** Apendicitis aguda, estacional, epidemiología, verano

## ABSTRACT

**Objective:** To determine if the climatic seasons are a factor of influence in the incidence of Acute Appendicitis in patients older than 15 years.

**Material and methods:** Observational, analytical and retrospective cross-sectional study. Non-probabilistic sampling, sample size of 7164 operated by acute appendicitis between the years 2010 - 2017 in the Regional Teaching Hospital and Belén de Trujillo. The data collection was obtained from the database of each hospital. The analysis test of appendectomy variations and correlation between climatic seasons and the number of appendicitis was applied.

**Results:** 70.9% corresponded to the age group of 15-34 years. 54% of the cases were male. The number of Acute Appendicitis was distributed by months, being higher in January with 711, February with 668 and March with 649. The Analysis of Variance obtained a p-value of 0.047, where there were significant differences in the four seasons of the year and a unit of determination  $r^2$  of 0.55.

**Conclusions:** There is a seasonal pattern with increased frequency of acute appendicitis in summer; thus verifying that climatic seasons are factors that influence the behavior of the occurrence of acute appendicitis.

**Keywords:** Acute appendicitis, seasonal, epidemiology, summer.

## I. INTRODUCCIÓN

Cada año, se reportan un aproximado de 250.000 casos de Apendicitis Aguda. El riesgo estimado de por vida es de 12% para los hombres y 25% para las mujeres. Aunque la apendicitis puede ocurrir a cualquier edad, es más común que suceda entre los 10 y 19 años. Desde el año 2000, la incidencia de apendicitis aguda en países como Asia, América del Sur, y el Medio Oriente han aumentado en relación a los países occidentales. En el Perú, la región con la mayor tasa de incidencia fue Madre de Dios (22,5 x 10 000 hab.) y la región con la menor tasa de incidencia de apendicitis fue Puno (2,7 x 10 000 hab.) (1, 2, 3)

La apendicitis aguda se define como la inflamación del apéndice vermiforme. Es la emergencia quirúrgica más común en niños y adultos jóvenes con dolor abdominal. Ocupa entre el 15,5 % y el 36 % de las admisiones en los hospitales, el 5 % de los pacientes consultan en las salas de emergencia y el 10 % de estos pacientes tiene una causa grave que pone en riesgo la vida o que requiere tratamiento quirúrgico. (4,5)

La causa principal de la apendicitis aguda es la obstrucción del apéndice y entre las que pueden producirla tenemos al fecalito (heces duras), obstrucción por parásitos (4 %) como áscaris e Hiperplasia linfoide donde el apéndice contiene grandes masas de tejido linfoide en la mucosa y la submucosa, por lo que produce obstrucción luminal. Esta obstrucción condiciona la acumulación de líquido y de secreciones en la luz del apéndice, con posterior proliferación bacteriana, e inflamación de la pared y de los tejidos circundantes; aumenta de la presión endoluminal y, a su vez, genera una disminución de la perfusión sanguínea que desencadena isquemia, gangrena y finalmente perforación. (6,7, 8)

La patogénesis de la apendicitis sigue siendo desconocida y entre sus características epidemiológicas se incluyen un riesgo elevado asociado con

una edad más temprana, sexo masculino, raza caucásica y temporadas más cálidas. Además dentro de los factores de riesgo está la dieta baja en fibra y rica en carbohidratos que aumenta la formación de fecalitos con mayor número de complicaciones y el trauma cerrado severo que puede desarrollar apendicitis. (9, 10, 11)

En los últimos años, se han realizado investigaciones alrededor del mundo sobre la asociación entre elementos climáticos y la incidencia de apendicitis aguda. (12)

Uno de estos elementos es la presión atmosférica en la cual se encontró que durante las épocas de verano y otoño ésta se relacionaba con un aumento de la incidencia de la Apendicitis Aguda mientras que en invierno esta presión aumentaba solo una semana antes del diagnóstico de las AA por lo que no fue estadísticamente significativa y es por ello que los investigadores sugieren que la asociación entre los cambios en la presión atmosférica y la incidencia de la Apendicitis Aguda están influenciados por la variabilidad estacional. (13, 14, 15)

Existen estudios que relacionan otros elementos extrínsecos como la humedad, los alérgenos y la radiación solar con la etiogénesis de la apendicitis y que también contribuyen a una mayor incidencia de apendicitis aguda. Sin embargo, son pocos los estudios que han relacionado la variabilidad estacional con la incidencia y severidad de la Apendicitis Aguda utilizando datos meteorológicos y promedios mensuales, trimestrales o semianuales. (12,16)

Se ha encontrado que la presencia del patrón estacional también influye en diferentes enfermedades tales como el paro cardíaco, la sepsis, el accidente cerebrovascular y la neumonía los cuales tienen un pico estacional en invierno. Como podemos observar, la variación estacional influye tanto en condiciones inflamatorias como no inflamatorias, sin embargo, sólo algunas

enfermedades quirúrgicas han confirmado tener variación estacional con resultados controvertidos como la Apendicitis Aguda. Aunque no se sabe la razón exacta por la cual los casos de apendicitis aguda se presentan más en verano que en otras estaciones, varios investigadores han sugerido que factores extrínsecos como la infección gastrointestinal, la contaminación del aire y la dieta baja en fibra durante los meses de verano podrían contribuir a una mayor incidencia de apendicitis aguda. (17,18, 19, 20,21)

**Oguntola et al.** (Nigeria, 2010) realizaron un estudio con el objeto de evaluar la incidencia y las variaciones de la Apendicitis con la edad, el sexo y las estaciones del año. Los datos recogidos incluyeron a 299 pacientes con Apendicitis de dos hospitales desde 2003 al 2008 que fueron analizados retrospectivamente. En los resultados se encontró que el aumento de frecuencia de apendicitis es mayor en los varones, la edad en ambos sexos era la misma habiendo picos entre 20 y 40 años y que las frecuencias fueron mayores durante la estación lluviosa (abril a septiembre) con un 68%,  $P < 0.05$ ), con picos de junio a agosto. (22)

**Po-Li Wei et al** (Taiwán, 2012), desarrollaron un estudio con el objeto de investigar la variación mensual de la apendicitis aguda y su asociación con factores climáticos (temperatura ambiente, humedad relativa, presión atmosférica, lluvia y horas de sol) utilizando los datos de hospitalización y registros meteorológicos. El estudio fue de 10 años, donde encontraron que la tasa de incidencia mensual de apendicitis aguda fue mayor durante mayo a julio y menor en agosto. Realizaron modelos de regresión para grupos etarios encontrando  $p < 0.001$  sugiriendo que existe una asociación positiva significativa entre las tasas mensuales de incidencia de apendicitis aguda por 100.000 habitantes y la temperatura ambiente y una asociación negativa con la presión atmosférica (23).

**Imre Ilves et al** (Finlandia, 2014), evaluaron si los cambios estacionales tuvieron un efecto sobre la incidencia de apendicitis aguda (AA) o dolor

abdominal inespecífico (NSAP). Obtuvieron la población de 1987 a 2007 de las Estadísticas Oficiales de Finlandia y los datos meteorológicos fueron recuperados del Instituto Meteorológico Finlandés. El período de observación fue de 21 años, con 186558 apendicectomías, de las cuales 137528 (74%) casos fueron reportados como AA. Obtuvieron una clara diferencia en la frecuencia de AA entre los meses fríos y cálidos siendo mayor durante los meses cálidos. El incremento de 10 grados celsius de temperatura aumentaron la incidencia de AA en un 4%, 1,04 (IC del 95%: 1,019-1,061), mientras que la asociación entre la temperatura y la incidencia de NSAP no fue estadísticamente significativo. (24)

**Alexander Reinisch et al** (Alemania, 2017), estudiaron los posibles efectos estacionales sobre las tasas de admisión y la gravedad de la Apendicitis Aguda. Analizaron de manera retrospectiva los datos meteorológicos diarios durante un período de 8 años. En el estudio participaron pacientes mayores de 12 años tratados por AA entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2015 y las estaciones se analizaron mediante la clasificación meteorológica: verano (1 de junio al 31 de agosto); Otoño (1 de septiembre al 30 de Noviembre); Invierno (1 de Diciembre al 28 de Febrero); Primavera (1 de Marzo al 31 de Mayo). Los resultados del análisis revelaron que el clima cálido o frío se correlaciona con una mayor tasa de AA complicada (gangrenosa o perforada) (P  $\frac{1}{4}$  0,018). (25)

### **1.1. Enunciado del problema.**

¿Son las estaciones climáticas un factor de influencia en la incidencia de la Apendicitis Aguda en la Provincia de Trujillo durante el periodo 2010- 2017?

### **1.2. Objetivos.**

#### **Objetivo general.**

- Determinar si las estaciones climáticas son un factor de influencia en la incidencia de la Apendicitis Aguda en pacientes mayores de 15 años.

#### **Objetivos específicos.**

- Identificar la frecuencia de los casos de Apendicitis Aguda durante el periodo de Enero del 2010 a Diciembre del 2017.
- Medir la frecuencia de casos de Apendicitis Aguda según la estación climática.
- Comparar la frecuencia de casos de Apendicitis Aguda según la estación climática durante el periodo de Enero del 2010 a Diciembre del 2017.
- Elaborar canal endémico de la Apendicitis Aguda según la estación climática.

### **1.3. Hipótesis**

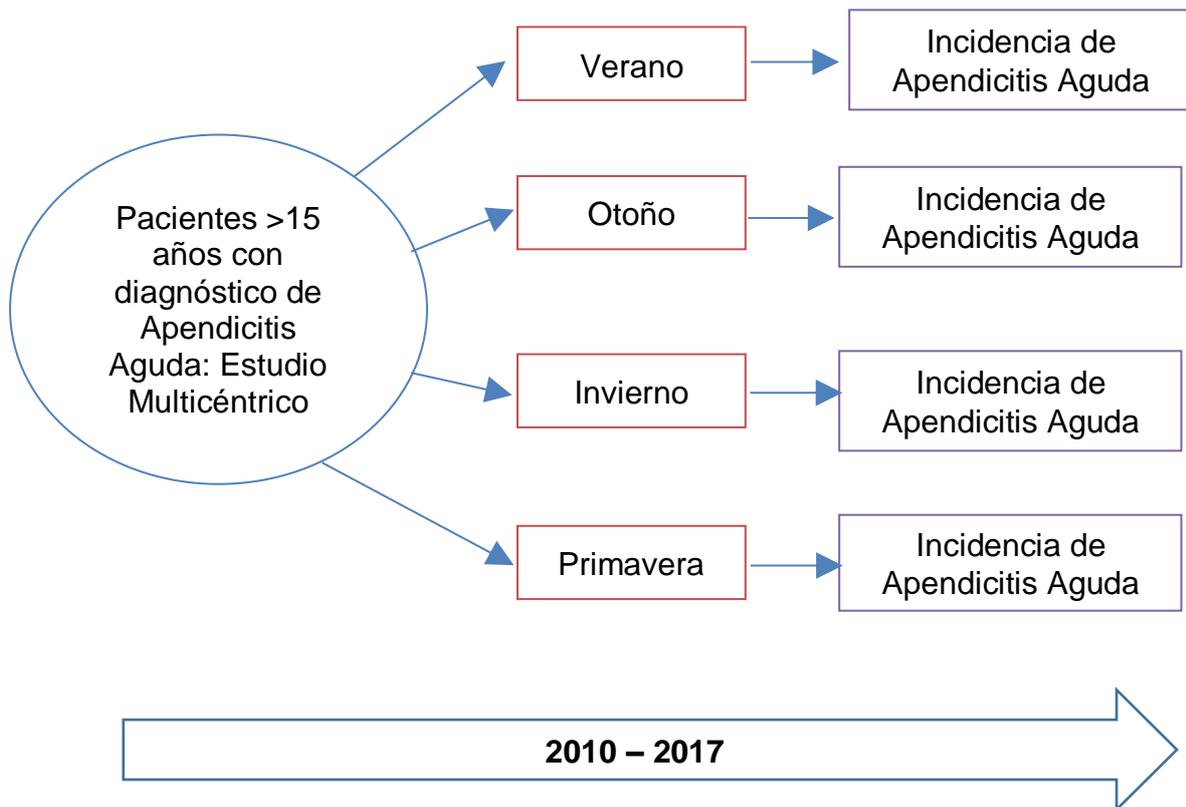
Hi: Las estaciones climáticas si son un factor de influencia en la incidencia de la Apendicitis Aguda.

H<sub>0</sub>: Las estaciones climáticas no son un factor de influencia en la incidencia de la Apendicitis Aguda.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Diseño del estudio.

El estudio es observacional, analítico, retrospectivo de corte transversal, de tipo epidemiológico.



### 2.2. Población, muestra y muestreo.

#### **Población Diana o Universo:**

Pacientes con diagnóstico de Apendicitis Aguda atendidos en el servicio de Cirugía General del Hospital Regional Docente de Trujillo y Hospital Belén de Trujillo.

**Población de Estudio:**

Pacientes con diagnóstico de Apendicitis Aguda atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo y Hospital Belén de Trujillo durante los años 2010 al 2017 y que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

**Criterios de selección:****Criterios de inclusión:**

- Pacientes con diagnóstico histopatológico de Apendicitis Aguda en el Hospital Regional Docente y Hospital Belén de Trujillo.
- Pacientes que hayan sido tratados por Apendicitis Aguda durante los años 2010 al 2017.
- Pacientes con edad igual o mayor a 15 años.
- Pacientes de ambos sexos.

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes que no tengan diagnóstico histopatológico de Apendicitis Aguda.
- Pacientes operados en otros centros y transferidos a este hospital.
- Pacientes no residentes en la Costa Norte del País.

**Muestra:****Unidad de Análisis:**

Pacientes con diagnóstico de Apendicitis Aguda atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo y Hospital Belén de Trujillo durante los años 2010 al 2017 y que cumplieron con los criterios de selección.

**Unidad de muestreo:**

La de muestreo fue equivalente a la unidad de análisis.

**Tamaño muestral:**

Censal

7164 pacientes operados por apendicitis aguda entre los años 2010- 2017.

**2.3. Definición operacional de variables:**

**Estaciones climáticas:**

- **Verano:** Del 22 de Diciembre - 21 de Marzo.
- **Otoño:** Del 22 de Marzo - 21 de Junio.
- **Invierno:** Del 22 de Junio - 22 de Septiembre.
- **Primavera:** Del 23 de Septiembre - 21 de Diciembre. (26)

**Diagnóstico de Apendicitis Aguda:**

El diagnostico final fue histopatológico (8)

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADOR	ÍNDICE
<b>DEPENDIENTE</b> Incidencia de Apendicitis Aguda	Categórica	Nominal	Historia Clínica	Porcentaje
<b>INDEPENDIENTES</b>				
Verano	Numérica	De intervalo	Historia Clínica	Si/No
Otoño	Numérica	De intervalo	Historia Clínica	Si/No
Invierno	Numérica	De intervalo	Historia Clínica	Si/No
Primavera	Numérica	De intervalo	Historia Clínica	Si/No
<b>INTERVINIENTES:</b>				
Edad	Numérica	De razón	Historia clínica	Años
Sexo	Categórica	Nominal	Historia clínica	F/M

#### 2.4. Procedimientos y Técnicas.

Se identificaron a los pacientes con diagnóstico de Apendicitis aguda atendidos en el Departamento de Cirugía General del Hospital Regional de Trujillo y el Hospital Belén de Trujillo en el periodo Enero del 2010 a Diciembre de 2017 y que cumplieron con los criterios de selección, se solicitó la autorización al director de los respectivos hospitales y luego se procedió:

1. Seleccionamos a todos los pacientes de la base de datos atendidos en el Departamento de Cirugía General con el diagnóstico de apendicitis aguda en el periodo de enero del 2010 a diciembre del 2017.
2. Se recogieron los datos pertinentes correspondientes, los cuales se incorporarán en la hoja de recolección de datos (Anexo 1)
3. Los datos fueron sometidos al análisis estadístico correspondiente.

## **2.5. Plan de análisis de datos.**

Se realizó el procesamiento con tabulación, construcción de tablas y gráficos mediante el programa de Microsoft Excel 2010 y utilizando el paquete estadístico SPSS 23.

### **Estadística Descriptiva:**

En cuanto a las medidas de tendencia central se calculó la media y en las medidas de dispersión la desviación estándar y el rango. También se obtuvieron los datos de distribución de frecuencias según la estación climática.

### **Estadística Analítica:**

Se realizó el análisis de datos con pruebas como el test de análisis de varianzas para determinar la diferencia significativa de las prevalencias entre las estaciones del año durante el periodo de 2010-2017.

En el análisis estadístico se usó de la prueba Chi Cuadrado ( $X^2$ ), y el Test exacto de Fisher para variables categóricas, test de student para variables cuantitativas; las asociaciones serán consideradas significativas si la posibilidad de equivocarse fue menor al 5% ( $p < 0.05$ ).

### **Estadígrafo de Estudio:**

Se realizó el cálculo del intervalo de confianza al 95% del estadígrafo correspondiente.

### **2.6. Aspectos éticos.**

La presente investigación contó con la autorización del comité de Investigación del Hospital Regional Docente, del Hospital Belén de Trujillo y de la Universidad Privada Antenor Orrego. Debido a que se trata de un estudio en donde solo se recogieron datos de la base de datos del Hospital correspondiente de los pacientes se tomó en cuenta:

- Según el artículo 9 de la Declaración de Helsinki, el investigador debe proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad.
- Para la recolección de datos se solicitó la autorización a la máxima autoridad del nosocomio y al comité de ética donde se llevó a cabo el estudio como lo dice el artículo 43 del Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú.

### III. RESULTADOS

**Tabla 1**  
**Distribución de frecuencia mensual de las apendicectomías del**  
**Hospital Regional Docente y Belén de Trujillo.**  
**Ene-Dic 2010-2017**

Meses	Años								Total
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
<b>Ene</b>	72	97	105	105	99	64	84	85	711
<b>Feb</b>	82	83	95	67	85	89	73	94	668
<b>Mar</b>	92	87	82	72	81	80	61	94	649
<b>Abr</b>	90	71	82	75	84	90	53	60	605
<b>May</b>	72	72	98	81	60	75	43	59	560
<b>Jun</b>	66	88	68	83	74	76	47	56	558
<b>Jul</b>	80	69	92	74	63	93	45	62	578
<b>Ago</b>	65	75	99	75	72	89	39	69	583
<b>Sep</b>	63	77	63	78	89	91	46	55	562
<b>Oct</b>	77	85	80	79	94	66	43	50	574
<b>Nov</b>	71	76	64	76	75	86	55	47	550
<b>Dic</b>	78	79	83	81	81	61	54	49	566
<b>Total</b>	908	959	1011	946	957	960	643	780	7164

Fuente: Oficina de estadística e informática- Área de registro: HRDT y HBT.

$\bar{x}$  : 895,5; DS: 324,22; IC 95% [851-867]; P < 0.05

La tabla 1, muestra la frecuencia de apendicectomías distribuidas en meses durante el periodo de estudio. Se obtuvo que en el mes de enero hay mayor frecuencia de apendicetomías en 5 años, le siguen febrero en 1 año, marzo en 1 años y julio en 1 año. Las apendicectomías realizadas presentaron diferencia significativa según los años (P<0.05).

**Tabla 2**  
**Distribución de frecuencia de apendicetomías según el sexo del**  
**Hospital Regional Docente y Belén de Trujillo.**  
**Ene-Dic 2010-2017**

<b>Años</b>	<b>Sexo</b>		<b>Total</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>P</b>
	Femenino	Masculino			
<b>2010</b>	411	497	908		
<b>2011</b>	441	518	959		
<b>2012</b>	468	543	1011		
<b>2013</b>	427	519	946	7.6	0.36
<b>2014</b>	461	496	957		
<b>2015</b>	424	536	960		
<b>2016</b>	308	335	643		
<b>2017</b>	385	395	780		
<b>Total</b>	3325	3839	7164		

Fuente: Oficina de estadística e informática- Área de registro: HRDT y HBT.

La tabla 2 muestra que la frecuencia de apendicetomías en los 8 años de estudio tiene el mismo comportamiento en ambos sexos. La mayoría de los casos con 3839 casos (54%) fueron del sexo masculino mientras que 3325 casos (46%) fueron del sexo femenino, según la estadística X<sup>2</sup>: 7.6 con (P>0.05).

**Tabla 3**  
**Distribución de frecuencia de apendicectomías según grupo etario del**  
**Hospital Regional y Belén de Trujillo.**  
**Ene- Dic 2010-2017**

EDAD	AÑOS								TOTAL
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
<b>15-24</b>	440	468	440	414	420	419	292	392	3285
<b>25-34</b>	228	205	282	240	275	241	131	196	1798
<b>35-44</b>	122	123	150	154	132	143	93	86	1003
<b>45-54</b>	66	83	83	74	66	70	56	47	545
<b>55-64</b>	19	40	31	41	35	57	26	28	277
<b>65-74</b>	19	23	11	10	15	18	37	21	154
<b>75-84</b>	10	12	10	11	8	7	8	7	73
<b>85-94</b>	4	4	3	2	6	4	-	3	26
<b>95-104</b>	-	1	1	-	-	1	-	-	3
<b>TOTAL</b>	908	959	1011	946	957	960	643	780	7164

Fuente: Oficina de estadística e informática- Área de registro: HRDT y HBT

$$\bar{x} = 796$$

La tabla 3 muestra que la mayor frecuencia de apendicectomías es mayor en el grupo etario de 15-24 años seguido de los 25-30 años. El rango de edad mínima y máxima fue de 15 a 95 años.

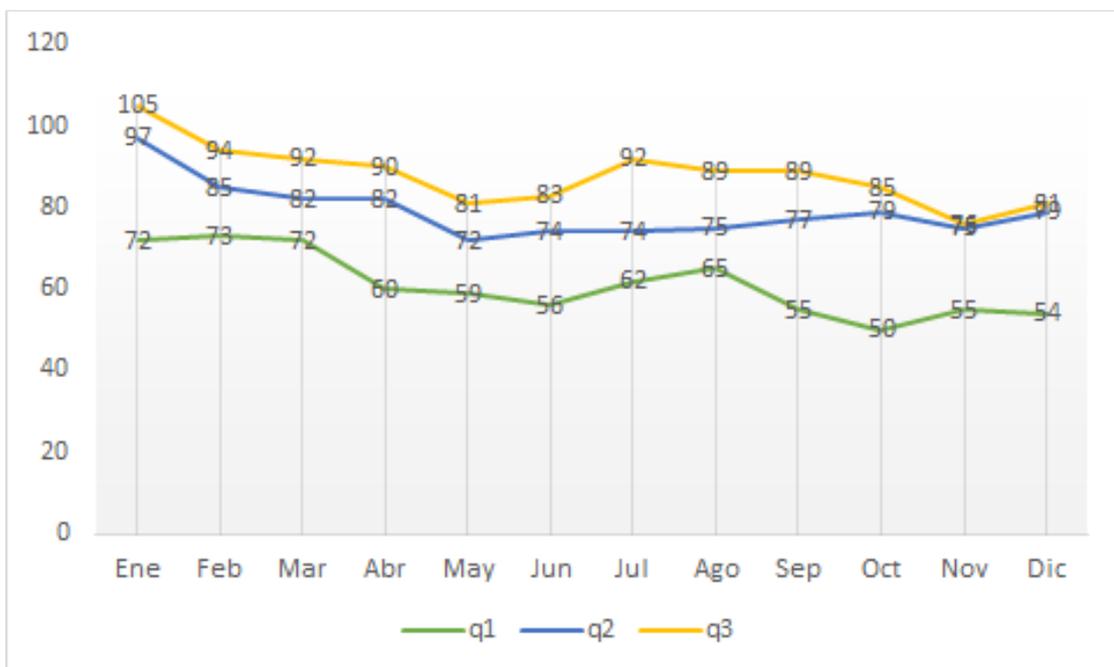
**Tabla 4**  
**Distribución de frecuencia de apendicectomías según la estación**  
**climática del Hospital Regional y Belén de Trujillo.**  
**Ene- Dic 2010-2017**

AÑO	ESTACIONES				TOTAL
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
<b>2010</b>	255	209	229	215	908
<b>2011</b>	261	224	227	247	959
<b>2012</b>	283	248	261	219	1011
<b>2013</b>	257	232	235	222	946
<b>2014</b>	284	213	210	250	957
<b>2015</b>	236	256	256	212	960
<b>2016</b>	215	162	137	129	643
<b>2017</b>	252	161	202	165	780
<b>TOTAL</b>	2043	1705	1757	1659	7164

Fuente: Oficina de estadística e informática- Área de registro: HRDT y HBT.

La tabla 4 muestra la distribución de las apendicectomías según la estación del año. De los 8 años de estudio, se observa que en 7 años se produjeron el mayor número de apendicitis aguda en la estación de verano; que se presenta en promedio 255 casos mientras que en primavera 207 casos; invierno 220 y otoño con 213 casos de apendicectomías. Además se presentó diferencia significativa entre apendicectomías realizadas en las distintas las estaciones según su análisis de varianza  $p < 0.05$ .

**Gráfica 1**  
**Canal endémico de Apendicectomías por mes del Hospital Regional y**  
**Belén de Trujillo.**  
**Ene- Dic 2010-2017**



Fuente: Oficina de estadística e informática- Área de registro: HRDT y HBT.

Esta gráfica muestra el canal endémico en el periodo 2010-2017 basado en los percentiles 25, 50 y 75 encontrando tendencias de zonas de alarma y seguras más elevadas durante los meses de verano y tendencias más bajas hacia los meses considerados de la estación de otoño e invierno.

**Tabla 5**  
**Apendicectomías y temperatura promedio mensual**  
**Ene- Dic 2010-2017**

<b>Variables</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
<b>Apendicectomías</b>	711	668	649	605	560	558	578	583	562	574	550	566
<b>Temperatura °C</b>	24.5	24.7	24.7	22.8	23.1	20.2	18.4	18.2	18.1	18.8	19.3	21.5

Fuente: Oficina Zonal SENAMHI- Cajamarca.

La tabla 5, presenta los valores de apendicectomías totales ocurridas en el periodo 2010-2017 y se compara con el promedio mensual de temperatura en el periodo 2013-2017, mostrando las mayores temperaturas en los meses de enero, febrero y marzo y menores en los meses de agosto y setiembre. Obteniendo en los meses de Enero, Febrero y Marzo una temperatura promedio de 26.6 °C.

**Tabla 6**  
**Resultado del Análisis de varianza para la regresión.**

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación					
				0.74	
				0.55	
				0.51	
				36.0	
				12	
Anova De La	<i>Grados de</i>	<i>Suma de</i>	<i>Promedio</i>		
Regresión	<i>libertad</i>	<i>cuadrados</i>	<i>de los</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
			<i>cuadrados</i>		
Regresión	1	16189.2	16189.2	12.5	0.005
Residuos	10	12986.8	1298.7		
Total	11	29176.0			

En la tabla 6 muestra los resultados del coeficiente de determinación R<sup>2</sup> que fue de 0.55, con una correlación aceptable de 0.74, es decir, el 55% de las variaciones en el número de apendicectomías se debió a la temperatura asociada. Por otro lado esta regresión fue significativa p<0.05.

#### IV. DISCUSIÓN

La apendicitis aguda es la causa más frecuente de abdomen agudo quirúrgico. Aunque su etiología se mantiene desconocida, muchos estudios han evaluado el posible vínculo entre su fisiopatología y factores ambientales como la humedad, tiempo de luz solar, presión atmosférica, lluvia y temperatura (3).

Esta investigación, fue un estudio multicéntrico realizado en los Hospitales Belén y Regional Docente de la provincia de Trujillo; tuvo como propósito verificar que las estaciones climáticas influyen en la frecuencia mayor o menor del desarrollo de la apendicitis aguda y como es una de las enfermedades quirúrgicas más frecuentes en emergencias, sus hallazgos pueden fortalecer o reforzar algunas actividades médicas en el contexto de la salud pública y la investigación clínica.

En relación a la edad y el sexo; **Oguntola A.S et al** (22) en el Hospital universitario LAUTECH y el centro médico Abake en Nigeria evaluaron las tendencias en la incidencia y el patrón de variación de la apendicitis con la edad, el sexo y las estaciones del año, encontrando una edad promedio general de 25.79 años en el cual el 65.9% corresponde al grupo de edad de 11 - 30 años siendo así la incidencia más alta en la segunda y tercera década de vida; asimismo encontró predominancia en el sexo masculino (22,23); por otro lado **Mendoza-Rojas** et al (26) encontraron predominancia en el sexo femenino. En nuestro estudio se corroboran estos hallazgos ya que el 71% corresponden al grupo de edad de 15-34 años y en cuanto al sexo encontramos predominancia en el sexo masculino con un 54%. Según lo anterior se confirma lo que dice la literatura de que la apendicitis aguda es una enfermedad de población de la tercera década de la vida, sin embargo en relación al sexo, existen diferencias según los diferentes autores aunque se observa una mayor predominancia en varones (4,5).

En cuanto a las estaciones climáticas, **Po-Li Wei et al** (23) en Taiwán, encontraron que de mayo a julio la frecuencia más alta de apendicitis aguda correspondió a la estación de verano y la frecuencia más baja fue en febrero correspondiente a la estación de invierno. Estos hallazgos coinciden con nuestros resultados, ya que en la estación de verano la proporción del 28,5% indica mayor frecuencia de apendicitis aguda correspondiente al mes de enero, febrero y marzo; y de la estación de invierno, otoño y primavera la proporción de 24,5%; 23,7% y 23,1% respectivamente indican menor frecuencia de apendicitis aguda.

Por otro lado, en un estudio de Nigeria (22) la incidencia apendicitis aguda fue mayor durante la temporada más fría y lluviosa que durante la temporada cálida. Si bien es cierto que nuestros resultados difieren con este autor, coincide a lo reportado en la mayoría de estudios (16, 23, 24, 25, 26).

Con respecto a la temperatura, **Imre Ilves et al** (24) en Finlandia, la temperatura anual varió de +1.6 a +7.55 (mediana de 1.7 °C) y de -0.75 a +4.5 (mediana de 3.5 °C) en sus hospitales de estudio sin ser estadísticamente significativa en la frecuencia de apendicitis aguda. Encontraron que con un aumento de 10 grados celsius de temperatura durante los meses cálidos aumentó la incidencia de apendicitis aguda un 4% 1.04 (IC 95%: 1.019-1.061). Asimismo, se encontró un aumento de la humedad relativa durante los meses fríos. Estas mismas tendencias en la incidencia de apendicitis aguda han sido mostradas en Nigeria (22) y en Alemania (25) donde mostraron más apendicitis aguda durante el verano (189) frente al invierno (163) y ninguna diferencia durante el verano (164) y otoño (164) ( $P = 0,421$ ). En nuestro estudio obtuvimos la temperatura de la oficina Zonal de SENAMHI-Cajamarca encontrando la temperatura promedio del periodo 2013-2017 de 24.4°C correspondiente a la estación de verano. Además, el coeficiente de determinación  $r^2$  fue de 0.55, mostrando una correlación aceptable, es decir el 55% de las variaciones en el número de apendicectomías se debió a la temperatura comparada.

Del análisis de los resultados de este estudio se verifica que la estación de verano es un factor que influye en los cuadros clínicos de apendicitis aguda y por lo tanto la oferta de apendicectomía en las organizaciones prestadoras de servicios de salud se incrementa y en el periodo de otoño e invierno se encuentra un comportamiento diferente. Es por ello que la construcción de un canal endémico de apendicitis aguda y su comportamiento estacional es una herramienta que da empoderamiento en la gestión; pues en la fase de éxito (entre línea base y q1) la gestión debe fortalecer la oferta; en la fase de seguridad (entre q1-q2) la gestión debe reforzar la oferta; en la fase de alerta (entre q2-q3) la gestión debe ejecutar su plan de contingencia y en la fase epidémica (por encima de q3) la gestión debe mitigar el daño.

## **V. CONCLUSIONES**

En la presente investigación se ha verificado que la estación de verano e invierno, son factores que influyen positivamente en el comportamiento de la ocurrencia de la apendicitis aguda por lo que existe una diferencia estadística significativa del número absoluto de apendicectomías entre las cuatro estaciones del año.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Dado el incremento de la apendicitis aguda en verano es conveniente que los departamentos de cirugía de los hospitales de nivel 2 y 3 planifiquen y gestionen el abordaje de la apendicitis aguda teniendo en consideración los factores ambientales.
2. Que las universidades promuevan la investigación científica y tecnológica de otras enfermedades agudas que se relacionen con factores ambientales.
3. Que las oficinas de epidemiología construyan y difundan herramientas epidemiológicas: canal endémico, curso social de la enfermedad y curva predictiva de enfermedades infecciosas de abdomen agudo relacionada con factores ambientales para la vigilancia y control de la enfermedad.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Gadiparthi R, Waseem M. Appendicitis, Pediatric Book. USA Lincoln Medical Center, 2017.
2. Mollie F, Samuel Q, Belle S. K, Natalie M, Chad G B, Greg W C et al. The Global Incidence of Appendicitis, *Annals of Surgery*, 2017; 20(20).
3. Tejada-Llacsá P, Melgarejo-García G. Incidencia de Apendicitis Aguda y su relación con factores ambientales, Perú, 2013. *An Fac med*. 2015; 76(3):253-6.
4. Sellars H, Boorman P. Acute appendicitis Surgery. *Intestinal Surgery II*, 2017.
5. Casado P, Santos F R, Méndez H, Méndez O, Pérez A, Moreno R. Valor actual de la secuencia de Murphy en el diagnóstico de apendicitis aguda. *Rev. Arch Med Camagüey*. 2017; 21(1).
6. Arévalo O, Moreno E, Ulloa L. Apendicitis aguda: Hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas. *Rev Colomb Radiol*. 2014; 25(1): 3877-88
7. Ávila M, García-Acero M. Apendicitis aguda: revisión de la presentación histopatológica en Boyacá, Colombia. *Rev Colomb Cir*. 2015;30:125-30.
8. Cintra ST, Cintra A, Cintra S, Cruz K, Revé J. Apendicitis aguda: aspectos esenciales. *Rev Inf Cient*. 2015; 94(6):1393-1405.
9. Bustos N, Cabrera E, Castaño J, Jaimes A, Pérez J, Rincón D et al. Epidemiología de pacientes con diagnóstico de Apendicitis Aguda no especificada, egresados del servicio hospitalización de Hospital Infantil Universitario "Rafael Heano Toro" de la ciudad de Maizales (COLOMBIA) 2001-2012: Estudio de corte transversal. 2015; 15(1): 67-76.
10. Caira Araca G. Aspectos epidemiológicos, clínicos y patológicos asociados a apendicitis aguda en pacientes pediátricos de la clínica Good Hope del 2010 al 2015. (Tesis de licenciatura). Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú, 2017.
11. García Marín A, Turégano FJ, Cuadrado M, Zaráin M. Dolor abdominal en Urgencias: abdomen agudo. *Medicine - Programa de Formación Médica*

Continuada Acreditado Volume 11, Issue 90, November 2015, Pages 5357-5364.

12. Bernstein IS, Surick B and Leitman IM. Is acute appendicitis in the weather forecast? *Journal of Surgical* 2013, 23-25.
13. Kaplan GG, Tanyingoh D, Dixon E, Johnson M, Wheeler AJ, Myers R et al. Ambient Ozone Concentrations and the Risk of Perforated and Nonperforated Appendicitis: A Multicity Case-Crossover Study. *Environ Health Perspect* 2013, 121:939–943.
14. *Chemical Fate and Transport in the Environment*. USA. Elsevier Inc.2015; (4):311-454.
15. Sato Y, Kojimahara N, Kiyohara K, Endo M, Yamaguchi N. Association between climatic elements and acute appendicitis in Japan. *Journal of Surgical* 2017, 211: 64-69.
16. Deng Y et al. Seasonal and day of the week variations of perforated appendicitis in US children. *Pediatr Surg Int* 2010, 26:691–696.
17. Fares A. Global patterns of seasonal variation in gastrointestinal diseases. *J Postgrad Med*. 2013; (59):203–207.
18. Zangbar B, Rhee P, Pandit V, Hsu H, Khalil M et al. Seasonal Variation in Emergency General Surgery. *Annals of Surgery*.2016; (263):76–81.
19. Bason C, et al. In type 1 diabetes a subset of anticoxsackievirus B4 antibodies recognize autoantigens and induce apoptosis of pancreatic beta cells. *PLoS One*. 2013.
20. Lal A, Hales S, French N, Baker MG. Seasonality in Human Zoonotic Enteric Diseases: A Systematic Review. *PLoS ONE* 2012.
21. Fares A. Summer Appendicitis. *Annals of Medical and Health Sciences Research*. 2014;4(1):18-21.
22. Oguntola AS, Adeoti ML, Oyemolade TA. Appendicitis: Trends in incidence, age, sex, and seasonal variations in South-Western Nigeria. *Annals of African Medicine* 2010, 9(4):213-7.
23. Wei P-L, Chen C-S, Keller J, Herning-Ching. Monthly variation in acute appendicitis incidence: A 10-year nationwide population-based study. *Journal of Surgical* 2012, 67-76.

24. Ilves I, Fagerström A, Herzig A et al. Seasonal variations of acute appendicitis and nonspecific abdominal pain in Finland. *World J Gastroenterol* 2014; 20(14): 4037-4042.
25. Reinisch A, et al. The meteorological influence on seasonal alterations in the course of acute appendicitis. *Journal of Surgical* 2017, 1-7.
26. Mendoza-Rojas H, Valle Bayona J. Variación estacional de la apendicitis aguda. *Horiz Med* 2016; 16 (2): 19-26.

## ANEXOS

### ANEXO 1

Estaciones climáticas como factor de influencia en la incidencia de Apendicitis Aguda en el Hospital Belén de Trujillo y Hospital Regional de Trujillo.

#### PROTOCOLO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha..... N°.....

##### I. DATOS GENERALES:

1.1. Edad: \_\_\_\_\_ años

1.2. Género: Masculino ( ) Femenino ( ).

1.3. Diagnóstico Histopatológico de Apendicitis Aguda en la base de datos:

##### II. ESTACIÓN CLIMÁTICA:

Verano

Primavera

Otoño

Invierno