



Anales de la Facultad de Medicina  
ISSN: 1025-5583  
anales@unmsm.edu.pe  
Universidad Nacional Mayor de San  
Marcos  
Perú

Tejada-Llacsa, Paul J.; Melgarejo-García, Giannina C.  
Incidencia de apendicitis aguda y su relación con factores ambientales, Perú, 2013  
Anales de la Facultad de Medicina, vol. 76, núm. 3, 2015, pp. 253-256  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37942607005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Incidencia de apendicitis aguda y su relación con factores ambientales, Perú, 2013

Incidence of acute appendicitis and its relationship to environmental factors, Peru, 2013

Paul J. Tejada-Llacsa<sup>1,2</sup>, Giannina C. Melgarejo-García<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Medicina Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

<sup>2</sup> Asociación para el Desarrollo de la Investigación Estudiantil en Ciencias de la Salud (ADIECS-UNMSM), Lima, Perú

### Resumen

**Introducción.** La apendicitis aguda es la causa más frecuente de abdomen agudo quirúrgico. A pesar de su frecuencia, poco se conoce sobre su epidemiología en el Perú. **Objetivos.** Explorar la incidencia de la apendicitis aguda y su relación con la temperatura ambiental. **Diseño.** Estudio ecológico de grupos múltiples. **Institución.** Facultad de Medicina de San Fernando, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. **Material.** Registros del Ministerio de Salud y del Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima, Perú. **Métodos.** Se realizó un estudio ecológico de grupos múltiples a partir de los registros de apendicitis. Se analizó los resultados con el coeficiente de correlación de Pearson y para medir la asociación se usó la regresión de Poisson. **Principales medidas de resultados.** Incidencia de apendicitis y temperatura media anual por departamento y razón de incidencias (IRR). **Resultados.** Se encontró una correlación positiva entre la temperatura y la tasa de incidencia de apendicitis ( $r = 0,46$ ,  $p = 0,02$ ). En el análisis de regresión se obtuvo una asociación significativa ( $p = 0,01$ ) entre la tasa de incidencia de apendicitis y la temperatura ambiental (IRR = 1,04, IC: 1,01-1,08). **Conclusiones.** Existió asociación directa entre la incidencia de apendicitis y la temperatura ambiental.

**Palabras clave.** Apendicitis; Temperatura ambiental; Humedad ambiental.

### Abstract

**Background:** Acute appendicitis is the most common cause of acute surgical abdomen. Despite its frequency, little is known on its epidemiology in Peru. **Objectives:** To determine the relation between incidence of appendicitis and environmental temperature. **Design:** Multiple group study. **Setting:** San Fernando Faculty of Medicine, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Peru. **Material:** Records from the Ministry of Health and data from the National Institute of Statistics and Informatics, Lima, Peru. **Methods:** An ecological study of multiple groups was performed from appendicitis records. Results were analyzed with Pearson coefficient and Poisson regression. **Main outcome measures:** Incidence of appendicitis and annual average temperature by department and incidence rate ratios (IRR). **Results:** A positive correlation between temperature and rate of incidence of appendicitis ( $r = 0.46$ ;  $p = 0.02$ ) was obtained. In the regression analysis a significant association ( $p = 0.01$ ) between incidence rate of appendicitis and environmental temperature (IRR = 1.04, CI: 1.01-1.08) was found. **Conclusion:** There was direct association between incidence of appendicitis and environmental temperature.

**Keywords:** Appendicitis; Temperature; Humidity.

An Fac med. 2015;76(3):253-6 / <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v76i3.11234>

### INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es la causa más frecuente de abdomen agudo quirúrgico <sup>(1)</sup>. A pesar de ello, la etiología se mantiene desconocida. Muchos estudios han evaluado el posible vínculo entre su fisiopatología y factores ambientales <sup>(2)</sup>. Se han considerado factores como humedad, tiempo de luz solar,

presión atmosférica, lluvia y temperatura. Siendo esta última un posible factor clave en la variación estacional de la incidencia de esta enfermedad <sup>(3)</sup>.

Aunque la apendicitis es una patología frecuente y su variabilidad estacional ha sido reportada en Norteamérica, Europa y África <sup>(4)</sup>, poco se conoce sobre su epidemiología en el Perú. Es por ello

que el objetivo del estudio fue realizar una exploración de la incidencia y su relación con la temperatura ambiental promedio para el año 2013.

### MÉTODOS

El diseño de estudio fue ecológico de grupos múltiples <sup>(5)</sup>. Se realizó un análisis

sis secundario de datos del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) y MINSA (Ministerio de Salud). La unidad de análisis estuvo constituida por los 24 departamentos del Perú. Para cada departamento se obtuvo la información sobre casos de apendicitis y temperatura ambiental promedio anual.

Los casos de apendicitis se obtuvieron a partir del registro de todos los centros de salud del Ministerio de Salud del Perú, de todos los departamentos, en el año 2013. Los datos fueron solicitados por medio de su página web oficial en la sección de solicitud de información. Se consideró a los pacientes con la codificación K35, según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10).

Los datos conseguidos del INEI fueron: 1) La población general distribuida por grupo de edad y departamentos. 2) La temperatura y humedad promedio anual por departamentos. La población fue obtenida mediante la estimación que realiza el INEI. Los departamentos fueron agrupados intencionalmente en 3 regiones: Costa, Sierra y Selva. La temperatura ambiental y humedad promedio anual se logró de los datos publicados en la página oficial del INEI en la sección de Estadística <sup>(6,7)</sup>.

Para el análisis de datos, la tasa de incidencia de apendicitis aguda fue calculada según los casos de apendicitis aguda registradas dividido entre la población total de cada región expresada por 10 000 habitantes. Además, se estratificó por grupo de edades (menos de 29 años, de 30 a 59 años y más de 60 años). Luego se calculó la tasa estandarizada de acuerdo a grupo de edad mediante método directo. Se elaboró mapas de las regiones del Perú para representar la distribución geográfica de la tasa de incidencia de apendicitis aguda, temperatura ambiental y humedad promedio anual. Se consideró cuatro categorías en función de los cuartiles de los valores representados en los mapas.

Para representar la correlación entre tasa de incidencia y temperatura am-

biental, se realizó gráficos de dispersión. Para medir la relación entre tasa de incidencia de apendicitis y temperatura ambiental se empleó el coeficiente de correlación de Pearson y para evaluar las variables asociadas a mayor tasa de apendicitis aguda se usó la regresión de Poisson, donde la tasa de incidencia fue la variable dependiente y la temperatura ambiental, humedad promedio anual y región geográfica fueron las variables explicatorias. Se consideró como significativo un valor de  $p < 0,05$ . Toda la información fue analizada usando STATA 12.

## RESULTADOS

En el año 2013, la tasa de apendicitis fue  $9,6 \times 10\,000$  habitantes. La región con la mayor tasa de incidencia fue Madre de Dios ( $22,5 \times 10\,000$  hab.). Por otro lado, la región con la menor tasa de incidencia de apendicitis fue Puno ( $2,7 \times 10\,000$  hab.). Las demás tasas de incidencias se encuentran detalladas por departamentos y grupo etario en la tabla 1. Se observa mayor incidencia en la región de la costa (figura 1).

La temperatura promedio anual varió entre  $5,3$  a  $27,4^\circ\text{C}$ , siendo la menor

Tabla 1. Tasas de incidencia de apendicitis ( $\times 10\,000$  hab.) por grupo etario y departamentos, Perú 2013.

Departamentos	Grupo etario			Tasa de incidencia*
	Menos de 29	30 a 59	60 a más	
Selva				
Madre de Dios	23,3	20,5	25,3	22,5
San Martín	7,9	8,2	5,4	7,8
Ucayali	6,6	6,8	8,6	6,9
Amazonas	6	7	8,4	6,6
Loreto	5,5	7,9	5,8	6,3
Sierra				
Arequipa	11,8	10,9	7,6	11,1
Ancash	10	11,4	8,1	10,3
Ayacucho	7,5	12,9	12	9,8
Apurímac	5,8	10,4	15,9	8,3
Cajamarca	7,7	8,5	8,4	8,0
Cusco	6,2	8,7	8,9	7,3
Junín	6,2	8,6	7,5	7,1
Huánuco	5	7,7	5,7	6,0
Pasco	5,5	6,8	2,9	5,7
Huancavelica	3,6	5,6	7,5	4,7
Puno	2,4	3,2	2,8	2,7
Costa				
Tumbes	18,4	15,3	12,6	16,8
Ica	15,7	13,4	8	14,2
Lima	14,3	11,2	6,9	12,5
Tacna	11,6	7,8	8,5	10,0
Moquegua	11,1	7,8	5,9	9,5
La Libertad	9,9	8,4	5,2	8,9
Lambayeque	8,9	6,9	5,5	7,9
Piura	6,2	5,6	3,4	5,7

\*Tasa de incidencia estandarizada por grupo de edad.

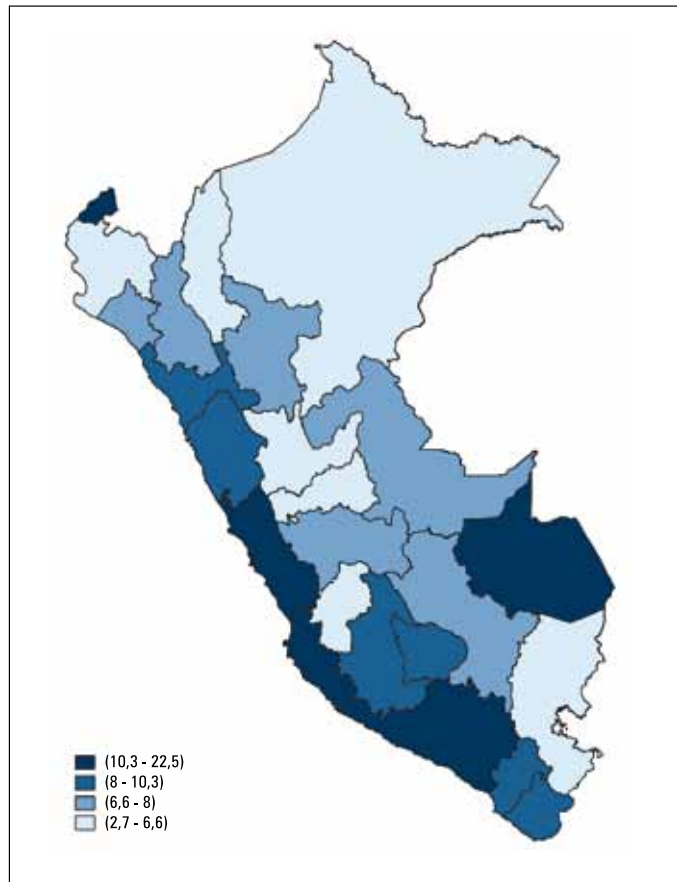


Figura 1. Tasas de incidencia de apendicitis (x 10 000 hab.) por departamentos, Perú-2013.

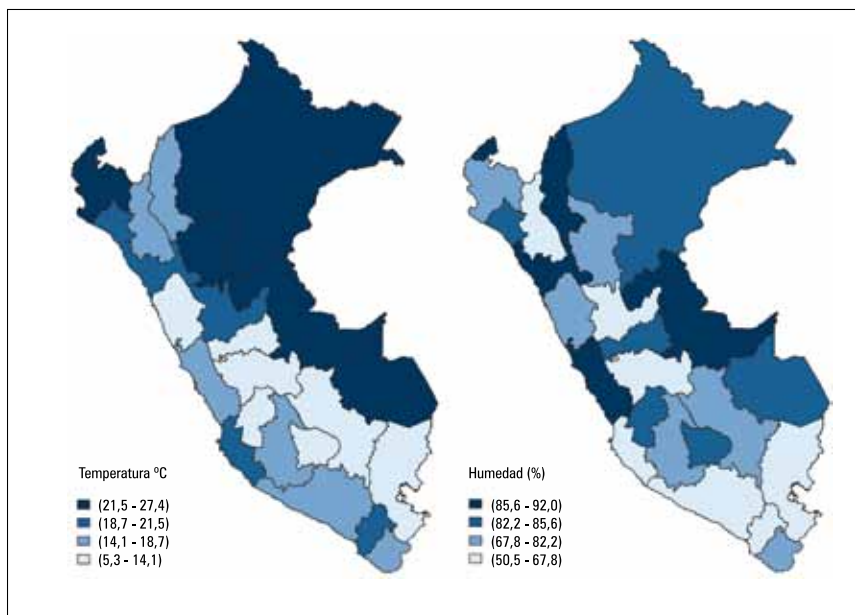


Figura 2. Temperatura y humedad relativa promedio anual en el Perú 2013.

correspondiente al departamento de Cerro de Pasco, y la mayor a Loreto. En la figura 2 se puede observar la distribución de la temperatura promedio anual en los departamentos, siendo los de mayor temperatura promedio anual los que se encuentran en la región selva.

En relación a la humedad promedio anual, los departamentos con mayor porcentaje de humedad fueron La Libertad (92%) y Tumbes (92%), y los de menor porcentaje fueron Arequipa (52%) Junín (62%) y Moquegua (62%). La distribución de la humedad promedio anual de los demás departamentos se observa en la figura 2.

Se encontró una correlación positiva significativa entre la temperatura y la tasa de incidencia de apendicitis ( $r=0,46$ ,  $p=0,02$ ) (figura 3). En el análisis de regresión se obtuvo una asociación significativa ( $p=0,01$ ) entre la tasa de incidencia de apendicitis y la temperatura ambiental (IRR=1,04, IC: 1,01-1,08) (tabla 2).

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio encontramos una asociación directa entre la tasa de incidencia de apendicitis y la temperatura ambiental. Este resultado es similar a lo reportado por estudios anteriores, donde se describe un aumento de la incidencia en las estaciones de verano, sin precisar, en su mayoría, el valor de la temperatura <sup>(8)</sup>. Las razones por la cual existe un aumento de incidencia a mayor temperatura ambiental no resultan claras y se plantean distintas teorías, como por ejemplo los efectos de deshidratación, menor movimiento intestinal, infecciones o alérgenos que pueden activar el tejido linfóide del apéndice, y los efectos de la dieta, la humedad ambiental o cambios en la presión atmosférica <sup>(9)</sup>.

En nuestro caso, no encontramos una relación con la humedad ambiental, lo que coincide con estudios anteriores <sup>(3)</sup>. Se menciona una relación débil entre la humedad ambiental y la incidencia de apendicitis, pero no ex-

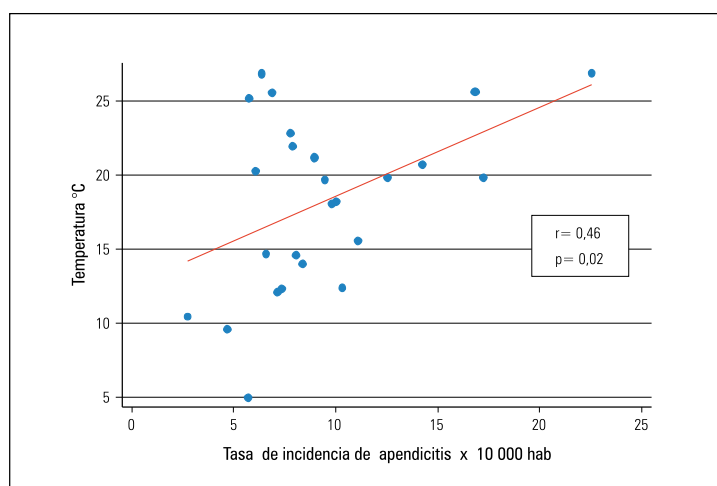


Figura 3. Relación entre temperatura ambiental y tasa de incidencia de apendicitis.

plicaría la variación estacional de la incidencia de la apendicitis <sup>(9-13)</sup>.

En relación a la distribución geográfica de la incidencia de apendicitis, se nota que existe mayor incidencia en los departamentos de la costa, con predominio en el sur. Consideramos que además de las variaciones climáticas y geográficas también podemos tomar en cuenta las variaciones en el régimen alimenticio. Se ha evidenciado que el ayuno o la dieta en base a fibras vegetales están asociados a una menor tasa de apendicitis <sup>(14,15)</sup>.

Una limitación que debemos considerar es un posible sub-registro de los casos de apendicitis, lo cual puede ocultar la incidencia de apendicitis en ciertas zonas del Perú. Además, sugerimos analizar otras variables climáticas y geográficas que podrían estar afectando

dicha relación y que no han podido ser consideradas en este estudio. A pesar de ello, consideramos que estos resultados son importantes como primera exploración en nuestro contexto.

En conclusión, el presente estudio sugiere una posible relación directa entre la temperatura ambiental y la incidencia de apendicitis. Resulta necesario realizar más estudios para evaluar cuál es el papel que tiene la temperatura ambiental en la presentación de la apendicitis aguda.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kong VY, Bulajic B, Allorto NL, Handley J, Clarke DL. Acute appendicitis in a developing country. *World J Surg.* 2012 Sep;36(9):2068-73. doi: 10.1007/s00268-012-1626-9.
- Bernstein LS, Surick B, Leitman IM. Is acute appendicitis in the weather forecast? *J Surg Res.* 2013 Nov;185(1):e23-5. doi: 10.1016/j.jss.2012.08.022.

- Wei P-L, Chen C-S, Keller JJ, Lin H-C. Monthly variation in acute appendicitis incidence: a 10-year nationwide population-based study. *J Surg Res.* 2012 Dec;178(2):670-6. doi: 10.1016/j.jss.2012.06.034.
- Nepogodiev D, Bhangu A, Fitzgerald JEF. Systematic review of seasonal variations in the incidence of appendicitis. *Int J Surg.* 2014 Nov;12(Suppl 3):S92. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssu.2014.08.210>
- Borja-Aburto V. Estudios ecológicos. *Salud Publica Mex.* 2000;42:533-8.
- INEI. Temperatura Promedio Anual, según departamento, 2003-2013. Disponible en: [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1173/cap02/cap02062.xls](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/cap02/cap02062.xls).
- INEI. Humedad Relativa Promedio Anual según departamento 2002-2013. disponible en: [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/indices\\_tematicos/cuadro55.xlsx](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/indices_tematicos/cuadro55.xlsx).
- Anderson JE, Bickler SW, Chang DC, Talamini MA. Examining a common disease with unknown etiology: trends in epidemiology and surgical management of appendicitis in California, 1995-2009. *World J Surg.* 2012 Dec;36(12):2787-94. doi: 10.1007/s00268-012-1749-Z.
- Ilves I, Fagerström A, Herzig K-H, Juvonen P, Miettinen P, Paajanen H. Seasonal variations of acute appendicitis and nonspecific abdominal pain in Finland. *World J Gastroenterol.* 2014 Apr;20(14):4037-42. doi: 10.3748/wjg.v20.i14.4037.
- Ogunola AS, Adeoti ML, Oyemolade TA. Appendicitis: Trends in incidence, age, sex, and seasonal variations in South-Western Nigeria. *Ann Afr Med.* 2010 Oct-Dec;9(4):213-7. doi: 10.4103/1596-3519.70956.
- Sulu B, Günerhan Y, Palanci Y, İşler B, Çağlayan K. Epidemiological and demographic features of appendicitis and influences of several environmental factors. *Turkish J Trauma Emergency Surg.* 2010 Jan;16(1):38-42.
- Jangra B, Jangra MS, Rattan KN, Kadian YS. Seasonal and day of week variations in acute appendicitis in north Indian children. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2013 Jan;18(1):42-3. doi: 10.4103/0971-9261.107021.
- Patel J, Musiol S, Webster A, Bostock S, Rich J, Omer AR, et al. Seasonal variation in the incidence of appendicitis at a British district general hospital. *Int J Surg.* 2014;12:S93. doi:10.1016/j.jssu.2014.08.213.
- Adamidis D, Roma-Giannikou E, Karamolegou K, Tselalidou E, Constantinopoulos A. Fiber intake and childhood appendicitis. *Int J Food Sci Nutr.* 2000 May;51(3):153-7.
- Davoodabadi A, Akbari H. The impact of fasting during the holy month of ramadan on incidence of acute appendicitis. *Iran J Med Sci.* 2005;30:21-3.

Tabla 2. Variables asociadas a mayor tasa de incidencia de apendicitis aguda.

Variable	Razón de incidencia (IRR)	IC (95%)	p
Temperatura ambiental(°C)	1,04	1,01 - 1,08	0,01
Humedad promedio anual (%)	1,01	0,99 - 1,01	0,37
Regiones			
Selva	1		
Sierra	1,33	0,8 - 2,2	0,26
Costa	1,33	0,91 - 1,93	0,14

Artículo recibido el 25 de enero de 2015 y aceptado para publicación el 27 de julio de 2015.

Fuente de financiación: Autofinanciado.

Conflictos de intereses: Ninguno.

Autor Corresponsal:

Paul Jesús Tejada Llacsa

Dirección: Av. Gonzales Prada 719, Comas, Lima, Perú

Teléfono: 997 851 669

Correo electrónico: paultejada24@gmail.com