

## Análisis espacio temporal de las hospitalizaciones y mortalidad de neumonías en Ecuador. Estudio observacional ecológico

### Space-Time analyses of pneumonia hospitalisations and deaths in Ecuador

Alex Wladimir Guayta Valladares<sup>1</sup>, Enrique Santiago Lanas Mendoza<sup>2</sup>, Andrés Sebastián Herdoíza Almeida<sup>3</sup>, Andrés Alejandro Trujillo Solorzano<sup>4</sup>, Gabriela Silvana Escobar López<sup>5</sup>, Luis Gustavo Paredes<sup>6</sup>

#### Resumen

**Introducción:** La neumonía adquirida en la comunidad es una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad con un impacto clínico y económico trascendental a nivel del mundo. En países en desarrollo la mortalidad alcanza valores entre el 14 al 30%. Los análisis espaciotemporales de las hospitalizaciones por neumonía muestran una distribución con zonas de alta y baja magnitud que se relacionan con niveles de urbanización, actividad ganadera y otras características geográficas, razón por la cual identificar los conglomerados espaciales ayudan a definir posibles puntos de acción sobre los mismos. **Método:** Estudio observacional analítico ecológico, que evaluó las variables sociodemográficas, tasa de hospitalización y defunción; el análisis tempo-espacial se desarrolló con la secuencia temporal de Mann-Kendall y un análisis de conglomerados de LISA. **Resultados:** La prevalencia de neumonía comunitaria es de 120 a 156 millones de casos anuales. Los casos de hospitalización ocurrieron más frecuentemente en hombres que en mujeres; la tasa más alta de hospitalización fue en Morona Santiago (7,60 hospitalizaciones por cada 1000 Hab) y Cañar (4,73 hosp. por 1000 Hab), las defunciones fueron mayores en la provincia de Chimborazo (4,02 por 10000 Hab), y El Oro (3,40 por 10000 Hab). Algunos conglomerados mostraron correlación negativa principalmente en las provincias de la costa y la región amazónica. **Conclusiones:** Existen variaciones en la casuística de cada provincia probablemente secundarias a las condiciones climáticas y accesos a servicios de salud, en zonas costeras y Sierra Centro-Sur se evidencian clústeres negativos y un aumento de las defunciones en los últimos años principalmente desde el año 2018.

**Keywords:** neumonía adquirida en la comunidad, análisis temporo-espacial, neumonía en Ecuador, estudio observacional.

#### Abstract

**Introduction:** Community-acquired pneumonia is one of the most critical diseases in the world because of its impact on morbidity and mortality with transcendental influence on the economy of middle incomes countries; in these countries, the mortality has been reported from 14 to 30%. Space-time analyses of pneumonia hospitalizations show a relationship between urbanization level, livestock activities, and other geographic characteristics with the pneumonia case distribution. That is why identifying space clusters help us to define possible actions to mitigate the incidence of pneumonia. **Methods:** Ecologic observational study which evaluated demographic variables, hospitalizations, and death rates. Space-time analyses were assessed with Mann-Kendall temporal analyses, and the cluster was evaluated with Local Indicators of Spatial Associa-

1. Hospital General Enrique Garcés, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0002-7085-1797>
2. Hospital General Enrique Garcés, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0001-7003-4191>
3. Hospital General Enrique Garcés, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0003-3241-0808>
4. Hospital General Enrique Garcés, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0002-1395-3228>
5. Hospital General Enrique Garcés, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0009-0001-8288-3315>
6. Hospital General Enrique Garcés, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0002-4175-4074>

Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

**Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente.

**Recibido:** 10-10-2025

**Aceptado:** 04-11-2025

**Publicado:** 24-12-2025

**DOI:** 10.47464/MetroCiencia/vol33/4/2025/5-16

**\*Correspondencia autor:** [lanasmedicine@gmail.com](mailto:lanasmedicine@gmail.com)

tion (LISA). **Results:** The prevalence of community-acquired pneumonia is between 120 to 156 million cases annually. Hospitalization cases were more frequent in males than females; the higher hospitalization rate was in Morona Santiago, 7.60 hospitalizations per 1000 habitants, and Cañar, 4.73 hosp. Per 1000 habitants, deaths were more elevated in Chimborazo, with a rate of 4.02 per 10 000 habitants, and in El Oro, 3.40 per 10 000 hab. Some clusters show a negative correlation, principally in the coast and amazon provinces. **Conclusions:** There are variations in the casuistry of hospitalization and deaths in each province secondary to precipitations and health services access probably; we found negative clusters in the coast and center-south highlands. A rise in fatalities has been evidenced since 2018.

**Palabras clave:** community-acquired pneumonia, space-time analyses, observational study.

## Introducción

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) tiene un alto índice de morbilidad y mortalidad, especialmente en aquellos casos más severos<sup>1</sup>, algunos estudios sugieren que en la población general adulta la incidencia anual de neumonía alcanza tasas entre 1.6 a 13.14 casos por 1000 habitantes, de los cuales hasta el 50% requiere hospitalización, alcanzando tasas de fallecimiento de 0.7 por 1 000 habitantes cada año<sup>2,3</sup>. En el Ecuador en el año 2016 según datos del INEC (instituto ecuatoriano de estadística y censos) la NAC se ubicó en el quinto lugar dentro de las diez principales causas de mortalidad<sup>4</sup>. Pese a la mayor cobertura de salud y tratamiento disponibles actualmente la sobrevida no ha mejorado en las últimas décadas, existe una cantidad de pacientes hospitalizados muy variable y esta variación obedece a ciertos factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad<sup>5</sup> por lo tanto, reconocer y entender estos factores de riesgo es de vital importancia para reducir los porcentajes de muerte asociada a un cuadro neumónico, actualmente no existen estudios que caractericen los patrones epidemiológicos y dinámica espaciotemporal de la neumonía en el Ecuador para así dar instrumentos para la toma de decisiones a los procesos de salud pública como: planificación, vigilancia y evaluación de políticas asociadas a esta enfermedad<sup>5,6</sup>.

## Patrones epidemiológicos de la Neumonía

La NAC es una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad con un

impacto clínico y económico trascendental a nivel del mundo, si bien los reportes en distintos países son variables, en países en desarrollo, los casos de mortalidad pueden alcanzar valores entre el 14 al 30%, debido a factores de riesgo como: la región geográfica, la edad y el período de tiempo del estudio<sup>1</sup>.

Anualmente, se registran entre 120 y 156 millones de casos de NAC a nivel global, con aproximadamente 1.4 millones de muertes, de las cuales un millón corresponden a niños menores de 5 años. La NAC representa el 15.5% de todas las muertes infantiles y el 24.8% de las hospitalizaciones en este grupo etario. La incidencia en países en desarrollo sigue siendo alta, con un 90-95% de las muertes ocurridas en estas regiones, lo que resalta la necesidad de identificar los factores de riesgo para reducir la mortalidad asociada<sup>7</sup>. En el Ecuador según la gaceta epidemiológica del ministerio de salud pública reporta que para el año 2021 hasta la semana epidemiológica 11 se reportaron 15 132 casos de neumonía con una incidencia mayor en la provincia del Guayas, seguida de la provincia de Pichincha. Y el grupo etario de 65 años y más como el de mayor afectación<sup>8</sup>. Entre los factores de riesgo para el desarrollo de NAC, destacan: edad menor a 1 año, desnutrición, prematuridad, inmunosupresión, hacinamiento, exposición al humo de tabaco, exposición a combustibles, vivienda inadecuada y la etapa invernal. Esto adicional a que con el advenimiento del virus de la inmunodeficiencia adquirida (VIH) las enfermedades coexistentes y oportunistas han contemplado un mayor espectro de daño,

enfermedades como la malaria y la diarrea también son importantes contribuidores al incremento de la incidencia de NAC en zonas como África y el Sudeste asiático<sup>7</sup>. En el Ecuador la desnutrición es uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de NAC en niños, siendo el factor de riesgo subyacente para casi la mitad de las infecciones neumónicas. El bajo estrato socioeconómico, hacinamiento y contaminación del aire principalmente cuando parte de estos hogares emplean combustibles sólidos como carbón, papel, madera o estiércol para usarse como calefacción o cocción de alimentos son remarcables factores asociados al desarrollo de la enfermedad<sup>9</sup>. En tanto, que en la población adulta ecuatoriana los principales factores de riesgo son: la edad con un pico epidemiológico en la octava década de la vida y las comorbilidades asociadas entre ellas los desórdenes mentales<sup>10</sup>.

Una revisión sistemática<sup>3</sup> mostró el claro riesgo que existe en varios factores que promueven el desarrollo de NAC, entre los cuales se destacan:

- Factores Sociodemográficos: edad, hábito tabáquico, pobre estado nutricional, exposición medioambiental (metales, polvo, humo).
- Factores comórbidos: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, bronquitis, asma, antecedente de neumonía, enfermedades dentales y periodontales, deterioro funcional.
- Factores terapéuticos: tratamiento inmunosupresor, uso de corticoides orales, inhibidores de la bomba de protones, inhibidores H2.

## Factores etiológicos

La etiología de la neumonía ha sido abordada desde el inicio de la etapa antibiótica, la terapia empírica y el manejo adecuado de antibióticos mejora con la administra-

ción de antibioticoterapia adecuada, tanto en tiempo, ciclo, espectro y cobertura del factor etiológico más probable, como se demostró en una revisión sistemática<sup>11</sup> se evidenció que el principal agente etiológico fue el *Streptococcus pneumoniae* durante todo el período de estudio, en segundo lugar el *Haemophilus influenzae*, seguido por el *Staphylococcus aureus* y las enterobacterias ocuparon aproximadamente el 4-10% de frecuencia de aparición, entre las llamadas “atípicas” se reportó un frecuencia de *Mycoplasma* entre el 4-11%, *Legionella* 3-8% y *Chlamydophila* 2-7%.

## Distribución espaciotemporal

Como hemos revisado las infecciones respiratorias condicionan una importante causa de morbilidad, y este problema tiene una distribución espaciotemporal que ayuda al diseño de programas efectivos para la intervención. En Etiopía la distribución espacial de la enfermedad mostró que las variaciones a través del país ameritaban la movilización de recursos, talento humano calificado y mejor acceso a la salud en los conglomerados de zonas con una alta distribución de enfermedades respiratorias<sup>12</sup>. En este sentido, la incidencia de infecciones respiratorias altas tiene conglomerados o puntos de alta incidencia, tanto en países desarrollados, como en vías de desarrollo, que discurren a través de los distintos niveles geográficos, regionales y locales. El virus sincitial respiratorio (VSR) tiene un claro patrón de distribución estacional en la mayoría de los países con una substancial variación de región a región, ocurriendo brotes en etapas invernales lo cual hace que por ejemplo en Norte América empiece desde la costa sur en la etapa temprana del otoño con una dirección hacia el norte, en tanto, que en las zonas ecuatoriales la aparición de las infecciones se relaciona con las épocas lluviosas del año<sup>13</sup>. Un análisis de las hospitalizaciones en Holanda mostró una distribución de la NAC heterogénea

con zonas de alta y baja magnitud que se relacionaron con los niveles de urbanización y actividad ganadera que puede relacionarse a los entes nosológicos de dicha actividad<sup>14</sup>.

El objetivo de este estudio fue analizar los patrones de hospitalización y mortalidad por neumonía en Ecuador, evaluando las variables sociodemográficas y geográficas, y realizar un análisis espaciotemporal utilizando métodos estadísticos como el test de Mann-Kendall y los conglomerados LISA, para identificar zonas de alta y baja magnitud de la enfermedad y proporcionar información relevante para la planificación y mejora de los servicios de salud.

## Metodología

---

**Tipo de estudio:** Es un estudio observacional analítico ecológico con los datos del registro estadístico de camas y egresos hospitalarios de los años 2015-2020 publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

**Población:** formaron parte del estudio todos los pacientes con diagnóstico de Neumonía (CIE-10: J10, J11, J12, J13, J14, J15, J16, J17, J18) que ingresaron en los establecimientos de salud tanto públicos como privados de todo el territorio de Ecuador durante los años 2015-2020. Se consideró como variable dependiente las defunciones y hospitalización para las que se obtuvo tasas por provincias, edad y sexo, se realizó un análisis de secuencia temporal de Mann-Kendall y un análisis de conglomerados de LISA (Local Indicator of Spatial Association).

**Herramientas para el procesamiento de datos:** Se utilizó la plataforma RStudio Team. RStudio: Integrated Development Environment for R [Internet]. Boston, MA; 2015. Available from: <https://posit.co/download/rstudio-desktop/> Paquetes tren, Mann-Kendall<sup>15</sup>. Los mapas y análisis de conglomerados se realizaron con el programa QGIS Geographic Information System<sup>16</sup>.

## Resultados

---

Se analizaron los datos obtenidos a partir de los registros de INEC de neumonías de los años 2015-2020, obteniéndose un total de 224854 pacientes, excluyéndose 549 pacientes pertenecientes a los años 1978-2014 debido al infraregistro de estos años, al momento de nuestro análisis no se disponía de datos de los años 2021 y 2022.

La Tabla 1 , muestra un mayor porcentaje en hombres que mujeres en hospitalizaciones y defunciones, se visualiza los principales diagnósticos neumónicos según la décima Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE 10), se muestra la tasa de hospitalizaciones y defunciones ajustados por edad, donde la tasa de hospitalización en menores de 5 años fue la más alta alcanzando un valor de  $6.68 \times 1000$  habitantes, mientras que la tasa de defunción fue mayor en personas de más de 65 años con una tasa de  $105.34 \times 100000$  habitantes, tanto las hospitalizaciones como las defunciones tuvieron una distribución bimodal con picos de prevalencia en menores de 5 años y mayores de 65 años.

**Table 1.** Datos demográficos

Hospitalizaciones por Neumonía			Defunciones por Neumonía	
Genero	n	%	n	%
Hombres	115904	51,5	13959	54,2
Mujeres	108950	48,5	11780	45,8
Grupo Etario	Tasa de hospitalización			Tasa de Defunción
Menores de 5 años	6,68*1000 hab			9,19*100.000 hab
5- 30 Años	1,24*1000 hab			5,27*100.000 hab
30-65 Años	1,60* 1000 hab			27,79*100.000 hab
Mayor de 65 años	3,39* 1000 hab			105,34*100.000 hab
CIE 10	DIAGNOSTICO			n %
J12	Neumonía Vírica no Clasificada en otro lugar			8318 3,69
J13	Neumonía por Streptococcus pneumoniae			430 0,2
J14	Neumonía por Haemophilus influenzae			132 0,1
J15	Neumonía bacteriana			50070 22,21
J160	Neumonía por otros organismos infecciosos			761 0,33
J170	Neumonía en enfermedades clasificadas en otro lugar			113 0,05
J18	Neumonía organismo no específico			165579 73,45
<b>Total</b>				225403 100.0

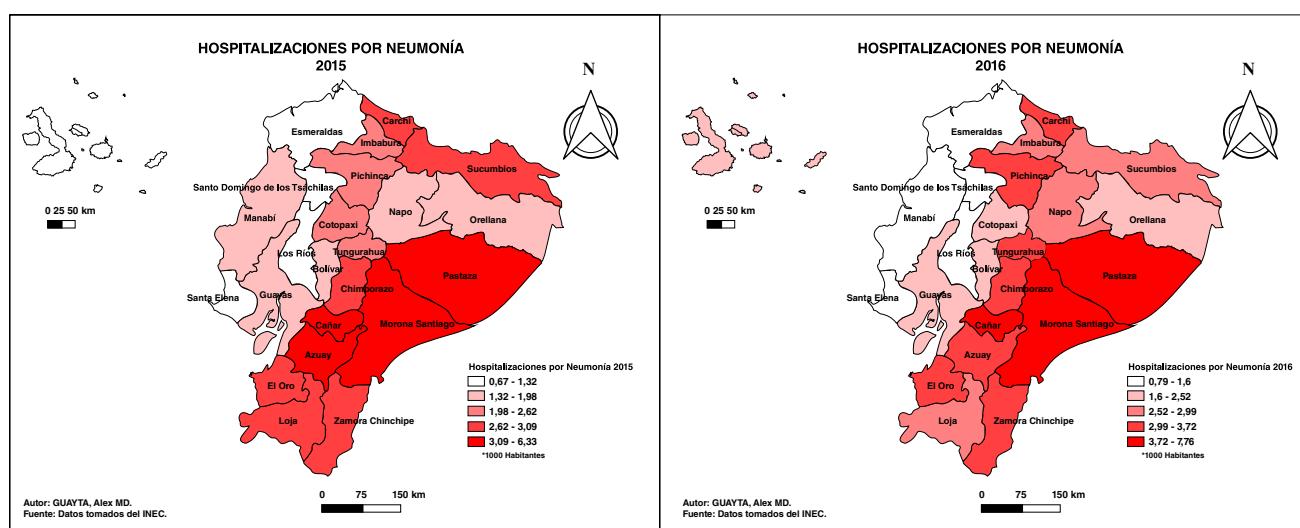
**a:** Habitantes

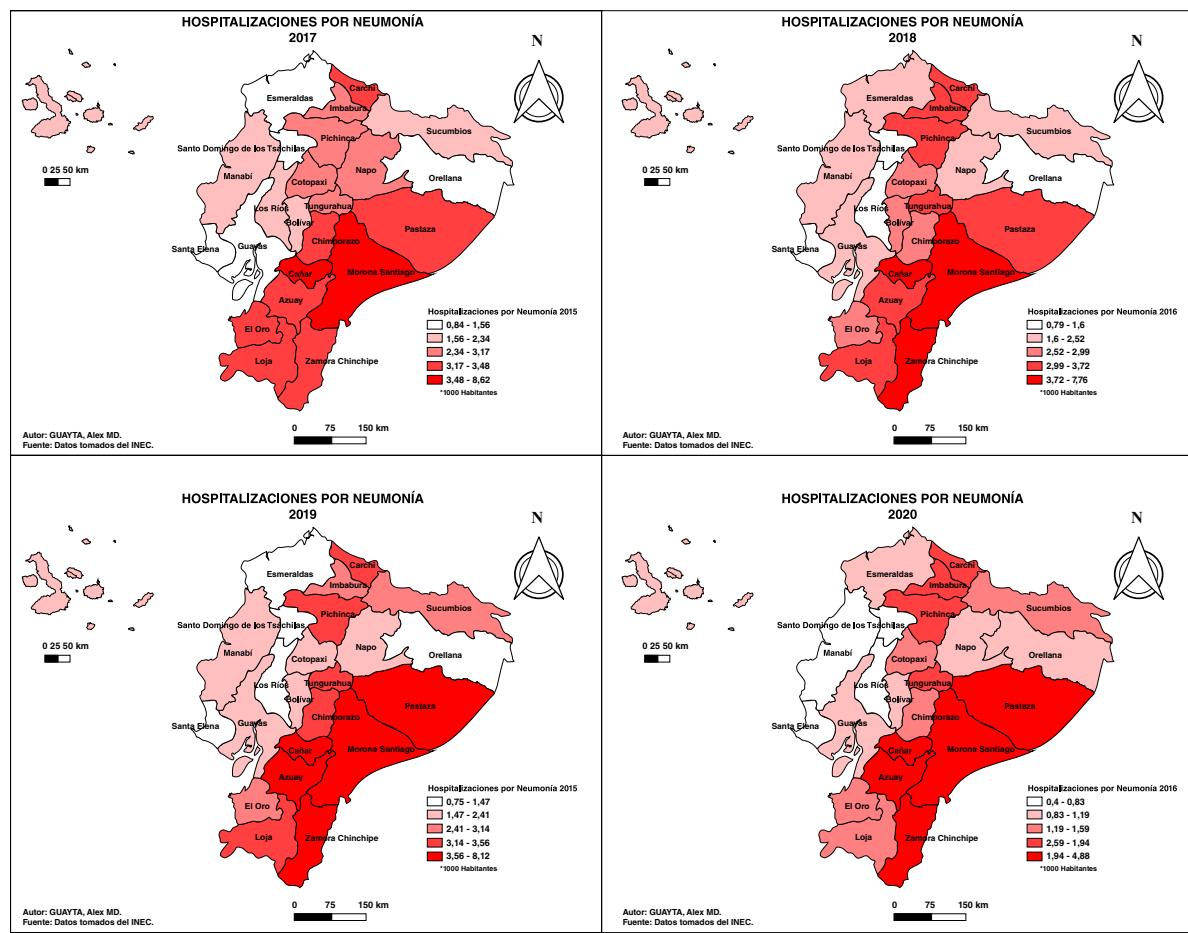
**Fuente:** Datos tomados de los registros del INEC 2015-2020.

**Realizado por:** GUAYTA, cols.

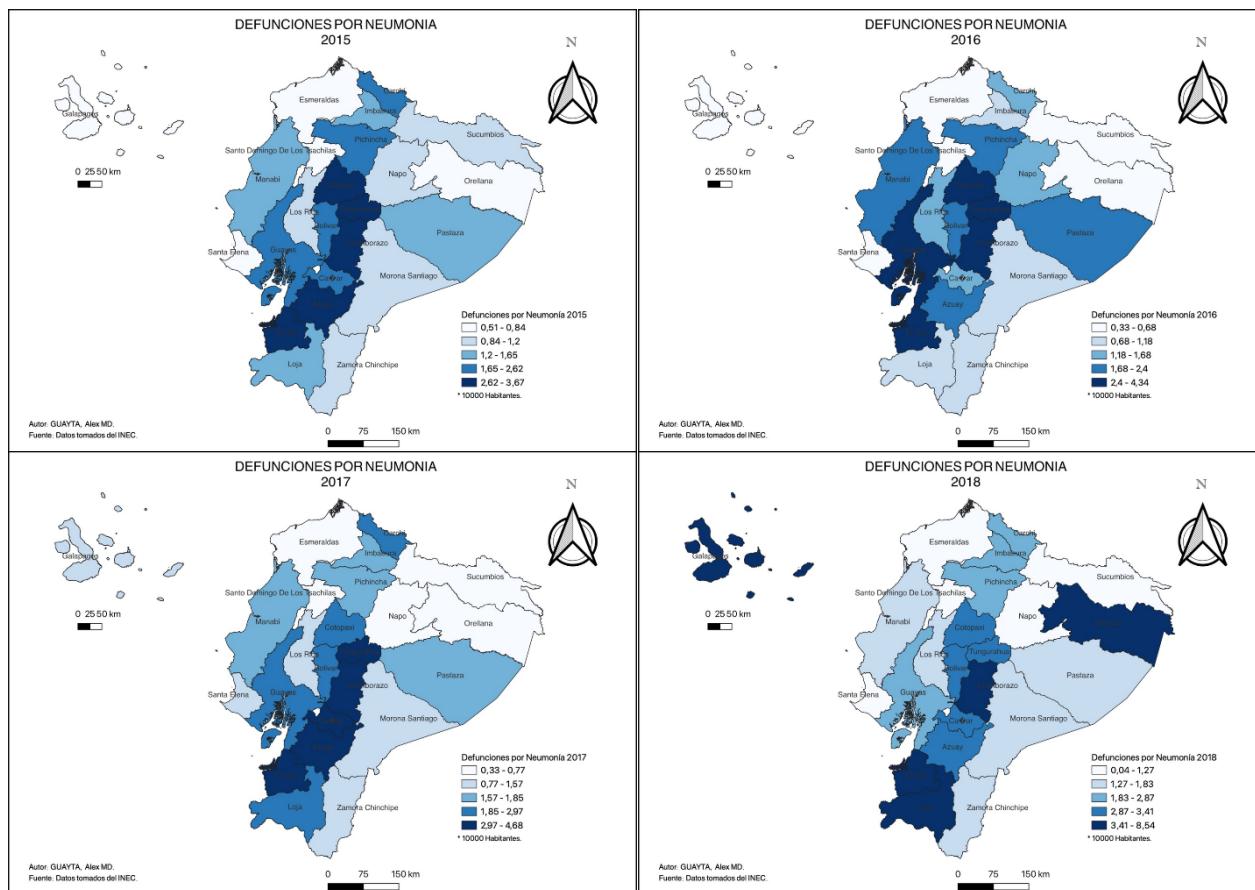
El análisis simple porcentual de hospitalizaciones mostró una mayor prevalencia en Pichincha y Guayas con un porcentaje de 21.8% y 16.0% respectivamente, siendo la razón principal para esto que estas dos provincias constituyen las de mayor densidad poblacional del país, por lo que en la Figura 1, se muestra la tasas de hospitalización y en la Figura 2 las tasas de defunción de los años 2015-2020 analizados por cada provincia y región, la tasa más alta de hospitalización por NAC en primer lugar es Morona Santiago en la región Amazónica con una tasa promedio de 7,60 hospitalizaciones por cada 1 000 habitantes y la segunda provincia con mayor tasa de hospitalizaciones fue Cañar en la región Sierra con una tasa promedio de 4,73 hospitalizaciones por cada 1000 habitantes, la tasa de defunción más alta es en la provincia de Chimborazo en la Región Sierra con una tasa promedio de 4,02 por cada 10 000 habitantes, y es segundo lugar la provincia del Oro con una tasa de 3,40 por cada 10 000 habitantes.

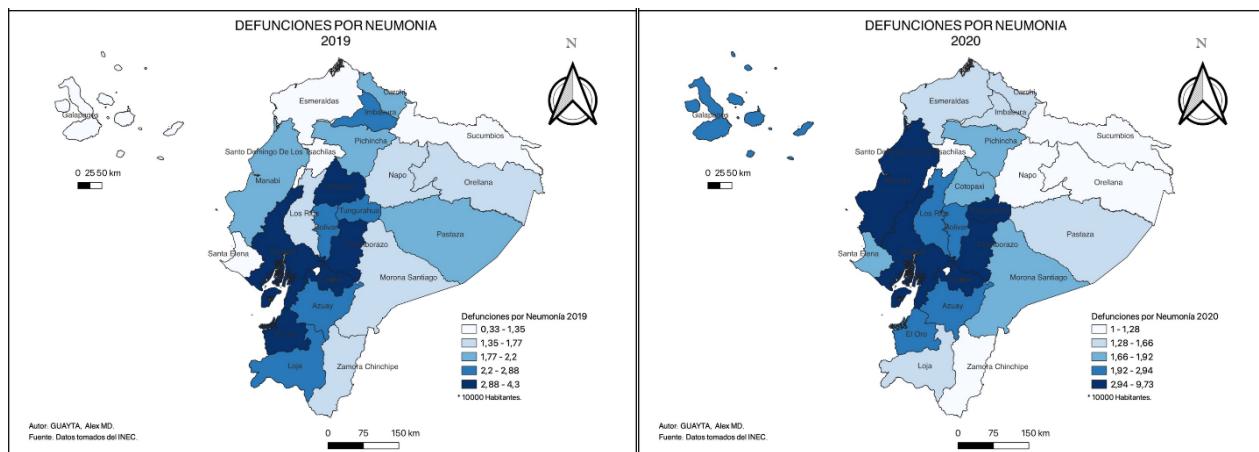
Santiago en la región Amazónica con una tasa promedio de 7,60 hospitalizaciones por cada 1 000 habitantes y la segunda provincia con mayor tasa de hospitalizaciones fue Cañar en la región Sierra con una tasa promedio de 4,73 hospitalizaciones por cada 1000 habitantes, la tasa de defunción más alta es en la provincia de Chimborazo en la Región Sierra con una tasa promedio de 4,02 por cada 10 000 habitantes, y es segundo lugar la provincia del Oro con una tasa de 3,40 por cada 10 000 habitantes.





**Figura 1.** Tasas de hospitalización a nivel nacional.

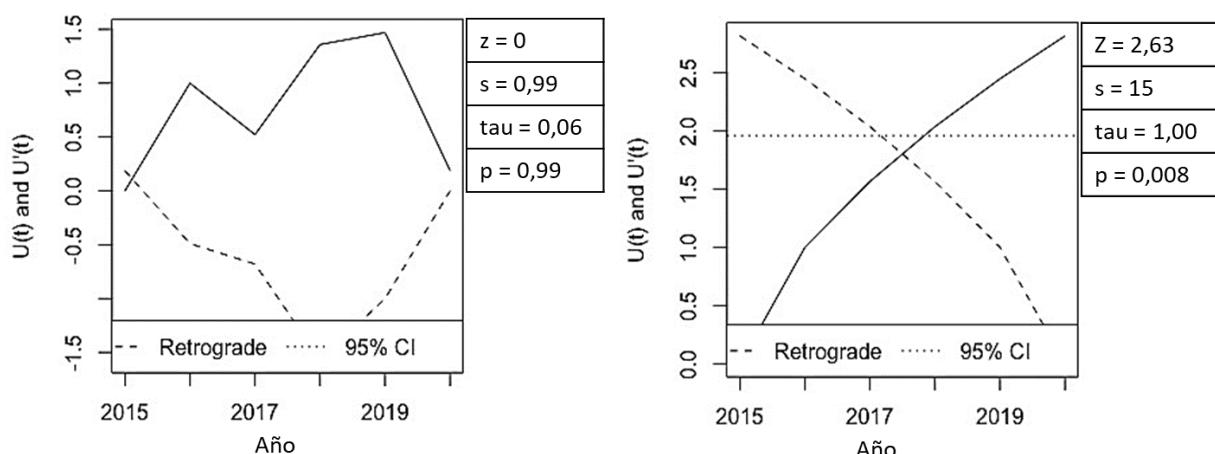




**Figura 2.** Tasas de defunción anuales a nivel nacional.

El análisis temporal secuencial de Mann-Kendall ayudó a determinar la presencia de tendencia temporal con una significancia de  $\alpha = 0.05$ , para las hospitalizaciones por neumonía y las defunciones asociadas a neumonía.

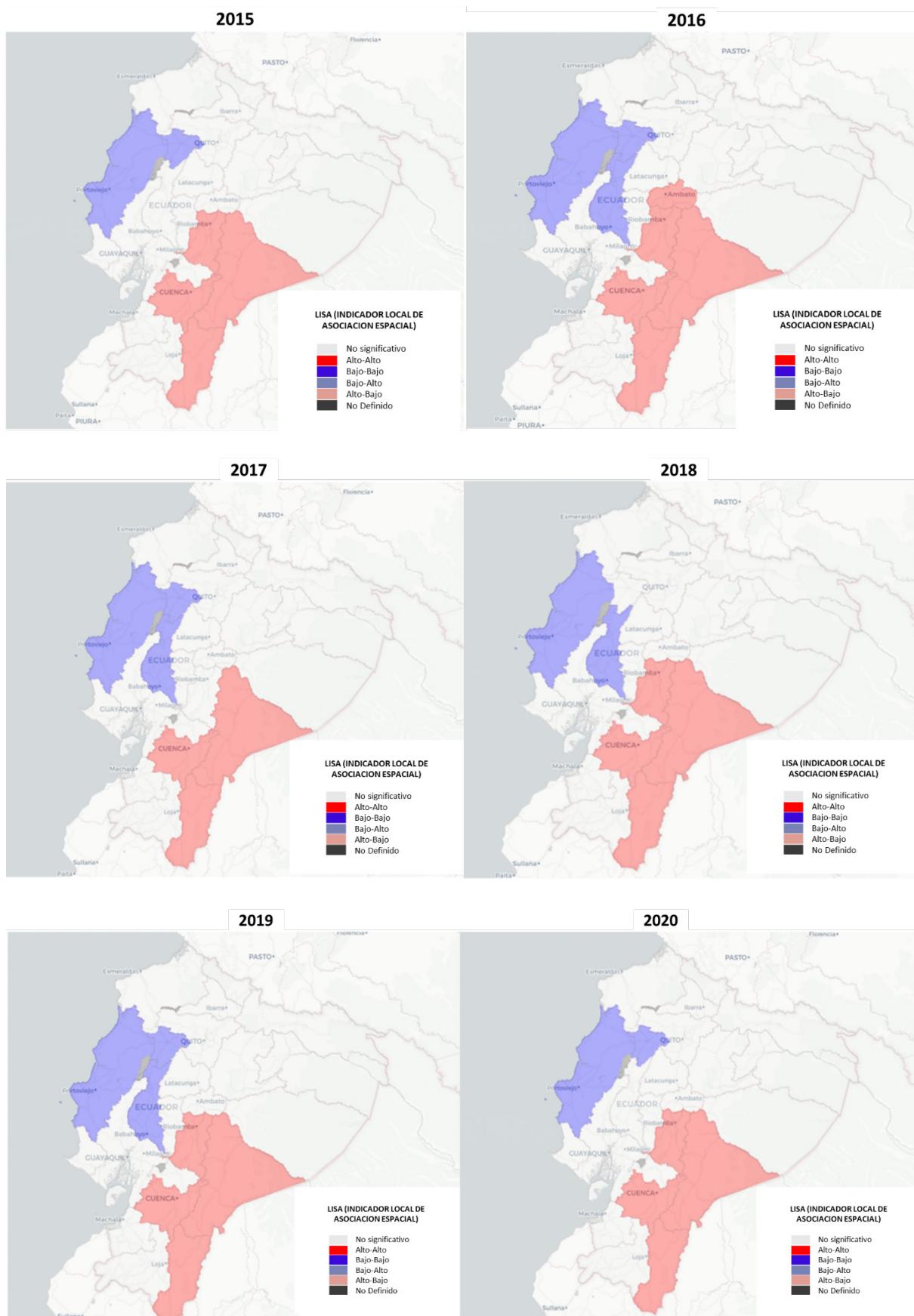
En la Figura 3 se muestra la ausencia de tendencia temporal relacionada a las hospitalizaciones en los años evaluados, mientras que la tendencia temporal de los casos de defunciones por neumonía fue creciente de manera significativa  $p=0.008$ , siendo muy evidente en el año 2018.



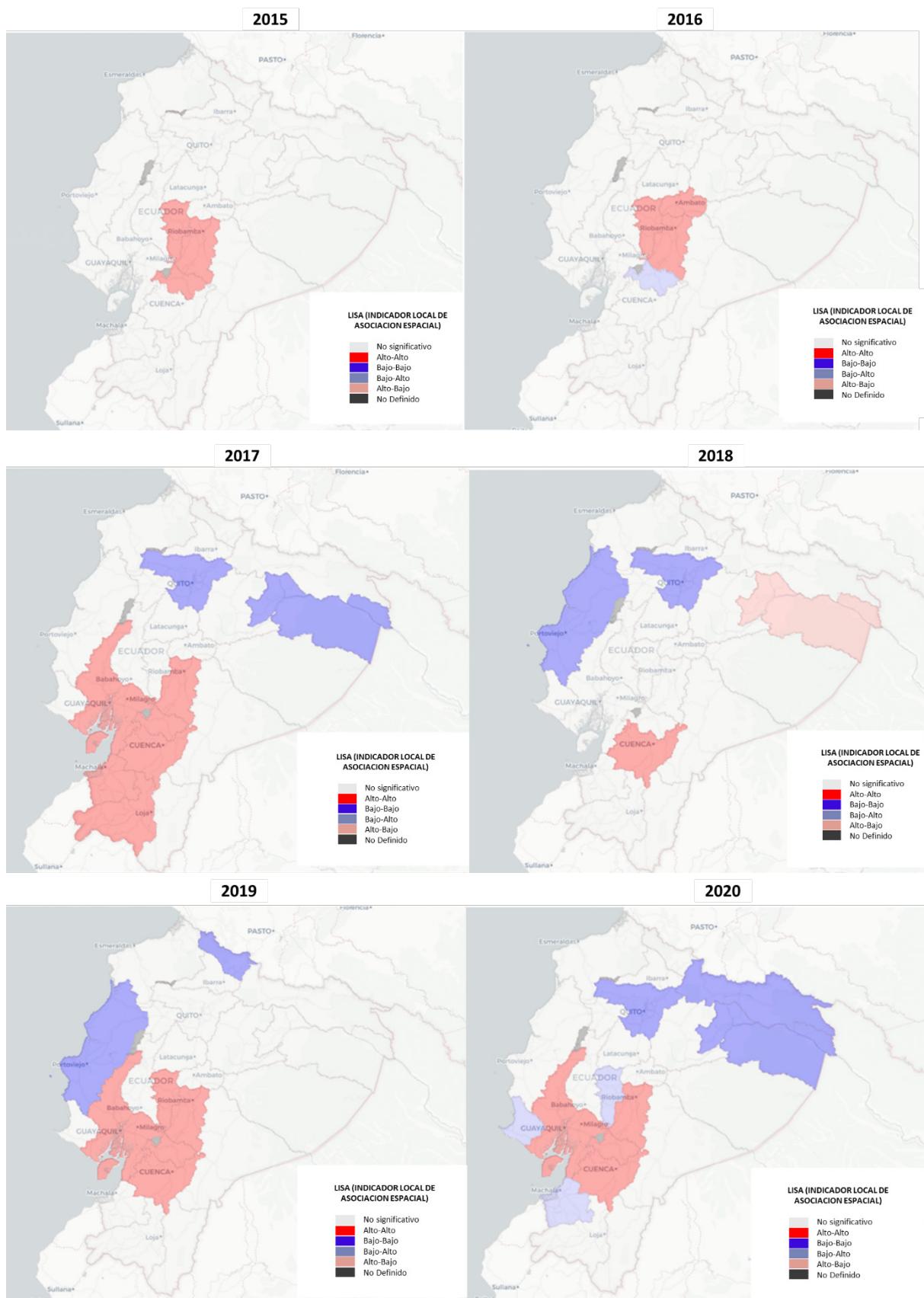
**Figura 3.** Análisis secuencial de Mann-Kendall para hospitalización y defunciones por neumonía.

El análisis espacial de conglomerados desarrollado por el método de LISA puede verse en la figura 4 el mapa de interacción local para la variable hospitalización y en la figura 5 para la variable defunción, en análisis de la relación positiva roja (high-high) o azul (low-low), en tanto, que la relación

negativa se muestra en rosado (high-low) o morado (low-high). En el análisis de la variable defunción se ve que existe una correlación negativa entre provincias de la Amazonía con Quito y provincias de Guayas, Los Ríos y Azuay.



**Figura 4.** Análisis de LISA para hospitalizaciones por neumonía.



**Figura 5.** Análisis de LISA para defunciones por neumonía

## Discusión

Este estudio observacional analítico ecológico que recolectó datos desde la base del INEC en los años 2015-2020 para su posterior análisis espaciotemporal, no se realizó un análisis de los años previos debido al importante subregistro presentado además de que la cantidad de casos fueron registrados predominantemente en las provincias más grandes con lo que los datos del resto de provincias no fueron suficientes para el análisis de conglomerados.

Entre las causas que determinaron hospitalización por neumonía la principal causa fue de origen no determinado, esto puede ir en relación con el problema a nivel nacional para el acceso a métodos diagnósticos de laboratorio e imagen para la identificación del germe causante de cada cuadro neumónico. La segunda causa de hospitalización fue el *S. pneumoniae* y el *H. influenzae* como los principales factores etiológicos lo que se relaciona con la distribución a nivel global según varios análisis publicados, en cuarto lugar las causas virales con el 3%, este valor bajo de infección viral obedece a un importante sub-diagnóstico ya que a nivel mundial las infecciones virales cada vez ocupan un mayor porcentaje debido a la realización de pruebas de detección viral de manera rutinaria<sup>17</sup>, situación que en la realidad ecuatoriana no es parte de la práctica común.

La edad mostró una distribución bimodal con alto porcentaje de hospitalización en menores de 5 años y mayores de 65 años lo cual refuerza el conocimiento previo de otros estudios que muestran el alto riesgo de morbilidad y mortalidad asociado a una edad mayor a 65 años para el Ecuador este grupo etario entre los años 2015-2020 mostró una tasa de defunción de 105.34 por cada 100 000 habitantes<sup>17</sup>.

El género condicionó un mayor porcentaje de hospitalizaciones y defunciones para el sexo masculino en contraposición con el femenino esto es esperado ya que algunos estudios que han evaluado el efecto del

sexo sobre la probabilidad de desarrollar neumonía muestran evidencia suficiente para determinar un aumento del riesgo para padecer neumonía y presentar casos más severos<sup>18</sup>.

Aunque la mayor tasa de hospitalización se dio en Morona Santiago y Cañar, el callejón interandino tuvo una alta tasa de eventos neumónicos principalmente en la Sierra centro y Sierra Sur, con afectación de las provincias de la región amazónica colindante, esta región tiene la particularidad de ser la que mayor cantidad de precipitaciones anuales presenta por lo que este puede ser el determinante principal de este comportamiento<sup>19</sup>.

Por otro lado, la tasa de defunciones se mantuvo alta en las provincias de Chimborazo y el Oro probablemente secundario a la deficiente cobertura sanitaria tanto de primer y segundo nivel, además de que la Provincia del Guayas mantuvo una alta tasa de defunción debido a que esta provincia es de referencia en casos de neumonía grave para algunas provincias de la Sierra Centro Sur y provincias costeras<sup>19</sup>.

El índice de análisis espacial local muestra que predomina una relación negativa en las provincias de la Costa y la región amazónica probablemente porque por ejemplo las provincias amazónicas tienen como ciudad de referencia para pacientes a la Ciudad de Cuenca lo que hace que haya un clúster Alto-Bajo.

El conglomerado con correlación negativa en las defunciones entre algunas provincias de la Amazonía y las provincias aledañas a Guayas es explicado debido a el movimiento de pacientes para derivaciones desde su sitio original de domicilio al hospital definitivo para su atención.

## Conclusiones

---

La neumonía es una de las principales causas de hospitalización y de defunción en el

Ecuador, con un impacto preponderante en niños menores de 5 años y adultos mayores de 65 años, existen regiones que tienen mucha más prevalencia que otras debido a las características propias de cada provincia como precipitaciones y acceso a servicios de salud, las derivaciones y transferencias de los pacientes entre provincias puede ser una de las razones por las cuales en determinadas zonas se evidenciaron clústeres negativos principalmente en la Costa y la zona de la Sierra Centro-Sur.

## Recomendaciones

Existen clústeres locales negativos que están determinados por la interacción de las poblaciones, estudios ecológicos orientados a determinar la causa de estos conglomerados son necesarios para poder avanzar en el desarrollo de políticas públicas tomadas en base a datos reales.

**Agradecimientos:** A nuestros colegas por su orientación y colaboración durante el proceso de investigación

**Conflictos de interés:** Ninguno

**Financiamiento:** Por los propios autores

## Bibliografía

1. **Eshwara VK, Mukhopadhyay C, Rello J.** Community-acquired bacterial pneumonia in adults: An update. Vol. 151, Indian Journal of Medical Research, Supplement. Indian Council of Medical Research; 2020. p. 287–302.
2. Baran B, Yetkin NA, Rabahoglu B, Tutar N, Gülgemz I. Assessment of mortality risk in patients with community-acquired pneumonia: Role of novel inflammatory biomarkers. *J Clin Lab Anal.* 2025;39(1):e22837. doi: 10.1002/jcla.22837.
3. **M. , Bencina G.** Clinical, economic, and humanistic burden of community acquired pneumonia in Europe: a systematic literature review. *Expert Rev Vaccines.* 2023;22(1):876-84. doi: 10.1080/14760584.2023.2261785.
4. **Espín Puchaicela MA.** Neumonía adquirida en la comunidad: valoración inicial y aplicación de escalas de evaluación clínica. *Rev Investig Acad Educ.* 2019;3:29-38.
5. **Bermeo Bermeo ME.** Factores de riesgo y epidemiología de la neumonía adquirida en la comunidad en Ecuador. *Revista de Medicina y Salud Pública.* 2024;16(3):45-58.
6. **Pina JC, Alves LS, Arroyo LH, Arcêncio RA, Gondim EC, Furtado MC de C, et al.** Using geo-spatial analysis for assessing the risk of hospital admissions due to community-acquired pneumonia in under-5 children and its association with socially vulnerable areas (Brazil). *BMC Pediatr.* 2020 Dec 1;20(1). doi: 10.1186/s12887-020-02398-x
7. **Qian C, Chen Q, Lin W, Li Z, Zhu J, Zhang J, Luan L, Zheng B, Zhao G, Tian J, Zhang T.** Incidence of community-acquired pneumonia among children under 5 years in Suzhou, China: a hospital-based cohort study. *BMJ Open.* 2024 Jan 3;14(1):e078489. doi: 10.1136/bmjopen-2023-078489.
8. **Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica.** Gaceta Epidemiológica: Enfermedades respiratorias - Neumonía (CIE-10 J09-J22), SE 01-11, Ecuador 2021. [Internet] Disponible en: <https://www.salud.gob.ec>
9. **Dherani M, Pope D, Mascarenhas M, Smith KR, Weber M, Bruce NG.** Indoor air pollution from unprocessed solid fuel use and pneumonia risk in children aged under five years: a systematic review and meta-analysis. *Bull World Health Organ.* 2008;86(5):390–398. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2647443/>.
10. **Proaño O.** Community acquired pneumonia: Risk factors associated with mortality in Ecuador – A retrospective cohort study. [Urcuquí]: Yachay Tech; 2020. p. 25-27. Disponible en: <http://repositorio.yachaytech.edu.ec/handle/123456789/260>
11. **Shoar S, Musher DM.** Etiology of community-acquired pneumonia in adults: a systematic review. *Pneumonia (Nathan Qld).* 2020;12:11. doi: 10.1186/s41479-020-00074-3.
12. **Degif KA, Gebrehiwot M, Tadege G, Demoze L, Yitageasu G.** Spatial and temporal variation of pneumonia incidence among under-five children in central gondar zone, Northwest Ethiopia, 2013-2022. *BMC Pediatr.* 2025;25(1):182. doi: 10.1186/s12887-025-05550-7.
13. **Perroud AP, Coronel DL, Rivas E.** Analyzing seasonal trends of respiratory syncytial virus circulation using Latin American national survei-

- llance database during pre- and post-COVID-19 pandemic. *Int J Infect Dis.* 2025;108095. doi: 10.1016/j.ijid.2025.108095..
- 14. Lotterman A, Baliatsas C, de Rooij MMT, Huss A, Jacobs J, Dückers M, Boender GJ, McCarthy C, Heederik D, Hagenaars TJ, Yzermans CJ, Smit LAM.** Increased risk of pneumonia amongst residents living near goat farms in different livestock-dense regions in the Netherlands. *PLoS One.* 2023;18(7):e0286972. doi: 10.1371/journal.pone.0286972.
- 15. RStudio Team.** RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston; 2020. Disponible en: <http://www.rstudio.com>
- 16. QGIS Association.** QGIS Geographic Information System. [Internet]. Open Source Geospatial Foundation Project; 2022. Available from: <https://www.qgis.org/es/site/getinvolved/faq/index.html>
- 17. Zens KD, Baroutsou V, Fehr JS, Lang P.** Pneumococcal vaccination coverage and uptake among adults in Switzerland: A nationwide cross-sectional study of vaccination records. *Front Public Health.* 2022;9:759602. doi: 10.3389/fpubh.2021.759602.
- 18. de Miguel-Diez J, Lopez-Herranz M, Hernandez-Barrera V, de Miguel-Yanes JM, Perez-Farinós N, Wärnberg J, Carabantes-Alarcon D, Jimenez-Garcia R, Lopez-de-Andres A.** Community-acquired pneumonia among patients with COPD in Spain from 2016 to 2019. Cohort study assessing sex differences in the incidence and outcomes using hospital discharge data. *J Clin Med.* 2021;10(21):4889. doi: 10.3390/jcm10214889.
- 19. Ministerio de Salud Pública del Ecuador.** Gaceta Epidemiológica: Neumonía. Año 2023; SE 52:133.980 casos. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/GACETA-NEUMONIA-SE-52-2023.pdf>

**Cómo citar:** Guayta Valladares AW, Lanas Mendoza ES, Herdoiza Almeida AS, Trujillo Solorzano AA, Escobar López GS, Paredes LG. Análisis espacio temporal de las hospitalizaciones y mortalidad de neumonías en Ecuador. Estudio observacional ecológico. *MetroCiencia* [Internet]. 24 de diciembre de 2025; 33(4):5-16. Disponible en: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol33/4/2025/5-16>