



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**“Mortalidad por Neumonía factores sociodemográficos y  
desigualdad social en Ecuador, en el periodo 2011-2020. Estudio  
poblacional”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención de título de Médico**

**Autores:**

**Sigüenza Inga Zoraya Patricia**

**Viteri Narváez Renata del Rocío**

**Directora:**

**Dra. Miriann Mora Verdugo**

**Cuenca – Ecuador**

**2025**

## RESUMEN

**Antecedentes:** La neumonía es una patología del tracto respiratorio inferior y representa la quinta causa de mortalidad y la primera de origen infeccioso en Ecuador.

**Objetivo:** Determinar la mortalidad por Neumonía y la influencia de los factores sociodemográficos y desigualdad social en Ecuador durante 2011-2020.

**Metodología:** Estudio poblacional retrospectivo analítico, se obtuvieron datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Para la utilización de Equigap se realizó el cálculo de ingreso per cápita por provincia.

**Resultados:** La tasa de mortalidad por neumonía durante el periodo de estudio fue de 21,99. La mortalidad se presentó mayormente en el sexo masculino con 11,85. Por grupo etario el más afectado fue en mayores de 65 años con 16,04. Por región, la Sierra fue predominante en los años 2011-2015 presentando una tasa general de 9,19, en los años posteriores fue la región Costa con 12,42.

**Conclusiones:** Los hallazgos sugieren que el sexo, edad, la situación demográfica y nivel de instrucción son predictores para la mortalidad por Neumonía. El nivel socioeconómico bajo fue el más afectado. La brecha relativa fue significativa entre grupos sociales.

**Palabras clave:** Neumonía, mortalidad, tasa, Ecuador.

## ABSTRACT

**Background:** Pneumonia is a lower respiratory tract condition and represents the fifth leading cause of mortality and the leading infectious cause of death in Ecuador.

**Objective:** Determine the mortality rate from Pneumonia and the influence of sociodemographic factors and social inequality in Ecuador during 2011-2020.

**Methodology:** A retrospective analytical population study was conducted, and data were obtained from INEC. For the use of Equigap, per capita income by province was calculated.

**Results:** The mortality rate from pneumonia during the study period was 21.99. Mortality was predominantly observed in the male sex, with a rate of 11.85. By age group, the most affected were individuals over 65 years old, with a rate of 16.04. Sierra was predominant in the years 2011-2015, presenting an overall rate of 9.19, while in the subsequent years, Costa region had the highest rate with 12.42.

**Conclusions:** The findings suggest that sex, age, demographic situation, and education level are predictors of pneumonia mortality. Lower socioeconomic level was the most affected. The relative gap was significant between social groups.

**Keywords:** Pneumonia, mortality, rate, Ecuador.



Dra Miriann Mora.



Zoraya Sigüenza.



Renata Viteri

## INTRODUCCIÓN

La neumonía es una inflamación pulmonar provocada por microorganismos que afectan las vías aéreas y el tejido pulmonar. La histología de la neumonía varía según el tiempo, el agente causante y las condiciones del huésped. (1) Cuando el macrófago alveolar no puede controlar el patógeno, libera citocinas que atraen más fagocitos y desencadenan una respuesta inflamatoria, aumentando la permeabilidad de los vasos sanguíneos y permitiendo el paso de glóbulos blancos, proteínas y líquido a los alvéolos. Neutrófilos, linfocitos y anticuerpos ayudan a los macrófagos a eliminar los patógenos. La respuesta sistémica, generada por la expansión de citocinas y quimiocinas desde los alvéolos a la circulación, activa la producción de glóbulos blancos, aumenta el gasto cardíaco y eleva la temperatura corporal. Estas respuestas locales y sistémicas son parte de la reacción normal del organismo para controlar la infección y explican la mayoría de los síntomas clínicos en los pacientes (2). Manifestaciones clínicas típicas se caracterizan por ser de inicio súbito con fiebre alta, dolor pleurítico, tos y expectoración purulenta, leucocitosis con neutrofilia, y consolidación pulmonar en pruebas de exploración y radiológicas. Las manifestaciones atípicas: comienzan de manera más gradual con fiebre de bajo grado, tos poco productiva e infiltrados no segmentarios o intersticiales, como en la neumonía por *Mycoplasma pneumoniae* (1).

La neumonía es la primera causa de muerte por enfermedad infecciosa. El estudio Global Burden of Disease [2015] informó que las infecciones de las vías respiratorias inferiores son la tercera causa más común de muerte a nivel mundial, superadas únicamente por la cardiopatía isquémica y las enfermedades

cerebrovasculares. De manera similar, las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud indicaron que 3,2 millones de los 56,4 millones de muertes en todo el mundo en 2015 fueron causadas por infecciones de las vías respiratorias inferiores, lo que las convierte en la enfermedad transmisible más mortal y la tercera causa de mortalidad (3).

En 2019 han fallecido 2,5 millones de personas en el mundo a causa de la neumonía, de las cuales 740.180 eran niños menores de 5 años. (4)

La incidencia de la neumonía se incrementa con la edad y se asocia a una elevada morbimortalidad y elevados costes sanitarios. (5). El riesgo se incrementa con el sexo, siendo más frecuentes en el varón, y dramáticamente con la edad.

En el Ecuador en el año 2022 se han reportado 106.906 casos de neumonía a nivel nacional. En la semana epidemiológica 15 del año 2023, se notificaron 40.067 casos de neumonía. La provincia de mayores notificaciones es Pichincha con 15.209 casos, seguido por la provincia de Guayas con 3.500 casos notificados a nivel nacional. El grupo de edad más afectado es de 1 a 4 años seguido 65 años a más, predominando el sexo masculino (6,7)

Dentro de nuestro proyecto se analizarán diferentes variables como edad. En Colombia en el periodo 2019 - 2020 el 73,6% (n=42.070) fue para el grupo de 65 años y más, mientras que el grupo de 5 a 14 años fue el que presentó una menor frecuencia 0,8% (n=474). (8)

Un estudio sobre mortalidad por neumonía en Chile en el período 2000-2016, se concentró principalmente en personas de 65 años o más, que representaron el 89,8% de los fallecidos. La tasa de mortalidad ajustada por edad pasó de 56,3 por 100.000 habitantes en el año 2000 a 21,7 por 100.000 habitantes en 2016. Tanto en este estudio como en el anterior se puede deducir que la mayoría de casos se dan en edades adultas (9).

Los hombres tienden a tener un mayor número de muertes relacionadas con la neumonía en comparación con las mujeres. Esto es observable en los hallazgos que indican que las tasas de incidencia y mortalidad por infecciones respiratorias bajas, como la neumonía, son generalmente más altas en hombres que en mujeres (10). Se encontró en un estudio que en los hombres mayores de 70 años se presenta un aumento significativo en los episodios y muertes por infecciones respiratorias bajas (10).

Se ha comprobado que un nivel educativo bajo está relacionado con un mayor riesgo de mortalidad por neumonía, especialmente en niños menores de cinco años en países de ingresos bajos y medios. La falta de educación materna se ha identificado como un factor de riesgo debido a que puede afectar el acceso a la atención médica, la nutrición y las prácticas de vacunación. (11)(12)

Las distintas variables descritas pueden ser influyentes para el desarrollo de la enfermedad por lo que se considera necesario tomarlas y ser objeto de estudio para nuestro trabajo, además de evaluar aspectos socioeconómicos por quintiles de ingreso cápita; nos da un acercamiento sobre qué grupo poblacional puede ser más vulnerable para el comportamiento de la enfermedad.

La desigualdad social es la situación en la que diferentes grupos experimentan condiciones de vida distintas. Generalmente, se asocia con disparidades económicas, las cuales se manifiestan en diversos aspectos de la vida cotidiana. Cuando existe desigualdad social, las personas no tienen igual acceso a recursos (13). La desigualdad económica es la diferencia en cómo se distribuyen los activos, el bienestar o los ingresos entre la población; esta puede ser valorada mediante cuartiles de ingreso en una población. (14).

Los cuartiles dividen una población en cuatro grupos de igual tamaño, facilitando el análisis de datos socioeconómicos y demográficos. El primer cuartil (C1) tiene los ingresos más bajos, mientras que el cuartil cuatro (C4) tiene los ingresos más altos (15).

Ingreso per cápita: Es un cálculo que determina el ingreso promedio que recibe cada habitante de un país, lo que refleja cuánto recibe una persona en promedio para subsistir. Este cálculo se obtiene dividiendo el ingreso nacional entre la población total del país (16).

Brechas de rango: Para diferenciar el ingreso per cápita por grupos, se utilizan brechas absolutas y relativas. La brecha absoluta mide la diferencia entre el indicador de salud del grupo más desfavorecido y el más aventajado. La brecha relativa se calcula dividiendo el indicador del grupo más desfavorecido entre el del más aventajado (17).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **DISEÑO**

Estudio poblacional

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

Criterios de inclusión

- Todas las edades, sexo, región, provincia y nivel de instrucción
- Todas las muertes por Neumonía registradas en la base de datos INEC en el periodo 2011 - 2020
- Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) que incluya los códigos: J121 - J189.

Criterios de exclusión

- Muertes registradas por Infección del tracto respiratorio superior y otras infecciones respiratorias.
- Sujetos con pérdida de más del 30% de variables.

## ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Se realizó un estudio poblacional retrospectivo analítico, con análisis de serie de tiempo. Los datos se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Base de datos de la proyección nacional de habitantes distribuida por grupos de edades y por provincias de los años 2011 a 2020. Ingreso per cápita por cada año distribuido por provincias.

Se obtuvieron datos de Mortalidad por Neumonía con el código de CIE-10 de J121 - J189, en el periodo 2011- 2020.

Para el análisis descriptivo de mortalidad se seleccionaron variables; sexo, edad, provincias, regiones y nivel de instrucción. Se calculó tasa de mortalidad, tasa general, razón de tasas, valor porcentual anual. Ingreso per cápita de cada provincia.

Se calculó la tasa de mortalidad anual, seguida de tasa por variable, a continuación, se realizó tasa general y variación porcentual anual (VPA). Con estos datos se caracterizó la mayor y menor tendencia de mortalidad para el cálculo de razón de tasas.

Teniendo en cuenta los años de mayor y menor tasa de mortalidad, se realizó el cálculo de ingreso per cápita por provincia para la utilización de Equigap, y de esta manera clasificarlas por cuartiles. Finalmente se aplicó análisis de gráfico para determinar la tendencia.

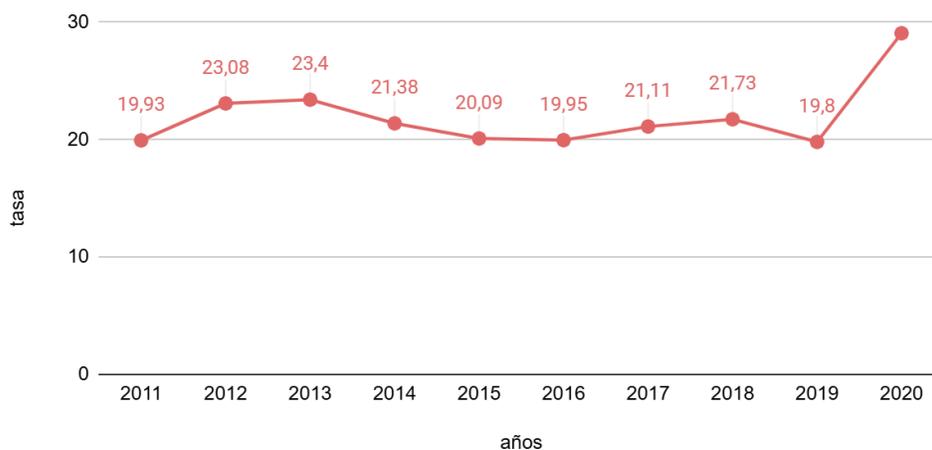
## RESULTADOS

## ANÁLISIS DE DATOS

Se incluyeron 36 061 muertes por Neumonía en el periodo 2011 - 2020.

Descripción de la Mortalidad por Neumonía en Ecuador por Tasas

**Figura 1. Tasa de mortalidad por Neumonía por 100.000 habitantes**

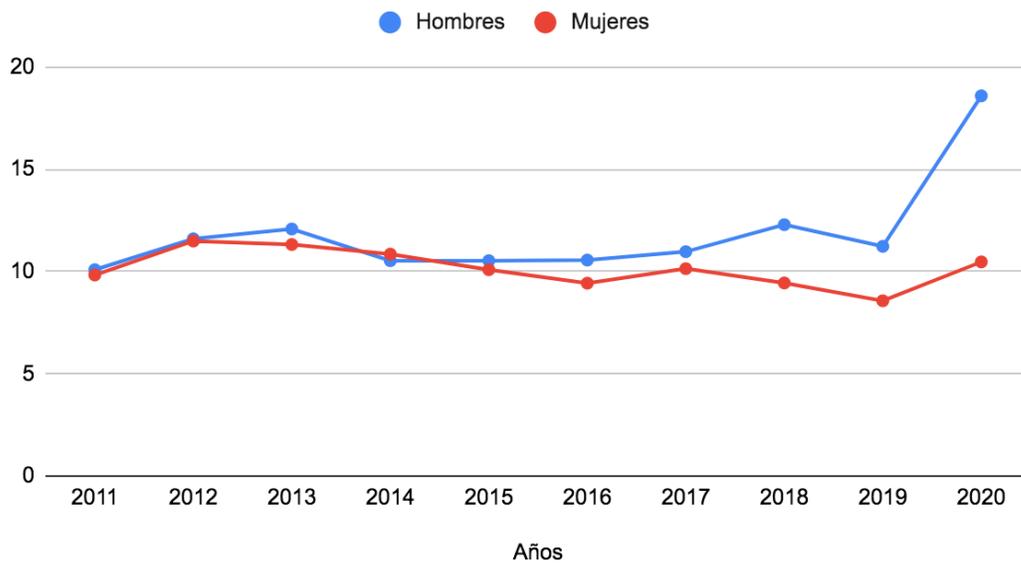


Durante el periodo de estudio la tasa general por Neumonía es de 21,99 por cada 100.000 habitantes.

Se identificó la mayor tasa en el año 2020 con 29,06 mientras que la menor tasa fue en el 2011 y 2019 con tasas de 19,93 y 19,80 respectivamente.

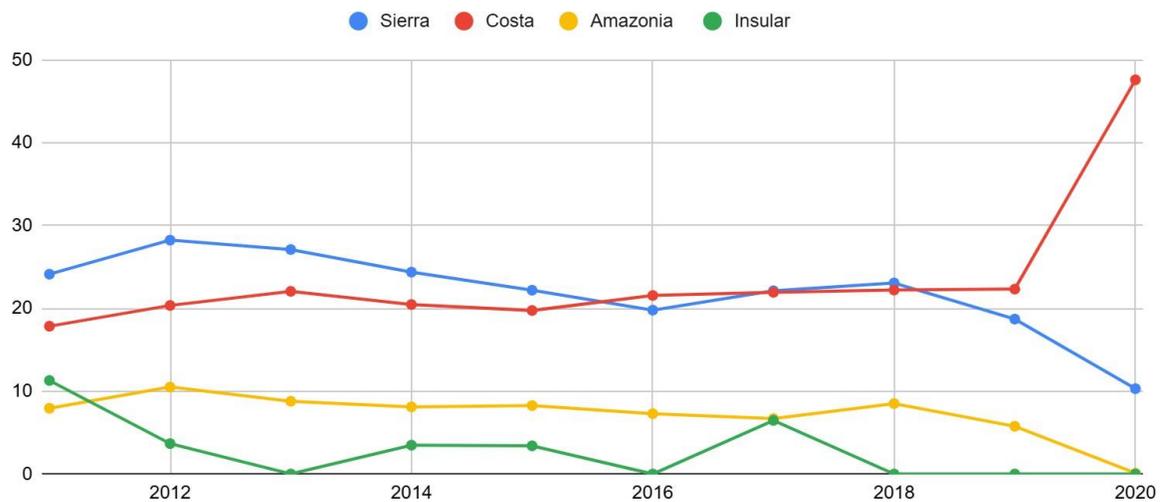
Por todo el periodo se obtuvo una variación porcentual anual (VPA) de 0,50 (p: 0,40 IC: -0,61 – 1,62), siendo estadísticamente significativo.

**Figura 2. Mortalidad por Neumonía de acuerdo al sexo periodo 2011-2020**



De acuerdo a la distribución por sexo la tasa general en hombres es de 11,85 y en mujeres de 10,14. La tendencia predominó en hombres siendo su pico más alto en el año 2020. En el año 2014 predominaron las mujeres, sin embargo, su valor no fue significativo.

**Figura 3. Tasa de mortalidad por regiones**



La distribución geográfica por regiones indica que la mayor tasa se presenta en Costa y Sierra.

La Sierra desde 2011-2015 es la tasa más alta seguida de la región Costa. En los años 2016, 2019 y 2020 la relación se invierte. Se debe tomar en cuenta el subregistro existente en el año 2020.

En el año 2019 Pichincha tuvo 371 muertes a comparación que en el año 2020 que se registraron 5 muertes.

**Tabla 1. Tasa de mortalidad por provincias**

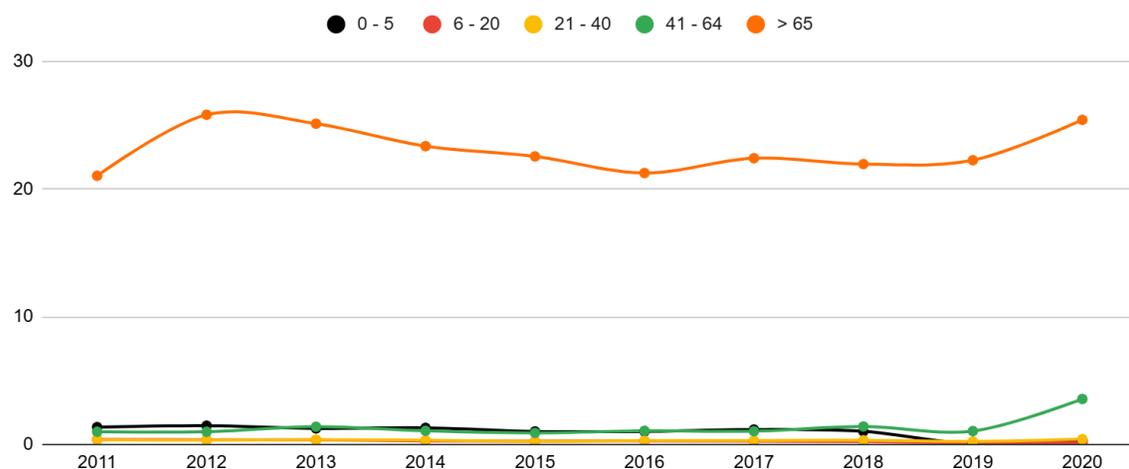
PROVINCIAS	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CHIMBORAZO	54	46,23	49,21	50,93	37,68	41,87	34,25	38,61	36,36	37,98
GUAYAS	25,41	29,88	31,26	31,03	27,39	29,83	27,85	27,7	27,82	92,99
TUNGURAHUA	40,89	42,24	29,22	25,78	30,31	28,36	27,67	20,6	13,01	0
EL ORO	21,59	21,27	21,43	19,62	23,67	19,98	41,61	40,94	38,46	18,16
AZUAY	29,6	38,56	38,24	31,65	31,84	19,4	36,84	34,58	28,83	25,87
LOJA	24,93	27,56	21,26	22,04	15,14	8,39	21,14	36,58	22,28	14,01
CAÑAR	29,14	32,28	29,68	19,7	13,16	7,6	26,15	24,24	31,79	24,52
PICHINCHA	15,38	21,34	24,55	21,2	18,22	18,58	17,06	16,59	11,7	0,15
COTOPAXI	28,52	28,32	22,73	23,51	27,11	26,73	21,69	20,78	25,28	15,55
IMBABURA	16,91	21,12	14,1	14,36	13,25	12,18	14,64	21,98	18,51	13,86
BOLÍVAR	16,01	28,1	20,74	15,03	19,35	14,75	13,16	18,38	17,28	11,43
MORONA SANTIAGO	13,96	20,99	12,02	8,79	8,57	5,57	7,62	13,3	4,68	0
CARCHI	9,8	12,57	13,02	15,15	20,58	8,83	14,78	17,92	15,09	11,24

<b>SANTO DOMINGO</b>	10,85	11,64	12,41	9,98	15,75	16,63	17,94	13,1	19,53	0,44
<b>SANTA ELENA</b>	10,73	15,26	23,36	16,26	8,36	10,35	10,12	5,21	10,19	0
<b>MANABÍ</b>	9,61	9,16	12,81	8,23	11,43	16,75	12,86	13,73	13,29	0
<b>ESMERALDAS</b>	6,77	7,53	8,95	7,96	8,17	6,57	5,99	12,13	10,23	17,56
<b>PASTAZA</b>	14,6	13,09	18,01	8,24	13,02	16,56	12,32	14,76	5,39	0
<b>NAPO</b>	7,31	13,37	3,48	10,22	9,99	15,47	3,98	8,58	9,16	0
<b>LOS RÍOS</b>	7,58	9,4	8,43	7,97	9,59	9,35	12,16	14,89	14,05	0,11
<b>ZAMORA CHINCHIPE</b>	4,1	6,99	7,79	6,65	7,42	1,81	10,63	4,33	5,09	0
<b>SUCUMBÍOS</b>	4,84	4,19	6,64	9,47	8,27	5,7	4,64	8,16	3,99	0,43
<b>ORELLANA</b>	4,27	5,58	6,85	4,71	3,97	2,61	3,86	1,9	7,52	0
<b>GALÁPAGOS</b>	11,29	3,67	0	3,48	3,4	0	6,47	0	0	0

Al analizar la tabla por provincias, se evidencia la tasa más alta en Chimborazo desde 2011 hasta 2016, en los años 2017-2019 es la provincia de El Oro, y en el año 2020 la tasa más alta es Guayas.

Las provincias con menor tasa son Orellana, Sucumbíos y Zamora Chinchipe.

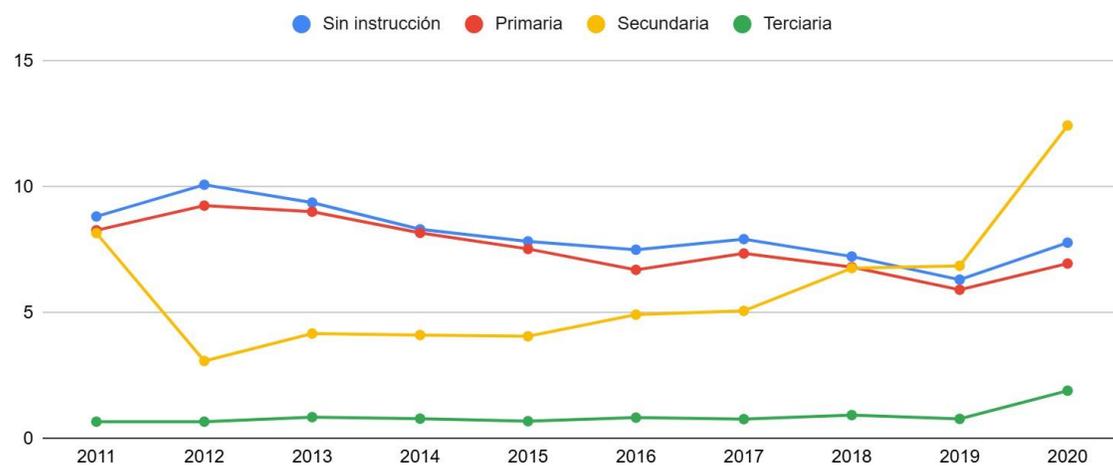
**Figura 4. Tasa de mortalidad por grupo etario por cada 10.000 habitantes**



Según el grupo etario; de 65 años o más tiene la tasa más alta dentro del periodo de estudio, seguido del grupo de 0-5 años. En los dos últimos años el grupo de 41-60 años presenta un ascenso siendo el segundo más alto.

Por tasas generales primero es el grupo de 65 años con 16,04; seguido de 41-60 años con 2,95 y en la más baja de 6-20 años con 0,79. En los menores de 5 años con 1,23.

**Figura 5. Tasa de mortalidad por nivel de instrucción**



Por nivel de instrucción la tasa más alta desde el año 2011 hasta el 2018 se presenta en la población sin instrucción, seguido de nivel secundario. En el 2019 la relación se invierte, siendo la tasa más alta en el 2020.

Por tasa general sin nivel de instrucción es la más alta con 8,08 seguida de la secundaria con 7,56. La más baja el nivel Tercer Nivel con 0,9.

### **Descripción de la Mortalidad por Neumonía en Ecuador por Razones**

Un buen indicador de tendencia de mortalidad es la razón de tasas, se tomó las mismas variables por años.

**Tabla 2. Razón de Tasas por año**

<b>Año</b>	<b>RT</b>	<b>II</b>	<b>IS</b>
<b>2020/2019</b>	<b>1,47</b>	<b>1,41</b>	<b>1,53</b>
<b>2020/2011</b>	1,46	1,39	1,53
<b>2012/2019</b>	1,17	1,11	1,22

En el 2020 se obtuvieron 1,46 muertes más que en el 2011. De igual manera se comparó con el 2019 que fue la tasa de menor mortalidad se obtuvo 1,47 veces más muertes. Exceptuando el 2020, el 2012 fue el año con mayor tasa de mortalidad, la razón con el 2019 fue de 1,17 veces más muertes.

**Tabla 3. Razón de tasa de sexo por año**

<b>Año</b>	<b>Sexo</b>	<b>RT</b>	<b>II</b>	<b>IS</b>
<b>2011</b>	Masculino/Femenino	<b>1,03</b>	<b>0,96</b>	<b>1,1</b>
<b>2012</b>	Masculino/Femenino	<b>1,01</b>	<b>0,95</b>	<b>1,08</b>

<b>2013</b>	Masculino/Femenino	<b>1,07</b>	<b>1</b>	<b>1,14</b>
<b>2014</b>	Femenino/Masculino	<b>0,97</b>	<b>0,91</b>	<b>1,04</b>
<b>2015</b>	Femenino/Masculino	<b>1,01</b>	<b>0,94</b>	<b>1,08</b>
<b>2016</b>	Masculino/Femenino	1,12	1,05	1,2
<b>2017</b>	Masculino/Femenino	1,08	1,01	1,15
<b>2018</b>	Masculino/Femenino	<b>1,3</b>	<b>1,22</b>	<b>1,39</b>
<b>2019</b>	Masculino/Femenino	<b>1,31</b>	<b>1,22</b>	<b>1,4</b>
<b>2020</b>	Masculino/Femenino	<b>1,78</b>	<b>1,68</b>	<b>1,88</b>

En los años de 2011 al 2015 la relación entre Masculino/Femenino no fue significativa. Sin embargo, desde el año 2016 la relación es significativa. En el año 2020 murieron 1.78 más hombres que mujeres.

La razón por tasa general por sexo fue 1,17 veces más muertes en el sexo masculino.

**Tabla 4. Razón de tasa con región de mayor tasa comparado con menor tasa de mortalidad por sexo**

<b>Año</b>	<b>Sexo por region</b>	<b>RT</b>	<b>II</b>	<b>IS</b>
<b>2017</b>	Costa/Amazonía Masculino	3,05	2,18	4,28
	Sierra/Amazonia Femenino	<b>4,07</b>	<b>2,73</b>	<b>6,06</b>
<b>2018</b>	Sierra/Amazonia Masculino	2,09	1,6	2,73

	Costa /Amazonia Femenino	4,56	2,93	7,1
<b>2019</b>	Costa/Amazonía masculino	2,91	2,12	4,01
	Costa/Amazonía femenino	6,38	3,83	10,62
<b>2020</b>	Costa/Sierra Masculino	5,32	4,81	5,89
	Costa/Sierra Femenino	3,7	3,29	4,17

Evolución de la relación de muertes por región y sexo

Entre 2018 y 2020, se analizó la razón de tasas entre las regiones en función del sexo. A continuación se detallan los datos más relevantes:

- En 2018, la Región Costa reportó 4,56 muertes más que la Región Amazónica en mujeres.
- En 2019, la Región Costa tuvo 6,38 muertes más que la Región Amazónica en mujeres.
- En 2020, la Región Costa reportó 5,32 muertes más que la Región Sierra en hombres.

**Tabla 5. Razón de tasa por regiones anual**

Año	Regiones	RT	II	IS
<b>2011</b>	Sierra/Amazonia	3,04	2,36	3,91
<b>2012</b>	Sierra/Insular	7,7	1,08	54,7

	Sierra/Amazonia	2,69	2,16	3,35
<b>2013</b>	Sierra/Amazonia	3,09	2,44	3,91
<b>2014</b>	Sierra/Insular	7	0,99	49,72
	Sierra/Amazonia	3,01	2,36	3,84
<b>2015</b>	Sierra/Insular	6,54	0,92	46,42
	Sierra/Amazonia	2,69	2,12	3,41
<b>2016</b>	Costa/Amazonia	2,96	2,31	3,8
<b>2017</b>	Sierra/Amazonia	3,31	2,56	4,29
<b>2018</b>	Sierra/Amazonia	2,71	2,16	3,41
<b>2019</b>	Costa/Amazonia	3,87	2,96	5,08
<b>2020</b>	Costa/Sierra	4,62	4,28	4,99

Se compara la razón de tasa anual por regiones. En el año 2012 Y 2015 se registra una razón de 7,7 Y 6,54 más muertes en la región Sierra que en la Amazónica respectivamente, la más alta en todo el periodo. En el 2020 la región Costa representó 4,62 veces más que la Sierra.

La razón por tasa general por región fue 33,16 veces más muertes en la región Costa que en la región Amazónica.

**Tabla 6. Razón de tasa anual por grupo etario en mayores de 65 años**

Año	Grupo etario	RT	II	IS
2011	65 / 6-20	57,30	48,95	67,08
2012	65 / 21-40	79,21	67,23	93,33
2013	65 / 6-20	69,89	59,9	81,79
2014	65 / 6-20	84,82	71,16	101,11
2015	65 / 21-40	89,64	74,8	107,43
2016	65 / 6-20	75,16	63,28	89,27
2017	65 / 6-20	84,78	71,05	101,17
2018	65 / 6-20	97,13	80,34	117,44
2019	65 / 5	740,2	332,25	1649,01
2020	65 / 6 -20	185,21	145,68	235,47

El grupo etario mayores de 65 años son significativos, siendo los años 2020 y 2019 los mayores con 185,21 y 740,2 más muertes que los grupos de menor mortalidad. Se debe tomar en cuenta el subregistro existente dentro de estos años.

**Tabla 7. Razón de tasa anual por grupo etario en menores de 5 años**

Año	Grupo etario	RT	II	IS
2011	5 / 6-20	3,7	3,06	4,49

<b>2012</b>	5 / 21-40	4,5	3,7	5,48
<b>2013</b>	5 / 6-20	3,5	2,88	4,25
<b>2014</b>	5 / 6-20	<b>4,72</b>	<b>3,83</b>	<b>5,82</b>
<b>2015</b>	5 / 21-40	4,07	3,26	5,09
<b>2016</b>	5 / 6-20	3,6	2,9	4,47
<b>2017</b>	5 / 6-20	4,41	3,56	5,47
<b>2018</b>	5 / 6-20	4,55	3,62	5,74
<b>2019</b>	5 / 6-20	0,21	0,09	0,47
<b>2020</b>	5 / 6 -20	2,23	1,58	3,15

Por epidemiología se tomó en cuenta al grupo de menores de 5 años, en el 2014 se obtuvo 4,72 veces más en comparación con el grupo de 6- 21.

**Tabla 8. Razón de tasa anual por grupo etario en mayores de 65 años y menores 5 años**

<b>Año</b>	<b>Grupo etario</b>	<b>RT</b>	<b>II</b>	<b>IS</b>
<b>2011</b>	65 / 5 años	15,47	13,64	17,53
<b>2012</b>	65 / 5 años	17,59	15,61	19,83
<b>2013</b>	65 / 5 años	19,99	17,58	22,73

<b>2014</b>	65 / 5 años	17,98	15,84	20,42
<b>2015</b>	65 / 5 años	22,01	19,10	25,36
<b>2016</b>	65 / 5 años	20,88	18,10	24,07
<b>2017</b>	65 / 5 años	191,57	167,61	218,97
<b>2018</b>	65 / 5 años	21,33	18,51	24,58
<b>2019</b>	65 / 5 años	740,20	332,25	1649,01
<b>2020</b>	65 / 5 años	82,95	64,39	106,85

La tasa con el grupo de 65 años o más es significativa en todo el período al compararla con el grupo de menores de 5 años, en el 2017 hubo 191,57 veces más muertes.

**Tabla 9. Nivel de instrucción por años**

<b>Año</b>	<b>Nivel de instrucción</b>	<b>RT</b>	<b>II</b>	<b>IS</b>
<b>2011</b>	Sin instrucción/Tercer Nivel	13,21	10,8	16,15
<b>2012</b>	Sin instrucción/Tercer Nivel	15,05	12,34	18,35
<b>2013</b>	Sin instrucción/Tercer Nivel	11,03	9,24	13,16
<b>2014</b>	Sin instrucción/Tercer Nivel	10,49	8,74	12,58
<b>2015</b>	Sin instrucción/Tercer Nivel	11,27	9,3	13,67
<b>2016</b>	Sin instrucción/Tercer Nivel	8,98	7,53	10,7
<b>2017</b>	Sin instrucción/Tercer Nivel	10,3	8,6	12,34

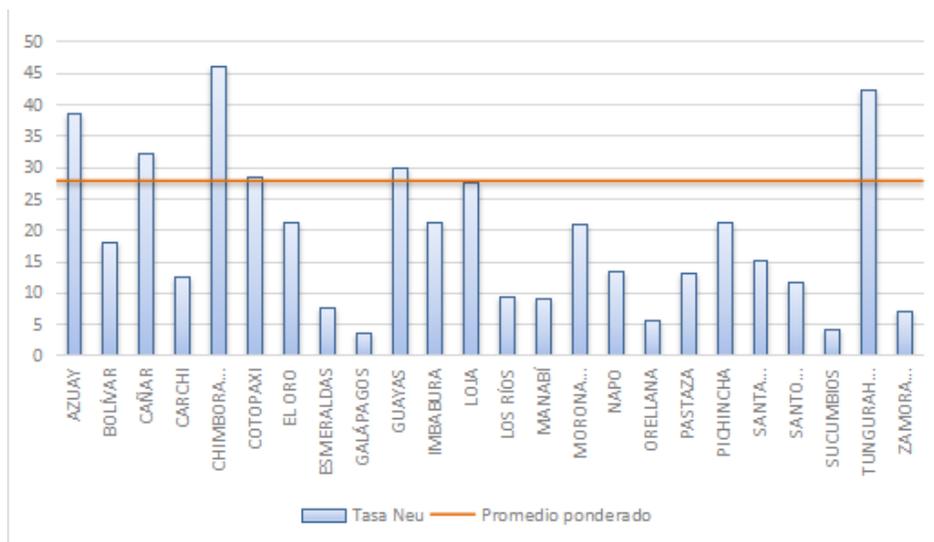
<b>2018</b>	Sin instrucción/Tercer Nivel	7,79	6,6	9,19
<b>2019</b>	Secundaria/Tercer Nivel	8,84	7,4	10,57
<b>2020</b>	Secundaria/Tercer Nivel	6,53	5,82	7,33

Según el nivel de instrucción, la tasa más alta fue desde el año 2011 hasta el 2018 en personas sin nivel de instrucción. Siendo en el año 2012 con 15,05 más muertes. En los dos últimos años la tasa más alta es el nivel secundario, en el 2020 con 6,53 más mortalidad que el nivel Tercer Nivel.

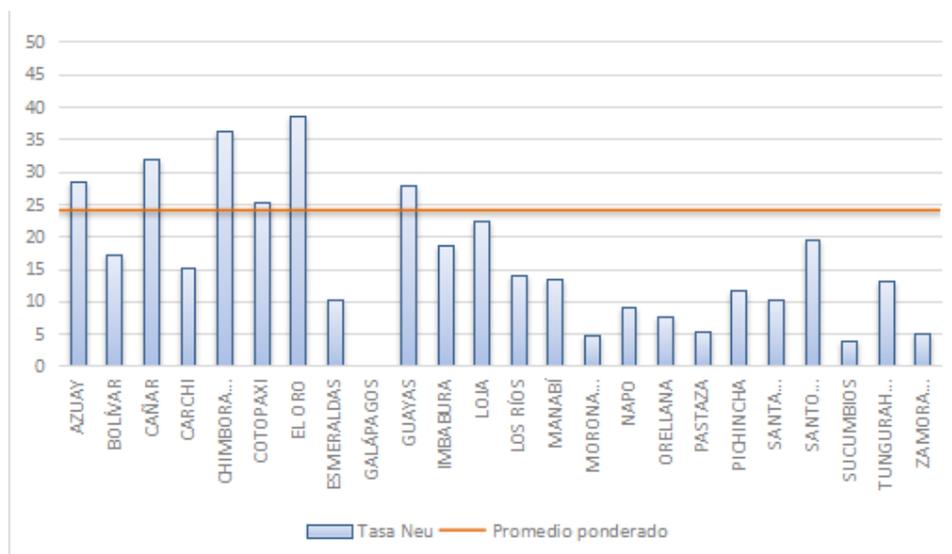
### Medida de desigualdad por ingreso per cápita y mortalidad por Neumonía

La desigualdad social se mide comparando el indicador de salud entre las unidades de interés (distritos, provincias, regiones, estados) que han sido clasificadas de acuerdo a una variable social, denominada estratificador.

**Figura 6. Tasa de mortalidad por Neumonía desagregada geográficamente para Ecuador en 2012**



**Figura 6. Tasa de mortalidad por Neumonía desagregada geográficamente para Ecuador en 2019**



En 2012, la mayor tasa de mortalidad se dio en la provincia de **Chimborazo**, seguida de **Tungurahua**, mientras que las tasas más bajas se registraron en **Galápagos** y **Sucumbios**. En 2019, la situación cambió, y la provincia de **El Oro** presentó la mayor tasa de mortalidad, seguida por **Chimborazo**. Por otro lado, **Sucumbios** mantuvo su posición con la menor tasa de mortalidad, acompañada de **Morona Santiago**, que también registró bajos índices de mortalidad ese año.

**Tabla 10. Estratificación de provincias por cuartiles en el año 2012**

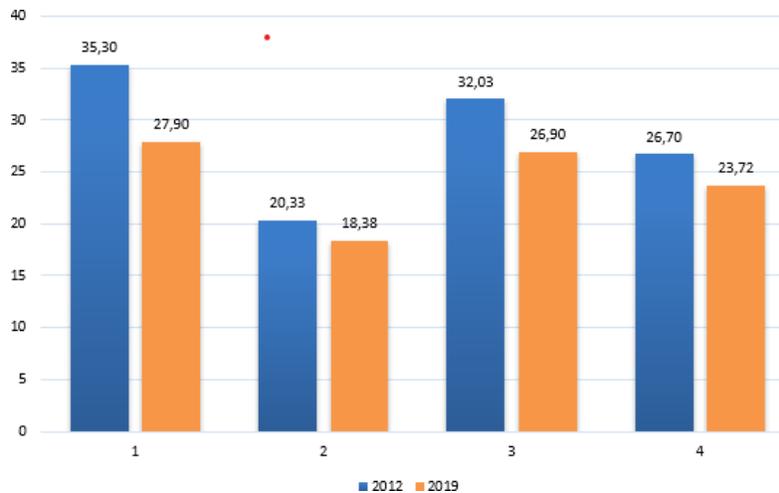
1 Cuartil	2 Cuartil	3 Cuartil	4 Cuartil
Bolívar	Los Ríos	Santa Elena	Guayas
Morona Santiago	Cotopaxi	Imbabura	Galápagos
Zamora Chinchipe	Loja	Santo Domingo	Pichincha
Napo	Manabí	Tungurahua	Pastaza
Chimborazo	Cañar	El Oro	Sucumbios
Carchi	Esmeraldas	Azuay	Orellana

**Tabla 11. Estratificación de provincias por cuartiles en el año 2019**

1 Cuartil	2 Cuartil	3 Cuartil	4 Cuartil
Morona Santiago	Carchi	Imbabura	Guayas
Zamora Chinchipe	Cañar	Esmeraldas	Pastaza
Bolívar	Manabí	Santo Domingo	Galápagos
Chimborazo	Cotopaxi	Tungurahua	Sucumbios
Napo	Santa Elena	El Oro	Pichincha
Loja	Los Ríos	Azuay	Orellana

Se clasificó a las provincias por Cuartiles de pobreza y se tomó en cuenta el año de mayor tasa de mortalidad con el de menor mortalidad. Se exceptúa el 2020 por el subregistro de datos. Dentro del Cuartil uno, en el año 2019 y 2012 la provincia de Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Chimborazo y Napo se han mantenido. En el Cuartil cuatro, las provincias de Guayas, Galápagos, Pichincha, Pastaza, Orellana y Sucumbíos se encuentran vigentes en los dos años.

**Figura 7. Tasa de Neumonía agrupado por Cuartiles y ordenado por Ingreso Per Cápita**



En el cuartil uno se presentó la mayor mortalidad. El cuartil tres es el segundo con mayor mortalidad, hay que tomar en cuenta que se encuentran las provincias de Azuay y El Oro que tienen mayor número de habitantes.

**Tabla 12. Índice de desigualdad de la pendiente en el año 2012 y 2019**

Índice de desigualdad de la pendiente del indicador:Tasa Neu	2012	2019	Cambio porcentual	Intervalos de confianza	
				2012	2019
	-4,64	-3,17	-31,6%	IC= (-179,65; -71,49)	IC= (-179,65; -71,49)

El índice de desigualdad de la pendiente nos permite comparar la provincia de menor PIB versus la provincia de mayor PIB es decir que al transformar a positivo esto nos indica que la provincia de menor PIB tiene 4,6 veces más muertes por neumonía que la provincia de mejor ingreso per cápita en el año 2012 y 3,1 veces más en el año 2019

**Tabla 13. Medidas de desigualdad de brecha en el año 2012 y 2019**

Medidas de desigualdad de brecha del indicador:Tasa Neu	2012	2019	Cambio porcentual
Brecha absoluta simple	8,60	4,18	-51,4%
Brecha relativa simple	1,32	1,18	-11,0%

Se analizaron la brecha absoluta de desigualdad (diferencia de rango) y la brecha relativa de desigualdad (razón de rango), entre la población más desaventajada y la más aventajada en el mismo año.

#### **Brecha absoluta simple**

La brecha absoluta simple del año 2012 y 2019 nos indica que hay 8,60 y 4,18 muertes por neumonía más por cada 100.000 habitantes en el quintil de las provincias de menores ingresos que las provincias del cuartil 4 es decir de mayor ingreso económico.

#### **Brecha relativa simple**

En el año 2012 se observa que en las provincias del cuartil de menor ingreso tiene 1,32 veces más muertes que las provincias de cuartil de mejor ingreso económico.

En el año 2019 hubo 1,18 veces más muertes en el grupo desaventajado en comparación con el grupo de mejor ingreso económico.

## DISCUSIÓN

La tasa general de mortalidad por neumonía en nuestro estudio fue de 21,99 por cada 100.000 habitantes, cifra similar a la reportada en Chile, con una tasa de 21,7 por cada 100.000 habitantes (18). Sin embargo, en 2020 se observó un aumento significativo en la tasa de mortalidad, alcanzando 29,06 por cada 100.000 habitantes. De acuerdo con los datos del Global Health Data Explorer, en el mismo año, las tasas de México y Canadá fueron de 23 y 23,4 por cada 100.000 habitantes, respectivamente, lo que resulta comparable a nuestro estudio. En contraste, Chile y Colombia reportaron tasas más bajas de 20,8 y 18,3 por cada 100.000 habitantes, respectivamente (19). Este aumento en las muertes por neumonía en 2020 puede explicarse principalmente por la pandemia de COVID-19. La alta prevalencia de neumonía asociada al SARS-CoV-2, con una elevada tasa de mortalidad, contribuyó de manera significativa al incremento de las muertes por esta causa (20). Al observar los datos del año siguiente, 2021, se aprecia una disminución de la mortalidad, con una tasa de 25,1 en Ecuador. Este patrón también se repitió en los países con tasas similares, lo que podría indicar no solo un posible descenso en los casos graves de neumonía, sino también una menor cobertura en salud.

La tasa general de mortalidad por neumonía, según el sexo, es más alta en hombres, con 11,85 muertes por cada 100.000 habitantes, lo que representa una razón de tasa de 1,17 veces más muertes en hombres que en mujeres. En Argentina, durante los años analizados en su estudio, se observó un comportamiento similar: entre 1980 y 1993, la mortalidad en hombres mostró un descenso, aunque no significativo. Sin embargo, a partir de 1993, la tasa comenzó a incrementarse a un ritmo del 4,41% anual (IC 95%: 3,75-5,09), alcanzando en 2016 una cifra 3,17 veces superior a la registrada en los primeros años del análisis

(21). Según el estudio de Bondarchuk et al., en los Estados Unidos, las tasas de mortalidad ajustadas por edad para la neumonía fueron más altas en hombres en comparación con mujeres, con una razón de tasas de mortalidad ajustadas por edad de 1.35. Según Michael C. Reade, et al, la mayor mortalidad en el género masculino puede deberse a la mayor probabilidad de conductas de riesgo, hábitos como fumar y mayor comorbilidad. Se registró al momento de la atención que tenían más factores inflamatorios y menores biomarcadores de coagulación (22).

La región Sierra durante los primeros años presentó las tasas más altas siendo su tasa general de 9,19. En el periodo 2010 - 2020 en Colombia la región Andina, específicamente en departamentos como Antioquia con 16,40%, seguido de Valle del Cauca con 11,40% demuestran las tasas más altas (8). La altitud elevada en la Sierra juega un papel crucial. La hipoxia hipobárica, que es común en altitudes elevadas, puede agravar la hipoxemia en pacientes con neumonía. Un estudio encontró que los niños en altitudes altas presentaban saturaciones de oxígeno significativamente más bajas. (23).

La provincia de Chimborazo registra la tasa más alta en el periodo 2011 hasta 2016. Además de la relación por altitud que se mencionó. Se mostró que la exposición a altos niveles de contaminación de aire en un estudio realizado en Quito, Ecuador, estaba asociada con un aumento en las hospitalizaciones por neumonía, especialmente en niños anémicos (24). Otro tipo de contaminación es el smog volcánico que contiene gases como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas de ceniza. Monick et al. demostraron que la ceniza volcánica puede alterar las respuestas del sistema inmunológico innato y aumentar la replicación bacteriana, lo que podría facilitar infecciones respiratorias como la neumonía. (25). Wertheim et al. también observaron que las partículas de ceniza volcánica pueden aumentar la adhesión de bacterias neumocócicas a las células epiteliales alveolares humanas, lo que podría contribuir al desarrollo de infecciones respiratorias (26).

El grupo etario de 65 años o más tiene una tasa general de 16,04 la más alta dentro del periodo. En el año 2015 y 2016 se obtuvo una tasa de 225,52 y 212,51 por cada 100.000 habitantes, comparable con Argentina, durante los mismos años la tasa de mortalidad es de 124,1 en los grupos de 65 a 69 años y de 223,4 en 70 a 74 años por cada 100.000 habitantes (21). Un estudio realizado en base a un análisis retrospectivo en seis países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México y Venezuela), reveló que el 69% de las muertes por neumonía ocurrieron en adultos mayores de 75 años (27). En los adultos mayores la mortalidad puede deberse a los cambios en la respuesta, reclutación, resolución y función de los neutrófilos, lo que contribuye a una mayor susceptibilidad a la neumonía, esto sumándose las enfermedades crónicas asociadas a complicaciones en el manejo y tratamiento (28).

En el año 2013 se tuvo una tasa de 12,6 en menores de 5 años la cual es comparable con la de Perú con una tasa de 14,0 en este grupo etario. (29). En el grupo de menores de 5 años, epidemiológicamente son un grupo vulnerable, si bien en nuestro estudio no se encontraron las muertes esperadas, que puede ser debido al subregistro existente o posiblemente a la introducción de las vacunas conjugadas contra el neumococo (PCV). En Ecuador, se ha observado una reducción del 10% en la mortalidad por neumonía en este grupo etario tras la introducción de la vacuna PCV. (30,31). En el año 1995 en Ecuador se aplicó la ley de Fomento, apoyo y protección a la lactancia materna. La lactancia materna tiene un efecto protector significativo contra las infecciones respiratorias en la infancia. Esto se debe a la presencia de inmunoglobulinas, péptidos antimicrobianos y factores inmunomoduladores, que ayudan a proteger al lactante contra diversos patógenos respiratorios. (32) Además, la lactancia materna exclusiva se asocia con una menor incidencia de infecciones del tracto respiratorio inferior y enfermedades alérgicas en la infancia. (33)

En nuestro estudio desde el año 2011 hasta el 2018 la población sin nivel de instrucción es la más alta con una tasa general de 8,08 seguida de secundaria con 7,56. Es comparable con un estudio de Colombia donde se obtuvo registros de actas de defunción por neumonía para 1998-2015, en los adultos mayores de 25 años, el riesgo de morir era significativamente mayor entre los de menor nivel educativo. (34). En Ecuador, la mayor captación de población en el sistema de educación general se dio en la última década, especialmente entre 2007 y 2017. Durante este período, el gobierno implementó importantes reformas en el sistema educativo, incrementando la inversión en infraestructura, becas y programas de inclusión. Esto llevó a un aumento significativo en las tasas de matrícula y una reducción en el analfabetismo. Esto podría justificar por qué desde el año 2019 hubo un aumento de mortalidad a nivel secundario en la población. (35)

En los años 2012 y 2019 se registra una mayor tasa de mortalidad en el cuartil uno, este grupo es el que menos ingreso per cápita tiene en su población y mayor número de muertes por Neumonía. En Colombia en el periodo 2019 - 2020, el 51,58% de las muertes por Neumonía se produjeron en la población con Seguro Subsidiado, el cual es un tipo de seguro donde la población vulnerable y sin capacidad de pago, recibe un subsidio de salud. (8) Esto nos indica que la población más afectada es la que menos tiene para abastecerse de salud y servicios para una buena calidad de vida. Un estudio prospectivo realizado en Brasil, se observó que las tasas de incidencia de neumonía eran significativamente más altas en áreas de muy bajos ingresos en comparación con áreas de altos ingresos. Este estudio también encontró que los hogares con menores ingresos y niveles de alfabetización más bajos estaban asociados con una mayor incidencia de neumonía. (36).

El estudio de Jahanihashemi et al. destaca que las personas pertenecientes al cuartil más bajo de ingresos tienen mayores probabilidades de tener factores como desnutrición o enfermedades crónicas, que pueden complicar el curso de la

enfermedad. Al pertenecer a una clase económica más baja se interpreta como un factor de riesgo independiente para un mal pronóstico de la NAC (37).

## CONCLUSIONES

Los hallazgos sugieren que el sexo, edad, la situación demográfica y nivel de instrucción son predictores para la mortalidad por Neumonía. El nivel socioeconómico bajo fue el más afectado, se incluyen las provincias dentro del cuartil uno y tres. La brecha relativa fue significativa entre grupos sociales, afectando más a los grupos desfavorecidos con menor ingreso per cápita. Se comparó Chimborazo, provincia correspondiente al cuartil más pobre con Galápagos perteneciente al cuartil más ricos la cual dio 12,61 veces más muertes en el año 2012.

## RECOMENDACIONES

El acceso limitado al sistema de salud del país, así como el inadecuado registro de causas de mortalidad en las actas de defunción, como de otros datos solicitados, complican el proceso de medir la carga real de la enfermedad. Se recomienda una mejor capacitación al personal responsable para un adecuado registro.

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio se abren nuevas interrogantes que podrán ser objeto de estudio para futuras investigaciones.

Es importante reconocer la implementación de vacunas y la lactancia materna en menores de cinco años como estrategia de prevención junto con el control de enfermedades en adultos mayores para evitar comorbilidades que podrían asociarse a la mortalidad por neumonía.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres por ser mi pilar y apoyo para culminar esta etapa, a mi hermana por demostrarme que se puede todo con gran esfuerzo. Y a mis amistades que han sido parte de mi formación intelectual como emocional.

Quiero agradecer a mis padres Rocío y Hernán por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera, a mi hermana Carolina por estar siempre presente, y a mis amigos que conocí durante este proceso de formación.

Finalmente hacemos mención especial a nuestra tutora Dra. Mariann Mora, que sin ella no hubiera sido posible este proyecto.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez CJ. Neumonías: concepto, clasificación y diagnóstico diferencial. Neumomadrid [Internet]. [citado 2024 Sep 15]. Disponible en: [https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogix\\_1\\_neumonias-concepto.pdf](https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogix_1_neumonias-concepto.pdf).
2. [Thomas M File](#). Epidemiology, pathogenesis, and microbiology of community-acquired pneumonia in adults. UpToDate; 2024 [Internet]. [citado 2024 sep 09]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/epidemiology-pathogenesis-and-microbiology-of-community-acquired-pneumonia-in-adults?search=Neumonia+fisiopatologia&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1#H3](https://www.uptodate.com/contents/epidemiology-pathogenesis-and-microbiology-of-community-acquired-pneumonia-in-adults?search=Neumonia+fisiopatologia&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H3).
3. Cillóniz C, Cardozo C, García-Vidal C. Epidemiology, pathophysiology, and microbiology of community-acquired pneumonia. Ann Res Hosp [Internet]. 2018 [citado 25 Octubre 2024]; 2(1):1–1. <https://doi.org/10.21037/arh.2017.12.03>. Disponible en: <https://arh.amegroups.org/article/view/3921/html#B14>
4. Organización mundial de la Salud. Neumonía infantil. [internet]. Who.int; 2022. [citado 20 Septiembre 2024]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
5. Cavallazzi R, Furmanek S, Arnold FW, Beavin LA, Wunderink RG, Niederman MS, et al. The Burden of Community-Acquired Pneumonia Requiring Admission to ICU in the United States. Chest. 2020;158(3):1008-1016. doi: 10.1016/j.chest.2020.03.051
6. Ministerio de Salud Pública. Enfermedades respiratorias: neumonía. [Internet]; 2023 [citado 20 Septiembre 2024]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/11/Gaceta-de-Neumonia-SE-15.pdf>.
7. Ministerio de Salud Pública. Enfermedades respiratorias: neumonía. [Internet]; 2022 [citado 12 Septiembre 2024]. Disponible en:

<https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/Neumonia-SE-20.pdf>.

8. Arias WA, Barajas EJ, González JF. Vista de Mortalidad por neumonía en Colombia 2010 – 2019: análisis y predicción con series de tiempo. *Innovaciencia* 2022; 10(1): 1-15. [citado 30 Octubre 2024]. Disponible en: <https://revistas.udes.edu.co/innovaciencia/article/view/2846/2717>
9. Arancibia H, Andino P, Gutierrez A, Parraguez D, Astorga F, De la Fuente L. Tendencias en la mortalidad por neumonía en adultos en Chile, 2000-2016. [Internet].;2022 [citado 10 septiembre 2024]. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482022000300151&lng=es.%20%20http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482022000400151.#aff1](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482022000300151&lng=es.%20%20http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482022000400151.#aff1)
10. Hmwe Hmwe K, Vongpradith A, Brooke S, Novotney, Troeger, Doxey M, et al. Age–sex differences in the global burden of lower respiratory. Elsevier. [Internet].;2022 [citado 28 Octubre 2024]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473309922005102?via%3Dihub>.
11. Sonogo M, Pellegrin C, Becker G. Risk factors for mortality from acute lower respiratory infections (ALRI) in children under five years of age in low and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis of observational studies. National Library of Medicine. [Internet].2015 [citado 13 Noviembre 2024] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25635911/>.
12. Shampa S, Md Hasan, Lindsay K, Farrar J, Belal H. Epidemiology and risk factors for pneumonia severity and mortality in Bangladeshi children. *BMC Public Health*.2016 [citado 19 Octubre 2024] Disponible en: <https://bmcpubhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-016-3897-9>
13. Perez , Gardey A. Definición.de; Desigualdad social. [Internet] .2018 [citado 17 Septiembre 2024]. Disponible en: <https://definicion.de/desigualdad-social/>

14. Galindo , Rios. Desigualdad. [Internet]. 2015 [citado 20 Septiembre 2024]. Disponible en: [https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508\\_mexicoinequality.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoinequality.pdf).
15. Quito como vamos; Pobreza y Equidad. [Internet]. 2023 [citado 17 Septiembre 2024]. Disponible en: [https://quitocomovamos.org/wp-content/uploads/2024/02/02Factsheet\\_Pobreza.pdf](https://quitocomovamos.org/wp-content/uploads/2024/02/02Factsheet_Pobreza.pdf).
16. Banrepcultural. Ingreso per cápita. [Internet]. 2024 [citado 20 Septiembre 2024]. Disponible en: [https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Ingreso\\_per\\_c%C3%A1pita](https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Ingreso_per_c%C3%A1pita).
17. Organización Panamericana de la Salud. Guía ilustrada paso-a-paso para el cálculo y análisis de desigualdades ecosociales en salud [Internet]. 2020 [citado 4 Noviembre 2024]. Disponible en: <https://opendata.paho.org/sites/default/files/2022-09/Guia-Ilustrada-paso-a-paso-para-el-calculo-de-desigualdades-ecosociales-en-salud-1.-metricas-de-brecha-1.pdf>
18. Arancibia h, Andino s, Gutiérrez-Arias, Parraguez d, Astorga c, et al. Trends in adult pneumonia mortality in Chile, 2000-2016. Rev. chil. enferm. respir. [Internet]. 2022 [citado 1 Febrero 2025], Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482022000300151&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482022000300151&lng=es)
19. World Health Organization's Global Health Estimates. Death rate from pneumonia, 2020. Our World in Data. [Internet]. 2024. [Citado 1 Febrero 2025]. Disponible en: [https://ourworldindata.org/explorers/global-health?time=2020&Health+Area=Infectious+diseases&Indicator=Pneumonia&Metric=Death+rate&Source=IHME&country=OWID\\_WRL~CHN~ZAF~BRA~USA~GBR~IND~RWA](https://ourworldindata.org/explorers/global-health?time=2020&Health+Area=Infectious+diseases&Indicator=Pneumonia&Metric=Death+rate&Source=IHME&country=OWID_WRL~CHN~ZAF~BRA~USA~GBR~IND~RWA)
20. Martin-Loeches I, Restrepo MI. COVID-19 vs. non-COVID-19 related nosocomial pneumonias: any differences in etiology, prevalence, and mortality. Curr Opin Crit Care [Internet]. 2024 [citado 17 Octubre 2024]

Disponible en: [https://journals.lww.com/criticalcare/abstract/2024/10000/covid\\_19\\_vs\\_non\\_covid\\_19\\_related\\_nosocomial.11.aspx](https://journals.lww.com/criticalcare/abstract/2024/10000/covid_19_vs_non_covid_19_related_nosocomial.11.aspx)

21. Instituto nacional de Enfermedades respiratorias. Mortalidad por Neumonía de 20 a 74 Años en Argentina [Internet]. Gob.ar. [citado 3 Noviembre 2024]. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/iner\\_-\\_boletin-actualizacion-neumonia-2016-1.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/iner_-_boletin-actualizacion-neumonia-2016-1.pdf)
22. Reade, Michael C et al. Differences in immune response may explain lower survival among older men with pneumonia. *Critical care medicine* vol. 37,5, [Internet]. 2009 [citado 25 Enero 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19325487/>
23. Moschovis PP, Banajeh S, MacLeod W, Saha S, Hayden D, Christiani D. Childhood anemia at high altitude: risk factors for poor outcomes in severe pneumonia. *American Academy of Pediatric*. [Internet].2013 [citado 17 Noviembre 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24101768/>.
24. Harris, A.M., Sempértegui, F., Estrella, B. *et al.* Air pollution and anemia as risk factors for pneumonia in ecuadorian children: a retrospective cohort analysis. *Environ Health* 10, 93 [Internet]. 2011. [citado 1 Febrero 2025]. Disponible: <https://doi.org/10.1186/1476-069X-10-93>
25. Monick, Martha M et al. Effects of Eyjafjallajökull volcanic ash on innate immune system responses and bacterial growth in vitro. *Environmental health perspectives* vol. 121,6 (2013): 691-8. [Citado 1 Febrero 2025] Disponible: <https://doi.org/10.1289/ehp.120600>
26. Wertheim, David et al. Confocal microscopy 3D imaging and bioreactivity of La Palma volcanic ash particles. *The Science of the total environment* vol. 899. 2023. [Citado 1 Febrero 24025]. Disponible: doi:10.1016/j.scitotenv.2023.165647

27. Rosado, Alfonzo B et al. Morbilidad y mortalidad por neumonía en adultos en seis países de América Latina. [Internet]. Elsevier. [citado 3 Febrero 2025]. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/iner\\_-\\_boletin-actualizacion-neumonia-2016-1.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/iner_-_boletin-actualizacion-neumonia-2016-1.pdf)
28. Cillóniz C, Polverino E. Impact of age and comorbidity on cause and outcome in community-acquired pneumonia [Internet]. 2013 [citado 15 Noviembre 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23670047/>
29. Padilla J, Espíritu N, Rizo-Patrón E, Medina MC. Neumonías en niños en el Perú: Tendencias epidemiológicas, intervenciones y avances. Rev Méd Clín Las Condes [Internet]. 2017;28(1):97–103. [citado 6 Noviembre 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.01.007>
30. Oliveira LH. Declines in Pneumonia Mortality Following the Introduction of Pneumococcal Conjugate Vaccines in Latin American and Caribbean Countries [Internet]. 2021 [citado 15 Noviembre 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32448889/>
31. Jimbo Sotomayor R. Impact of pneumococcal conjugate vaccine on pneumonia hospitalization and mortality in children and elderly in Ecuador: Time series analyses [Internet]. 2020 [citado 17 Noviembre 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32981782/>
32. Vassilopoulou, E; Agostoni, C; Feketea G; Alberti I; Gianni M; Milani G. The Role of Breastfeeding in Acute Respiratory Infections in Infancy. The Pediatric Infectious Disease Journal 43(11):p 1090-1099, 2024. [citado 1 Febrero 2025]. Disponible: DOI: 10.1097/INF.0000000000004454
33. Rosas S, Christian et al. Exclusive breast-feeding, the early-life microbiome and immune response, and common childhood respiratory illnesses. The Journal of allergy and clinical immunology vol. 150,3. 2022. [Citado 1 Febrero 2025]. Disponible en: 10.1016/j.jaci.2022.02.023
34. Alvis-Zakzuk NJ, Arroyave I, Castañeda-Orjuela C, De La Hoz-Restrepo F, Alvis-Guzman N. Education and pneumonia mortality: a trend analysis of its inequalities in Colombian adults. BMJ Open Respir Res [Internet]. 2020;7(1)

[citado 2024 Nov 12]. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2020-000695>

35. UNESCO. Proyecto de Educación de Jóvenes y Adultos, Ecuador [Internet]. 2016 [citado 12 Noviembre 2015]. Disponible en: <https://www.uil.unesco.org/es/litbase/proyecto-de-educacion-de-jovenes-y-adultos-ecuador>
36. Thörn, Lícia K, et al. Pneumonia and poverty: a prospective population-based study among children in Brazil. *BMC infectious diseases* vol. 11 180. 22 Jun. 2011, [Citado 1 Febrero 2025]. Disponible: <https://doi.org/10.1186/1471-2334-11-180>
37. Jahanihashemi, Hassan et al. Poverty as an independent risk factor for in-hospital mortality in community-acquired pneumonia: A study in a developing country population. [Internet]. 2008 [citado 1 Febrero 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29665161/>