PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ESPECIALIDAD EN MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA

IMPACTO ECONÓMICO DE LA INTRODUCCIÓN DE LA VACUNA PCV-10 EN LAS HOSPITALIZACIONES POR NEUMONÍA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN ECUADOR EN EL PERÍODO DE 2005-2015

AUTORAS

ANDREA ESTEFANIA RAMÓN MUÑOZ

ANDREA YADIRA TENEZACA MEDINA

DIRECTORA

RUTH JIMBO SOTOMAYOR

Octubre, 2021

Quito-Ecuador

AGRADECIMIENTOS

Dios, tu amor y tu misericordia son infinitos, siempre nos guías y nos ayudas en este arduo camino, gracias a ti podemos culminar una meta más de nuestras vidas, eres el motor que nos permite continuar.
Gracias a mi esposo y a mis retoños, que han sido fuente de luz y fortaleza en esta esta etapa de mi vida.

ANDREA TENEZACA MEDINA

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta este punto y alcanzar una nueva meta, a mis docentes que han pilotado el camino, a mi directora de tesis por su apoyo constante, y a mi familia en especial a mi esposo Manuel y a mi hijo Alejandro por su paciencia, amor y fortaleza incondicional en todo momento.

ANDREA RAMÓN MUÑOZ

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS **2**

TABLA DE CONTENIDO **3**

LISTA DE TABLAS **4**

LISTA DE GRÁFICOS **5**

ABREVIATURAS **6**

RESUMEN **7**

ABSTRACT **9**

INTRODUCCIÓN **11**

OBJETIVOS **14**

Objetivo General 14
Objetivos Específicos 14

METODOLOGÍA **15**

Sitio de estudio y población 15
Criterios de inclusión y exclusión 15
Criterios de Inclusión: *15*
Criterios de Exclusión: *16*
Diseño de estudio 16
Fuentes de información 16
Análisis de datos 17
Consideraciones bioéticas 17

RESULTADOS **18**

DISCUSIÓN **27**

CONCLUSIONES **30**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **32**

PLAN DE PUBLICACIÓN **35**

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Hospitalizaciones por neumonía 2005-2015 en Ecuador 18
Tabla 2. Tasa de Hospitalización por neumonía, Ecuador 2005-2015 19
Tabla 3. Escenario Modelo de Atención hospitalaria de neumonía 20
Tabla 4. Clasificación de costos 21
Tabla 5. Hospitalizaciones evitadas en periodo postintroducción de PCV-10 .. 22
Tabla 6. Extrapolación de costos unitarios al total de hospitalizaciones REALES por neumonía en niños menores de 1 año 22
Tabla 7. Extrapolación de costos unitarios al total de hospitalizaciones reales por neumonía en niños de 0 a 4 años 22
Tabla 8. Extrapolación de costos unitarios al total de casos acumulados (hospitalizaciones + evitados) por neumonía en niños menores de 1 año 23
Tabla 9. Extrapolación de costos unitarios al total de casos acumulados (hospitalizaciones + evitados) por neumonía en niños de 0 a 4 años 23
Tabla 10. Extrapolación de costos unitarios a casos de neumonía evitados en el período post vacuna en niños menores de 1 año 24
Tabla 11. Extrapolación de costos unitarios a casos de neumonía evitados en el período post vacuna en niños de 0-4 años 24
Tabla 12. Deflación en el período preintervención y postintervención 25
Tabla 13. Cobertura de vacunación antineumocócica Ecuador período 2011 – 2015. 25
Tabla 14. Comparación de costos del período preintervención y postintervención 26

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Hospitalizaciones por neumonía 2005-2015 en Ecuador..... 18
Gráfico 2. Tasas de hospitalización por neumonía Ecuador 2005 - 2015 19
Gráfico 3. Clasificación de costos 21
Gráfico 4. Comparación de costos del período pre intervención y pos intervención 26

ABREVIATURAS

CIE 10	Clasificación internacional de enfermedades, 10.ª edición
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
GPC	Guía de Práctica Clínica
NAC	Neumonía Adquirida en la Comunidad
MSP	Ministerio de Salud Pública
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMA	Otitis media aguda
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PUCE	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
PVC	Vacuna antineumocócica conjugada
PCV 7	Vacuna antineumocócica conjugada heptavalente
PCV 10	Vacuna antineumocócica conjugada pentavalente
SNFPM	Secretaria Nacional de Fijación de Precios de Medicamentos.
S.	Streptococcus pneumoniae.
TNPS	Tarifario de prestación de Sistema de Salud
UVR	Unidad de valor real
USD	Dólares de Estados Unidos

RESUMEN

Antecedente: A nivel mundial, la neumonía es la principal causa de morbi - mortalidad infantil, en los últimos años con la introducción de las vacunas antineumocócicas se ha reportado una disminución en el número de casos hospitalarios y mortalidad. Además del impacto clínico que genera la inmunización es importante que se evalúe el impacto económico que genera la vacuna.

Objetivo: Determinar el impacto económico de la introducción de la vacuna PCV-10 en las hospitalizaciones por neumonía en niños menores de 5 años en Ecuador durante el período 2005-2015.

Metodología: Se llevó a cabo un estudio económico, en donde se analizaron las tasas de hospitalización por neumonía en los años 2005-2015, utilizando datos de egresos hospitalarios del INEC, posteriormente se realizó un escenario estándar de atención para casos de Neumonía hospitalaria utilizando la Guía de Práctica Clínica de Neumonía Adquirida en la Comunidad en pacientes de 3 meses a 15 años del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, se realizó la extracción de consumo de recursos, se extrapoló a los casos anuales usando modificaciones de precios por inflación y finalmente se analizó el ahorro por los casos evitados, para este estudio, se incluyó solamente costos directos y el costeo se realizó bajo la perspectiva del tercer pagador.

Resultados:

El número de hospitalizaciones por neumonía en menores de 5 años durante el período pre intervención fue de 77.398 casos, mientras que en el periodo post intervención fue de 100.366. La tasa promedio de hospitalizaciones en el período post intervención fue de 1187,72 /100000 niños menores de 5 años, los niños menores de 1 año fueron el grupo más afectado con una tasa promedio de 1556,58, y en el período pre intervención la tasa promedio fue menor, con 945,94/100000 niños menores de 5 años y de 2044,20 en menores de 1 año, lo cual indica que se produjo una reducción del 23,85%, demostrando que el mayor impacto de la vacuna se dio en este grupo etario. El escenario modelo elaborado

estimó que en el Ecuador un ingreso hospitalario por neumonía comunitaria en niños menores de 5 años tiene un costo estimado de 1202,37 USD, siguiendo los lineamientos establecidos en la GPC Nacional. El costo estimado de los ingresos hospitalarios por neumonía comunitaria en menores de 5 años fue de 93’066.691,3 en el período pre intervención y de 128’874.261 en el periodo post intervención, estimado al extrapolar los datos de casos acumulados (casos evitados + casos reales) y la deflación del período del estudio. La introducción de la vacuna ha generado un importante impacto económico con un ahorro estimado de 8´189.848,12 de dólares, valor determinado mediante la estimación de casos evitados.

Conclusión: Con esta estimación de costos pudimos documentar que con la introducción de la vacuna PCV-10 el país tuvo un ahorro significativo de recursos al lograr casos evitados de hospitalización.

Palabras clave: neumonía, costos, Ecuador.

ABSTRACT

Background: Worldwide, pneumonia is the main cause of infant morbidity and mortality. In recent years, with the introduction of pneumococcal vaccines, a decrease in the number of hospital cases and mortality has been reported. In addition to the clinical impact generated by immunization, it is important to evaluate the economic impact generated by the vaccine

Aim: Set it the economic impact of the introduction PCV-10 vaccine in hospitalizations for pneumonia in children under 5 years of age in Ecuador during the period 2005-2015.

Methodology: We carried out an economic study, where the hospitalization rates for pneumonia in the years 2005-2015 were analyzed, using data from hospital discharges from the INEC, later a standard care scenario for cases of hospital pneumonia was carried out using the Practice Guide´s Community Acquired Pneumonia Clinical in patients from 3 months to 15 years of Ecuador´s Ministry of Public Health, the extraction of resource consumption was carried out, it was extrapolated to annual cases using price modifications due to inflation and finally We analyzed savings for avoided cases, for this study, only direct costs were included and costing was carried out from the perspective of the third payer.

Results:

The hospitalizations for pneumonia in children under 5 years old during the post-intervention period was 100,366 cases, in relation to previous period, which was 77,398. The average rate of hospitalizations in post-intervention period was 1,187.72 cases per 100,000 children under 5 years old, children under 1 year old were the most affected group with an average rate of 1,556.58, while in the pre-intervention period the average rate was lower, with 945.94 cases per 100,000 children under 5 years old and 2044.20 in children under 1 year of old, which indicates that there was a 23.85% reduction in the rate of children under 1 year old in the post intervention period, We demonstrated that greatest impact of vaccine occurred in this group. The model scenario estimated that in Ecuador a hospital admission for community pneumonia in children under 5 years was $

1202.37. The estimated cost of hospital admissions for community pneumonia in children under 5 years old was 93066691.3 in pre-intervention period and 128874261 in post-intervention period, calculated by extrapolating data from accumulated cases (avoided cases + real cases) and deflation of the period. The introduction of the vaccine has generated a significant economic impact with an estimated saving of 8'189,848.12 dollars, a value determined by the cases avoided.

Conclusion:

With this cost estimate we were able to document that with the introduction of the PCV-10 vaccine, the country had a significant saving of resources by achieving avoided cases of hospitalization

Keywords: pneumonia, costs, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

La neumonía es la infección aguda del parénquima pulmonar en un paciente expuesto a un microorganismo, siendo el *S. pneumoniae* la causa bacteriana más frecuente en niños menores de 5 años, en este grupo etario, representa el 30% de todos los casos. (Andrés-Martín et al. 2020) (Lynch y Zhanel 2010)

Las infecciones neumocócicas son responsables de varios síndromes clínicos no invasivos en los que se describen: neumonía, otitis media aguda (OMA) y sinusitis e invasivos como: meningitis, bacteriemia y sepsis. (World Health Organization 2012)

A nivel mundial, la neumonía es la principal causa de muerte en niños menores de cinco años, su incidencia ha disminuido en un 30% y la mortalidad en un 50% en los últimos años a nivel mundial. (O'Brien et al. 2009) Esta reducción se debe, entre otras estrategias a la implementación de la vacuna antineumocócica conjugada (PCV) en los programas de inmunización infantil (Prieto y Villaverde 2020), por lo cual para los países es importante conseguir adecuadas coberturas de inmunización contra neumococo, para lograr reducir las hospitalizaciones y muertes en niños por neumonía. (Padilla et al. 2017)

La OMS informa que, en América Latina, 1,6 millones de niños menores de 5 años sufren al menos un episodio de neumonía invasiva y entre 12.000 y 28.000 muertes se producen anualmente, los casos de infección neumocócicas se asocian a 182.000 hospitalizaciones (16 por cada 1.000 niños) y 1.412 millones de consultas ambulatorias (121 por cada 1.000 niños), con un costo económico de 333 millones de dólares invertidos en la atención de los pacientes afectados. (Camacho-Badilla et al. 2015) (Wolfson et al. 2008)

En el Ecuador, según datos del INEC del año 2018, la neumonía ocupa el 4to lugar de morbilidad y el 5to de mortalidad infantil, habiendo presentado una reducción en relación a las cifras informadas en el año 2010. (INEC 2018). Entre los años 2005-2015, aproximadamente 163.852 niños menores de 5 años fueron hospitalizados debido a enfermedades neumocócicas y en el mismo periodo, se

reportó un total de 4874 muertes por enfermedades neumocócicas en niños menores de 5 años en el Ecuador (Jimbo-Sotomayor et al. 2020).

“La prevención de la neumonía es un componente fundamental de toda estrategia para reducir la mortalidad infantil” (Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2017). Existe evidencia contundente de que la inmunización ha sido una de las formas más eficaces de prevención neumónica y las vacunas conjugadas antineumocócicas aportan una significativa disminución de casos que se asocian a una reducción de los costos de la atención sanitaria por esta causa. (Camacho-Badilla et al. 2015)

“La mayoría de países han introducido la vacuna antineumocócica conjugada (PCV) en sus programas de inmunización infantil, lo que ha llevado a una reducción sustancial de la enfermedad” (Mackenzie, et al, 2016), el Ecuador no ha sido la excepción, realizando una inversión económica que involucra la introducción de la PCV7 en el año 2008 para grupos de riesgo, luego esta fue incluida al calendario nacional de vacunas en el año 2010 y fue reemplazada desde el año 2011 por la PVC10, la cual se mantiene hasta la actualidad en el esquema de inmunización de rutina de niños. Con la introducción de esta vacuna se ha logrado una disminución de la mortalidad infantil en menores de 5 años en dos terceras partes. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) 2019)

Desde el año de introducción de la vacuna PCV en el Ecuador, las coberturas de vacunación medidas por terceras dosis se han mantenido en un 85% en promedio, y en el año 2019 la cobertura reportada fue de 83,2% (Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) 2019)

En el Ecuador, en el año 2020 se llevó a cabo un estudio en el que se demostró que la introducción de la vacuna PCV en el año 2010 se asoció con una reducción en el número de ingresos hospitalarios y mortalidad por neumonía en los niños menores de 5 años de edad. La reducción de los casos de hospitalización por neumonía fue de 27% en niños menores de 1 año y de 33% en niños menores de 5 años. El efecto de la PCV en la mortalidad por neumonía fue de 14% en niños menores de 1 año y de 10% en niños menores de 5 años

entre los años 2005 y 2015. (Jimbo Sotomayor et al. 2020)

Según la OMS 2019, se calcula que el costo de tratar con antibióticos a todos los niños enfermos de neumonía en 66 de los “países de la cuenta regresiva para 2015 con respecto a la supervivencia materna, neonatal e infantil” es de US$ 109 millones al año”.(Organización Mundial de la Salud 2019)

La costo efectividad de la vacuna PCV ha sido estudiada en diferentes contextos, llegando a la conclusión que es una vacuna que permite obtener buenos resultados sanitarios a corto y largo plazo. (Constenla 2015) (Lara, De Graeve, y Franco 2018)

Sin duda alguna, el esfuerzo sanitario en pro de la prevención primaria ha generado un impacto en la reducción de casos de neumonía que requieren hospitalización, y por ende disminución de costos que es necesario medirlos, determinando así el verdadero impacto de las estrategias implementadas.

Una vez que se ha establecido el impacto clínico de la vacuna PCV-10 en el Ecuador, el presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto económico de la introducción de la vacuna PCV-10 en las hospitalizaciones por neumonía en niños menores de 5 años en Ecuador en el periodo 2005-2015.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar el impacto económico de la introducción de la vacuna PCV-10 en las hospitalizaciones por neumonía en niños menores de 5 años en Ecuador en el periodo 2005-2015.

Objetivos Específicos

1. Identificar el número de casos y tasas de hospitalización por neumonía en los años 2005-2015 a nivel nacional.
2. Plantear un escenario modelo de atención de Neumonía basados en la Guía de Práctica Clínica de Neumonía adquirida en la comunidad en pacientes de 3 meses a 15 años del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
3. Calcular el consumo de recursos y extrapolar los datos a cada año del estudio utilizando modificación de precios por deflación.
4. Comparar los resultados de los dos escenarios de post-introducción de la vacuna considerando los casos evitados de hospitalización con la vacuna PCV.

METODOLOGÍA

Sitio de estudio y población

Se llevó a cabo un estudio económico, se analizaron las tasas de hospitalización por neumonía en los años 2005-2015 (2005-2009 periodo pre introducción de la vacuna) (2010 periodo de introducción de la vacuna) y (2011-2015 periodo post introducción de la vacuna) utilizando datos de egresos hospitalarios del INEC, posteriormente, se realizó un escenario estándar de atención para casos de Neumonía hospitalaria utilizando la GPC de Neumonía Adquirida en la Comunidad en pacientes de 3 meses a 15 años del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2017) y se validó a través de un consenso de expertos, se realizó la extracción de consumo de recursos utilizando el tarifario nacional, se extrapoló a los casos anuales usando modificaciones de precios por inflación y finalmente se comparó los escenarios (pre introducción y post introducción de la vacuna), considerando cuál fue el número de hospitalizaciones evitadas con la vacunación, tomando como referencia el estudio de impacto de la vacunación en Ecuador realizado por Jimbo y col en el año 2020. (Jimbo Sotomayor et al. 2020).

Criterios de inclusión y exclusión

Se utilizó los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión:

- Pacientes registrados con diagnóstico de Neumonía codificado por CIE-10 en egresos hospitalarios de INEC según los siguientes códigos:
    - J12 Neumonía vírica, no clasificada en otro lugar
    - J13 Neumonía por Streptococcus pneumoniae
    - J14 Neumonía por Haemophilus influenzae
    - J15 Neumonía bacteriana, no clasificada en otro lugar
    - J16 Neumonía por otros organismos infecciosos, no clasificados en otro lugar
    - J17 Neumonía en enfermedades clasificadas en otro lugar

- J18 Neumonía, organismo no especificada

- Edad: niños menores de 5 años

Criterios de Exclusión:

- Otros códigos diferentes a los incluidos en el estudio
- Pacientes mayores de 5 años

Diseño de estudio

Se realizó una estimación de costos de enfermedad, a través del costeo de hospitalizaciones en el periodo de pre-introducción de la vacuna y en el período de post-introducción de la vacuna (considerando las hospitalizaciones evitadas), se utilizó la perspectiva de tercer pagador y el periodo de estudio fue del año 2005-2015.

Fuentes de información

La información se obtuvo de las siguientes fuentes:

1. Proyecciones y retroproyecciones poblacionales propuestas por el INEC. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC-Ecuador) 2019)
2. Egresos Hospitalarios por año propuestos por INEC. (Instituto Nacional de Estadística y Censos 2013)
3. Tarifario de prestaciones para el Sistema Nacional de Salud (Gobierno de la República del Ecuador 2018)
4. Lista de precios de medicamentos propuesta por el Consejo Nacional de Fijación y Revisión de Precios de Medicamentos de Uso y Consumo Humano
5. Guía de práctica clínica de Ecuador 2017 “Neumonía adquirida en la comunidad en pacientes de 3 meses a 15 años” para construcción del escenario base.(Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2017)
6. Estudio de impacto de la PCV en las hospitalizaciones y mortalidad de niños y adultos mayores en Ecuador. Análisis de series temporales. (Jimbo Sotomayor et al. 2020).

Análisis de datos

Se realizó el análisis estadístico descriptivo, en función de las distintas variables, se calculó el número de casos y las tasas de hospitalización por neumonía en los años 2005-2015, utilizando datos de egresos hospitalarios del INEC.

Para el análisis económico se realizó lo siguiente: Se seleccionó el horizonte temporal del estudio en los años 2005-2015 y la perspectiva del estudio desde el estado como tercer pagador, se estimó el consumo de recursos por neumonía en niños menores de 5 años basados en la GPC Nacional para manejo de neumonía en niños, se costeó según el escenario base utilizando el TNPS y la lista de precios de medicamentos propuesta por la SNFPM, se costeó extrapolando el costo unitario en el período de pre-intervención y en el período de post-intervención sumando las hospitalizaciones evitadas por la vacuna, finalmente se comparó los costos del período pre-intervención y post-intervención.

Consideraciones bioéticas

El presente estudio utilizó fuentes de datos secundarios, no se trabajó directamente con pacientes por lo cual no se requirió un proceso de consentimiento informado.

La presente investigación fue aprobada por el Subcomité de Ética de Investigación de la Facultad de Medicina de la PUCE previo a su ejecución.

RESULTADOS

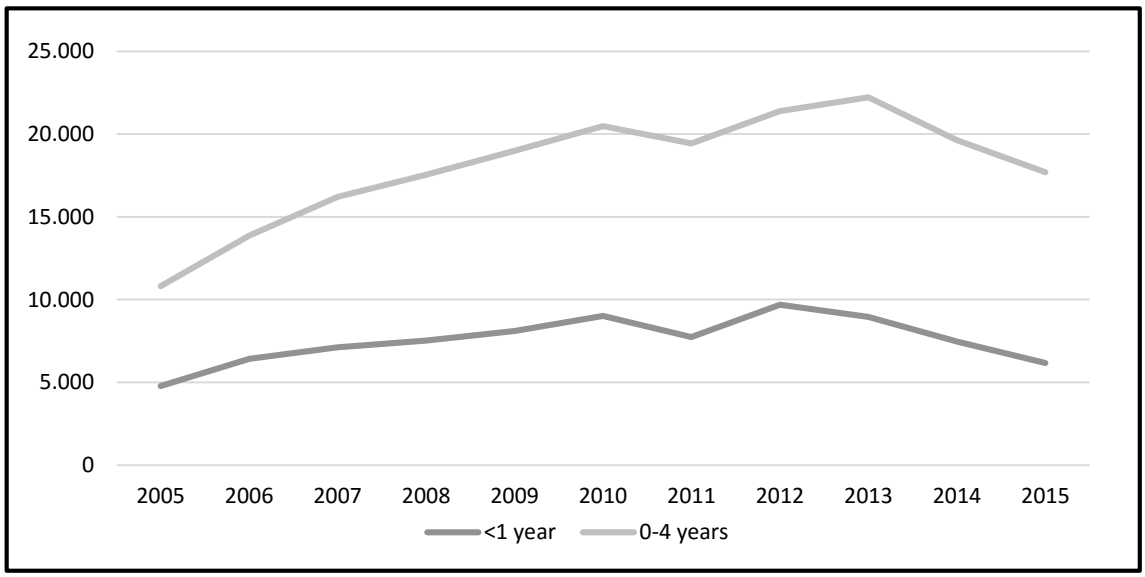
Utilizando como fuente secundaria el reporte nacional de estadísticas del INEC, se incluyó los datos de hospitalizaciones (egresos hospitalarios) de niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía según la codificación CIE-10, se incluyeron los años 2005-2015, considerando a los años entre 2005-2009 (periodo pre-introducción), 2010 (año de introducción de la vacuna) y 2011-2015 (periodo post-introducción), los resultados se presentan en la Tabla 1 y Gráfico 1.

Tabla 1. Hospitalizaciones por neumonía 2005-2015 en Ecuador

Grupo edad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Pre-introducción						**Post-Introducción**				
<1 año	4778	6426	7118	7514	8102	9018	7739	9682	8947	7461	6173
	TOTAL 33938 casos						**TOTAL 40002 casos**				
0-4 años	10809	13860	16204	17541	18984	20473	19442	21380	22218	19628	17698
	TOTAL 77398 casos						**TOTAL 100366 casos**				

***Elaborado** por autoras; **Referencia:** Egresos hospitalarios INEC*

Gráfico 1. Hospitalizaciones por neumonía 2005-2015 en Ecuador



***Elaborado** por autoras; **Referencia:** Egresos hospitalarios INEC*

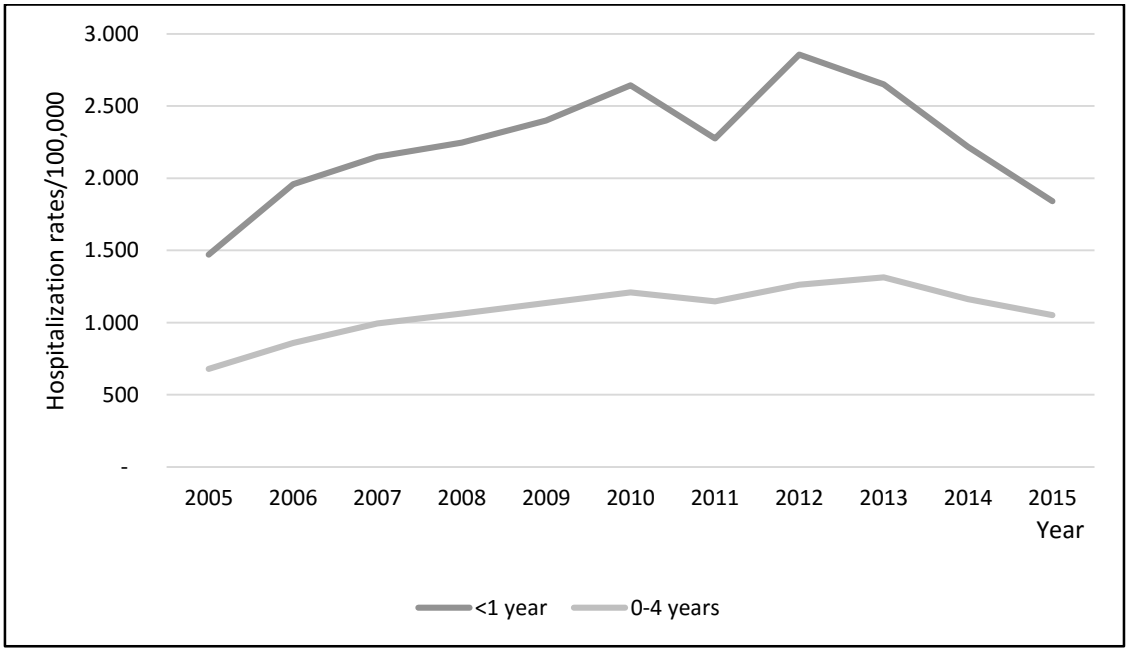
También se calculó la tasa de hospitalización utilizando la población total estimada para el Ecuador en los mismos años reportados en las proyecciones poblacionales del INEC, estos datos se presentan en la Tabla 2 y gráfico 2.

Tabla 2. Tasa de Hospitalización por neumonía, Ecuador 2005-2015

Años	Población menores 1 año	Población niños 0-4 años	Tasa de Hospitalizaciones menores 1 año por cada 100.000	Tasa de Hospitalizaciones menores 5 años por cada 100.000 habitantes
2005	325154	1592858	1469,45	678,59
2006	328204	1611930	1957,92	859,83
2007	331322	1631389	2148,36	993,26
2008	334494	1651229	2246,37	1062,29
2009	337736	1671475	2398,91	1135,76
2010	341045	1692137	2644,22	1209,89
2011	340137	1694816	2275,25	1147,14
2012	338879	1694458	2857,06	1261,76
2013	337546	1691400	2650,60	1313,58
2014	336328	1686799	2218.37	1163,62
2015	335228	1681514	1841.43	1052,50

***Elaborado** por autoras; **Referencia:** Proyecciones y retroproyecciones poblacionales INEC 2010*

Gráfico 2. Tasas de hospitalización por neumonía Ecuador 2005 - 2015



***Elaborado** por autoras; **Referencia:** Proyecciones y retroproyecciones poblacionales INEC 2010*

Para el presente estudio se realizó un escenario modelo de atención para un paciente con diagnóstico de neumonía basados en la GPC “Neumonía adquirida en la comunidad en pacientes de 3 meses a 15 años” incluyendo el siguiente consumo de recursos, el cual fue validado por un grupo de expertos del área de la pediatría.(Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2017)

Tabla 3. Escenario Modelo de Atención hospitalaria de neumonía

RECURSOS	CÓDIGO	Número de eventos	III Nivel UVR	Factor de conversión III Nivel	COSTO III Nivel (USD)
Atención Hotelería					
Consulta en emergencia	99283	1	16.5	6.70	110.55
Cubículo de emergencia	383733	1	3.6	6.70	24.12
Observación emergencia	383737	1	5.41	6.70	36.24
Cuidado diario	387401	7	1.85	6.70	86.76
Cama de hospitalización	381321	6	10.48	6.70	421.29
Dieta					
Desayuno	382210	7	0.44	6.70	20.63
Almuerzo y Merienda	382221	14	0.88	6.70	82.54
Diagnóstico					
Rx de tórax	71022	2	7.45	6.21	92.52
BH	85025001	2	0.74	6.21	9.19
PCR	86141000	2	1.52	6.21	18.87
Procalcitonina	84145000	2	4.59	6.21	57.00
Creatinina	82565000	2	0.56	6.21	6.95
Urea	84520000	2	0.39	6.21	4.84
EMO	81003000	1	1.04	6.21	6.45
Hemocultivo	87040002	1	8.46	6.21	52.53
Influenza	87529002	1	10.25	6.21	63.65
Tratamiento					
Oxígeno por litro*	241208	96	0.01	Sin factor	0.96
Solución Salina	SFP 698	4	1.58	no requerido	6.32
Paracetamol 210/mg IV	SFP 1470	3	0.11	no requerido	0.33
Ampicilina V 150 mg/kg		7	1.3	no requerido	9.1
Paracetamol VO*	SFP 1467	1	1.65	no requerido	1.65
Amoxicilina VO*	SFP 194	1	7.83	no requerido	7.83
Terapia Respiratoria					
Nebulización	271110	7	0.5	6.21	21.73
Fisioterapia	241275	7	0.92	6.21	39.99
Control					
Consulta externa III Nivel	99214	1	13.5	1.5	20.25
TOTAL USD					**1202.37**

**Ambulatorio*

***Elaborado** por autoras; **Referencia:** GPC de neumonía en niños de 3 meses a 15 años, Ecuador 2017.*

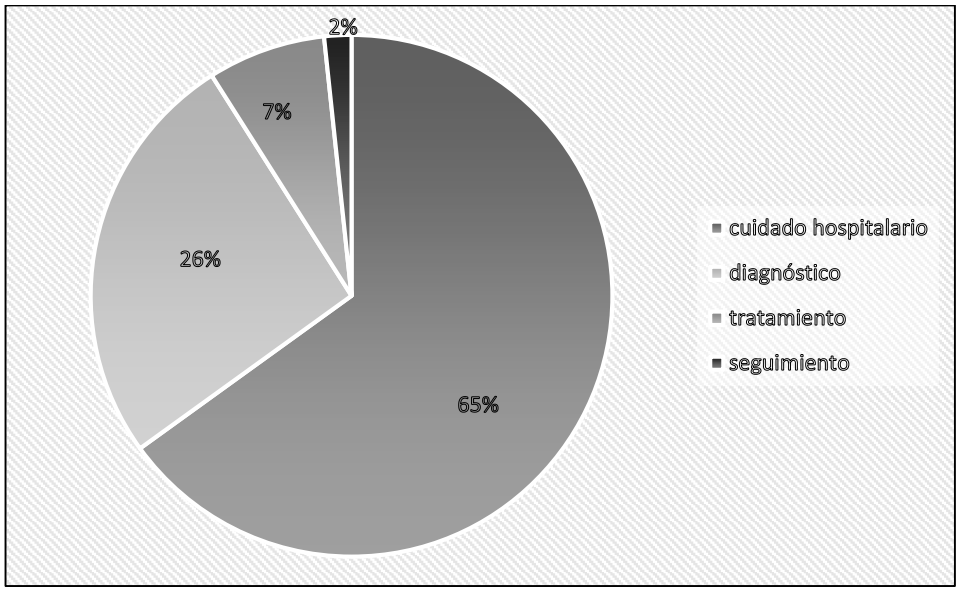
A continuación, presentamos un resumen de los costos según el tipo de actividad llevada a cabo durante la hospitalización en el paciente de escenario modelo.

Tabla 4. Clasificación de costos

Tipo de Costo	Costo	% del total de atención
Gastos hospitalarios	782,13	65
Diagnóstico	312	26
Tratamiento	87,99	7
Seguimiento	20,25	2
TOTAL	**1202.37**	**100**

***Elaborado** por autoras; **Referencia:** GPC de neumonía en niños de 3 meses a 15 años, Ecuador 2017.*

Gráfico 3. Clasificación de costos



***Elaborado** por autoras; **Referencia:** GPC de neumonía en niños de 3 meses a 15 años, Ecuador 2017.*

Utilizando un estudio previo llevado a cabo en el Ecuador, sobre el impacto de la PCV en las hospitalizaciones y mortalidad de niños y adultos mayores en Ecuador. Análisis de series temporales (Jimbo Sotomayor et al. 2020), establecimos las hospitalizaciones evitadas en el periodo post-vacuna, encontrando los siguientes resultados en la tabla 5.

Tabla 5. Hospitalizaciones evitadas en periodo postintroducción de PCV-10

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015
Casos Egresos Hospitalarios <1 año	7739	9682	8947	7461	6173
Casos Egresos Hospitalarios 0-4 años	19442	21380	22218	19628	17698
Casos Evitados <1 año N (%)	1558 (16%)	83 (0,8%)	2449 (21%)	4331 (36%)	3050 (50%)
Casos Evitados 0-4 años N (%)	1944 (10%)	1170 (10%)	1327 (10%)	1217 (10%)	1153 (10%)
Casos Acumulados* <1 año N (%)	9297	9765	11396	11792	9223
Casos Acumulados* 0-4 años N (%)	21386	22550	23545	20845	18851

*Casos Acumulados=Sumatoria de egresos hospitalarios + casos evitados de hospitalización

Una vez establecido el consumo de recursos a través de un escenario modelo de atención y estimados los casos de hospitalizaciones evitadas, extrapolamos los costos unitarios a toda la población de estudio menor de 1 año y de 0 a 4 años en el periodo pre-intervención y post-intervención en los "casos reales", estos datos se presentan en la tabla 6 y 7.

Tabla 6. Extrapolación de costos unitarios al total de hospitalizaciones REALES por neumonía en niños <de 1 año

PERÍODO		PERÌODO PREINTERVENCIÓN					PERÍODO POST INTERVENCIÓN				
Tipo de Costo	**Costo**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Gastos hospitalarios	782,13	3737017,14	5025967,38	5567201,34	5876924,82	6336817,26	6052904,07	7572582,66	6997717,11	5835471,93	4828088,49
Diagnóstico	312	1490736	2004912	2220816	2344368	2527824	2414568	3020784	2791464	2327832	1925976
Tratamiento	87,99	420416,22	565423,74	626312,82	661156,86	712894,98	680954,61	851919,18	787246,53	656493,39	543162,27
Seguimiento	20,25	96754,5	130126,5	144139,5	152158,5	164065,5	156714,75	196060,5	181176,75	151085,25	125003,25
TOTAL	1202,37	5744923,86	7726429,62	8558469,66	9034608,18	9'741601,74	9305141,43	11641346,3	10757604,4	8970882,57	7422230,01
				40806033,1					**48097204,7**		

Elaborado por autoras; Referencia: GPC de neumonía, tarifario nacional y egresos hospitalarios INEC

Tabla 7. Extrapolación de costos unitarios al total de hospitalizaciones reales por neumonía en niños de 0 a 4 años

PERÍODO		PERÌODO PREINTERVENCIÓN					PERÍODO POST INTERVENCIÓN				
Tipo de Costo	**Costo**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Gastos hospitalarios	782,13	8454043,17	10840321,8	12673634,5	13719342,3	14847955,9	15206171,5	16721939,4	17377364,3	15351647,6	13842136,7
Diagnóstico	312	3372408	4324320	5055648	5472792	5923008	6065904	6670560	6932016	6123936	5521776
Tratamiento	87,99	951083,91	1219541,4	1425789,96	1543432,59	1670402,16	1710701,58	1881226,2	1954961,82	1727067,72	1557247,02
Seguimiento	20,25	218882,25	280665	328131	355205,25	384426	393700,5	432945	449914,5	397467	358384,5
TOTAL	1202,37	12'996417,3	16664848,2	19483203,5	21090772,2	22'825792,1	23376477,5	25706670,6	26714256,7	23600118,4	21279544,3
				93061033,3					**120677068**		

Elaborado por autoras; Referencia: GPC de neumonía, tarifario nacional y egresos hospitalarios INEC

Posteriormente realizamos la extrapolación de los costos de casos acumulados (casos reales+ casos evitados) a toda la población de estudio menor de 1 año y de 0 a 4 años en el periodo pre-intervención y post-intervención en los casos reales, estos datos se presentan en la tabla 8 y 9.

Tabla 8. Extrapolación de costos unitarios al total de casos acumulados (hospitalizaciones reales + evitados) por neumonía en niños menores de 1 año

PERÍODO		**PERÌODO PREINTERVENCIÓN**					**PERÍODO POST INTERVENCIÓN**				
Tipo de Costo	**Costo**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Gastos hospitalarios	782,13	3737017,14	5025967,38	5567201,34	5876924,82	6336817,26	7271462,61	7637499,45	8913153,48	9222876,96	7213584,99
Diagnóstico	312	1490736	2004912	2220816	2344368	2527824	2900664	3046680	3555552	3679104	2877576
Tratamiento	87,99	420416,22	565423,74	626312,82	661156,86	712894,98	818043,03	859222,35	1002734,04	1037578,08	811531,77
Seguimiento	20,25	96754,5	130126,5	144139,5	152158,5	164065,5	188264,25	197741,25	230769	238788	186765,75
TOTAL	1202,37	5'744923,86	7726429,62	8558469,66	9034608,18	9741601,74	11178433,9	11741143,1	13702208,5	14178347	11089458,5
				40808493,6					**61893380,6**		

Elaborado por autoras; Referencia: GPC de neumonía, tarifario nacional y egresos hospitalarios INEC

Tabla 9. Extrapolación de costos unitarios al total de casos acumulados (hospitalizaciones reales + evitados) por neumonía en niños de 0 a 4 años

PERÍODO		**PERÌODO PREINTERVENCIÓN**					**PERÍODO POST INTERVENCIÓN**				
Tipo de Costo	**Costo**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Gastos hospitalarios	782,13	8454043,17	10840321,8	12673634,5	13719342,3	14847955,9	16726632,2	17637031,5	18415250,9	16303499,9	14743932,6
Diagnóstico	312	3372408	4324320	5055648	5472792	5923008	6672432	7035600	7346040	6503640	5881512
Tratamiento	87,99	951083,91	1219541,4	1425789,96	1543432,59	1670402,16	1881754,14	1984174,5	2071724,55	1834151,55	1658699,49
Seguimiento	20,25	218882,25	280665	328131	355205,25	384426	433066,5	456637,5	476786,25	422111,25	381732,75
TOTAL	1202,37	12'996417,3	16664848,2	19483203,5	21090772,2	22825792,1	25713884,8	27113443,5	28309801,7	25063402,7	22665876,9
				93066691,3					**128874261**		

Elaborado por autoras; Referencia: GPC de neumonía, tarifario nacional y egresos hospitalarios INEC

Posteriormente realizamos la extrapolación de los costos de casos evitados a toda la población de estudio menor de 1 año y de 0 a 4 años en el período postintervención en donde ya contamos con vacunación, estos datos se presentan en la tabla 10 y 11.

Tabla 10. Extrapolación de costos unitarios a casos de neumonía evitados en el período post vacuna en niños menores de 1 año

PERÍODO		PERÌODO PREINTERVENCIÓN (casos reales)					PERÍODO POST INTERVENCIÓN (casos evitados)				
Tipo de Costo	**Costo**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Gastos hospitalarios	782,13	0	0	0	0	0	1218558,54	64916,79	1915436,37	3387405,03	2385496,5
Diagnóstico	312	0	0	0	0	0	2900664	3046680	3555552	3679104	2877576
Tratamiento	87,99	0	0	0	0	0	818043,03	859222,35	1002734,04	1037578,08	811531,77
Seguimiento	20,25	0	0	0	0	0	188264,25	197741,25	230769	238788	186765,75
TOTAL	1202,37	0	0	0	0	0	1873292,46	99796,71	2944604,13	5207464,47	3667228,5
Costo ajustado por inflación							1873419,84	99802,39	2944751,36	5'207839,41	3667444,8
				0					**13793257,8**		

Elaborado por autoras; Referencia: GPC de neumonía, tarifario nacional y egresos hospitalarios INEC

Tabla 11. Extrapolación de costos unitarios a casos de neumonía evitados en el período post vacuna en niños de 0-4 años

PERÍODO		PERÌODO PREINTERVENCIÓN (casos reales)					PERÍODO POST INTERVENCIÓN (casos evitados)				
Tipo de Costo	**Costo**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Gastos hospitalarios	782,13	0	0	0	0	0	1520460,72	915092,1	1037886,51	951852,21	901795,89
Diagnóstico	312	0	0	0	0	0	606528	365040	414024	379704	359736
Tratamiento	87,99	0	0	0	0	0	171052,56	102948,3	116762,73	107083,83	101452,47
Seguimiento	20,25	0	0	0	0	0	39366	23692,5	26871,75	24644,25	23348,25
TOTAL	1202,37	0	0	0	0	0	2337407,28	1406772,9	1595544,99	1463284,29	1386332,61
Costo ajustado por inflación							2'337566,22	1406853,09	1595624,77	1'463389,65	1386414,4
				0					**8´189.848,12**		

Elaborado por autoras; Referencia: GPC de neumonía, tarifario nacional y egresos hospitalarios INEC

Se realizó una deflación, ajuste por inflación a los años previos al 2021, en los costos acumulados utilizando el porcentaje de inflación incremental por año publicado por el Banco Central del Ecuador, en estos datos se presentan en la tabla 12.

Tabla 12. Deflación en el período preintervención y postintervención

	PERÌODO PREINTERVENCIÓN					PERÍODO POST INTERVENCIÓN				
Edad	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Menor 1 año	5744923,86	7726429,62	8558469,66	9034608,18	9741601,74	11178433,9	11741143,1	13702208,5	14178347	11089458,5
Ajuste por inflación en casos acumulados	0,14%	0,52%	0,30%	1,14%	0,71%	0,68%	0,57%	0,50%	0,72%	0,59%
Costo con inflación	5'745004,29	7726831,39	8558726,41	9035638,13	9742293,39	11179194	11741812,3	13702893,6	14179367,8	11090112,8
Total menor de 1 año			**40808493,6**					**61893380,6**		
1-4 años	12996417,3	16664848,2	19483203,5	21090772,2	22825792,1	25713884,8	27113443,5	28309801,7	25063402,7	22665876,9
Ajuste por inflación	0,14%	0,52%	0,30%	1,14%	0,71%	0,68%	0,57%	0,50%	0,72%	0,59%
Costo con inflación	12996599,2	16665714,77	19483788	21093176,55	22827412,7	25715633,3	27114989	28311217,2	25065207,3	22667214,19
Total de 0-4 años			**93066691,3**					**128874261**		

Elaborado por autoras; Referencia: GPC de neumonía, tarifario nacional y egresos hospitalarios INEC

A partir de la introducción de las vacunas anti-neumocócicas al esquema nacional de vacunación, se obtuvo una cobertura promedio desde el año 2011 a 2015 de 89.58% en menores de 1 año, la misma que conforme al esquema consta de la aplicación de 3 dosis en este grupo etario (2, 4 y 6 meses), lo cual se representa en la tabla 13.(PAHO 2018)

Según los datos del fondo rotatorio de la OPS, la vacuna PCV 10 en el año 2018 (único año de precios publicado cercano al período de estudio) tuvo un costo de 12,85 USD por dosis, teniendo en cuenta que cada niño requirió 3 dosis, el costo de vacunación por niño fue de 38.55 USD, la poblacional de menores de 1 año fue de 1688118, con una cobertura de vacunación de 87.2%, que equivale a 1´472.039 niños vacunados, representando un costo total de 56´747.103,45 USD en inversión de inmunización antineumocócica durante el período 2011 – 2015. (Organización Panamericana de la Salud (OPS) 2018)

Tabla 13. Cobertura de vacunación antineumocócica Ecuador período 2011 – 2015.

	PERÍODO POST INTERVENCIÓN					
VARIABLES	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**PROMEDIO DEL PERÍODO**
% de cobertura de vacuna anti neumococo	71%	94%	90%	100%	81%	87.2%
Población de menores de 1 año	340137	338879	337546	336328	335228	**TOTAL 1688118**

Elaborado por autoras; Referencia: Fondo Rotatorio OPS, Proyecciones poblacionales INEC.

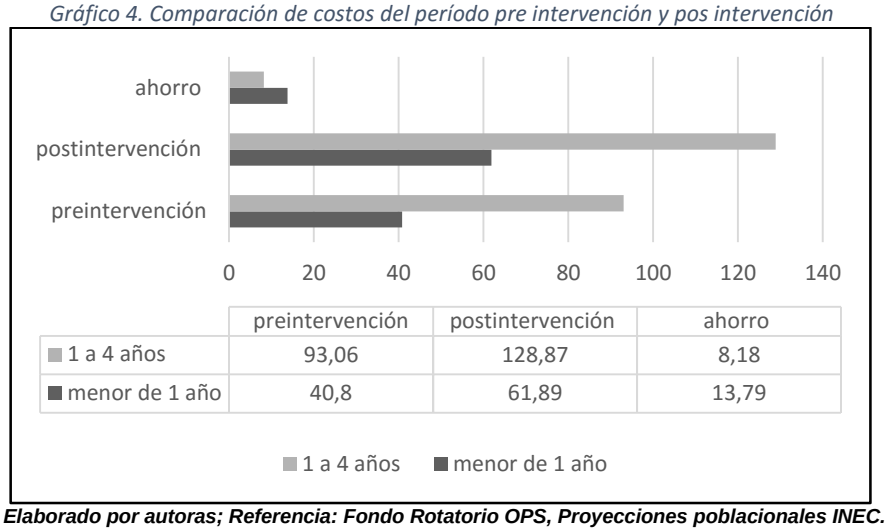
Finalmente comparamos los costos acumulados del periodo de preintervención y postintervención y el ahorro que obtiene el país restando los casos evitados por la vacunación, Tabla 14 y gráfico 4.

Tabla 14. Comparación de costos del período preintervención y postintervención

Grupo etario	Costos	**Costo de Preintervención**	**Costo de Postintervención**
Menor de 1 año	Costos acumulados ajustados por inflación	40´808.493,60	61´893.380,6
	Ahorro por casos evitados		**13´793.257,87 (22,2%)**
0 a 4 años	Costos acumulados ajustados por inflación	93´066.691,30	128´874.261
	Ahorro por casos evitados		**8´189.848,12 (6,35%)**

Elaborado por autoras; Referencia: GPC de neumonía, tarifario nacional y egresos hospitalarios INEC

Gráfico 4. Comparación de costos del período pre intervención y pos intervención



Elaborado por autoras; Referencia: Fondo Rotatorio OPS, Proyecciones poblacionales INEC.

DISCUSIÓN

Los estudios económicos en salud permiten evaluar el impacto de los costos de la enfermedad para los sistemas de salud, en este tipo de estudios se puede comparar los costos de la estrategia de prevención implementada y su potencial beneficio en el área aplicada. El presente estudio pretende exponer el impacto económico generado en la población de niños menores de 5 años tras la introducción de la vacuna PCV10 en el Ecuador, para ser considerada como herramienta para la toma de decisiones basadas en la evidencia que beneficien al país.

La tasa de hospitalización por neumonía en niños menores de 5 años en nuestro estudio va de 1209.89/100.000 en el 2005 a 1052.5/100.000 en el 2015, que equivale a una tasa de 120.98 a 105.25 por cada 10.000 niños en esta población, que se incrementa a 146,94 en el 2005 a 184,14 en el 2015 por cada 10.000 en niños menores de 1 año. En un estudio de Estados Unidos en niños menores de 18 años se evidencio una tasa de ingreso hospitalario de 15,7 niños con diagnóstico de Neumonía por cada 10.000 aumentando a 62,2 / 10.000 en niños menores de 2 años (Jain et al. 2015). En otro estudio realizado en España se evidencia en cambio que la tasa de incidencia acumulada de admisiones hospitalarias por neumonía fue de 134.78 casos por 100,000 niños en 2014, la incidencia fue más alta entre los niños menores de 2 años (532,07 casos por cada 100.000 niños), y disminuyó entre los 2 a 4 años de edad (387,38 casos por cada 100.000 niños) (Jimenez Trujillo et al. 2017), lo cual se equipará a nuestros resultados en el que la tasa más alta de hospitalizaciones por neumonía fue igualmente en lactantes menores. Además, se observa en la presente investigación una reducción anual de casos de neumonía después del año de introducción de la vacuna PCV10, que va desde el 8% hasta el 14% en niños menores de 1 año, en relación con otros estudios donde este valor se calculó en 3,1% en niños menores de 2 años (Jimenez Trujillo et al. 2017).

En nuestro estudio la tasa de hospitalizaciones por neumonía en niños menores de 5 años en Ecuador, refleja una disminución del 66% en 5 años (2010-2015), esto es comparable con lo reportado en la revisión sistemática de McAllister et

al. 2019 (McAllister et al. 2019), donde se evidencia una reducción promedio de 33% en países de bajo ingreso, que va hasta un valor de 66%. La eficacia de la PCV en la prevención de la neumonía, en niños menores de 5 años se confirma mediante la vigilancia epidemiológica que demuestra una disminución importante de la incidencia de esta enfermedad, después de la introducción de la inmunización infantil de rutina en el año 2010 (Andrés-Martín et al. 2020). Sin embargo, se evidencia un aumento en las hospitalizaciones por neumonía en el Ecuador, así como en otros países de bajo ingreso (McAllister et al. 2019), que se explica con la mejora en el acceso a la atención sanitaria, al reporte de enfermedades y por el crecimiento poblacional en estos grupos etarios.

La mayoría de estudios de costos han usado un micro costeo por ejemplo Sam et al (Sam et al. 2021), sin embargo, el estudio realizado en Tailandia (Dilokthornsakul et al. 2019) y el de Urueña et al, realizado en Argentina (Urueña et al. 2011), crearon un escenario modelo de neumonía consolidada hospitalaria no complicada.

En cuanto al cálculo de los costos totales por neumonía hospitalaria en nuestro estudio tomando como referencia un escenario modelo basados en la GPC de neumonía en niños, estimamos un costo unitario de 1202.37 USD, este valor es parecido al encontrado por Araujo et al, en el cual los costos globales medios correspondieron a R $ 780,70 (mínimo, 343,14; máximo, 2.415,96) (Araujo Nunes et al. 2017), y por otra parte nuestro valor es mayor comparado con el estudio de Sam et al. (Sam et al. 2021), en la cual la mediana del costo directo total fue de 756 USD, y Urueña et al en el cual los costos van desde 644 a 1012 USD (Urueña et al. 2011). Así también, en una Revisión Sistemática realizada por Zhang et al, el costo promedio de niños pequeños ingresados en hospitales primarios / secundarios y terciarios fueron de US $ 2803,5 y US $ 7037,2 respectivamente (Zhang et al. 2016), un costo mayor con respecto al costo de nuestro escenario modelo, cabe aclarar que en dicho estudio se agregaron costos indirectos como costos de transporte, y el número de días hospitalarios fueron en promedio de 6.

El costo por la atención hospitalaria en nuestro trabajo fue de 678,96 USD que se relaciona con el reportado por Araujo et al que fue en promedio de 507,20

USD, y va desde un valor mínimo: 250, y máximo: 1.630 (Araujo Nunes et al. 2017); sin embargo, al comparar con Zhang et al, donde el costo fue de 242,7 USD (segundo nivel) y 559,4 USD (hospital terciario / docente) (Zhang et al. 2016), notamos que el nivel de la atención hospitalaria comporta un cambio en el valor, siendo él nuestro más alto. El costo del tratamiento en el presente escenario modelo fue de 26,19 USD, equiparable a Zhang et al, donde los costos para el manejo de la neumonía hospitalaria no severa, manejada a nivel ambulatorio fueron desde 21,7–129,7 USD, con un promedio de 66,9 USD (Zhang et al. 2016).

Los componentes del costo de la cama y los medicamentos de la estadía hospitalaria en nuestro escenario modelo, constituyen el principal contribuyente a los costos directos generales que representó el 65%, valor parecido al encontrado en el estudio de (Sam et al. 2021), donde la mediana fue de 75,2%, igualmente seguido de los gastos de diagnóstico y tratamiento extra hospitalario.

En la realización del estudio hemos encontrado algunas limitaciones, entre las cuales podemos mencionar que es un estudio de estimación de costos, por lo tanto el ahorro económico tras la introducción de la vacuna podría estar subestimado, ya que los datos poblacionales son tomados de las proyecciones censales y no provienen de datos numéricos reales; además, en los años previos existía un subrregistro de las patologías codificadas, y en nuestro país no se disponen dentro del protocolo de diagnóstico pruebas para determinar el agente etiológico de las neumonías, por lo tanto los casos de hospitalizaciones incluyen tanto a los casos por Streptococcus Pneumoniae como a otros agentes bacterianos y virales. Estimamos considerar que los lineamientos establecidos en la GPC son los usados en el cuidado habitual sin embargo sabemos que la variabilidad de la práctica clínica en nuestro país es alta por lo que el escenario puede no reflejar los datos reales del manejo de la patología.

Se recomienda que se realicen más estudios económicos sobre los costos asociados a la atención de enfermedades neumocócicas con el fin de que estos datos sirvan como base para llevar a cabo estudios de costo efectividad, que apoyen la posibilidad de una intercambiabilidad de vacuna PCV-10 por PCV13

CONCLUSIONES

1. El número de hospitalizaciones por neumonía en menores de 5 años durante el período post-intervención fue de 100.366 casos, evidenciando un incremento de 22.968 casos (29,67%) en relación al período previo que fue de 77.398, justificado por el crecimiento poblacional y mejora en los sistemas de registros. De los cuales 40002 casos (39%) ocurrieron en niños menores de 1 año, que presentaron un ascenso de 6064 casos (17,86%) comparado con los 33938 casos ocurridos en el período pre intervención.

2. La tasa promedio de hospitalizaciones por neumonía en el período post intervención fue de 1187,72 casos por cada 100000 niños menores de 5 años, siendo el grupo etario de menores de 1 año el más afectado con una tasa promedio de 1556,58/100.000, lo que se explica por la mayor vulnerabilidad del sistema respiratorio e inmune aun en desarrollo. En el período pre intervención la tasa promedio de hospitalizaciones por neumonía fue menor, con 945,94 casos por cada 100000 niños menores de 5 años y de 2044,20 en menores de 1 año, lo cual indica que se produjo una reducción del 23,85% en la tasa de menores de 1 año en el período post intervención, pese al incremento poblacional y mejora de registros, lo que refleja que el mayor impacto de la vacuna se produjo en este grupo etario.

3. El escenario modelo elaborado a partir de la GPC del MSP y consenso de expertos determinó que en el Ecuador el ingreso hospitalario por neumonía comunitaria en niños menores de 5 años cuesta al estado un estimado de 1202,37 USD, siendo los gastos hospitalarios y de diagnóstico los que representan el mayor coste económico, con el 65% y 26% respectivamente.

4. El costo estimado de los ingresos hospitalarios por neumonía comunitaria en menores de 5 años fue de 93 millones de dólares en el período pre-intervención y de 128 millones de dólares en el periodo post intervención

en este grupo etario, en niños menores de 1 año fue de 40 millones período pre intervención y de 61 millones de dólares en el periodo post intervención, que fue estimado al extrapolar los datos de casos acumulados (casos evitados + casos reales) considerando además la deflación en este período.

5. La introducción de la vacuna ha generado un importante impacto económico para el estado, con un ahorro estimado de 8 millones de dólares, valor determinado mediante la estimación de casos evitados de neumonía en niños menores de 5 años. El ahorro estimado puede ser menor al real, considerando las limitaciones encontradas en el estudio, como el no disponer de pruebas diagnósticas de la etiología de la neumonía, lo que conlleva a sobreestimar los costos por neumonía por Streptococcus pneumoniae sin reflejar el verdadero efecto de la vacuna.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrés-Martín, Anselmo et al. 2020. «Documento de consenso sobre la neumonía adquirida en la comunidad en los niños. SENP-SEPAR-SEIP». *Archivos de Bronconeumología* 56(11): 725-41.

Araujo Nunes, Sheila Elke et al. 2017. «Hospitalization costs of severe bacterial pneumonia in children: comparative analysis considering different costing methods». *Einstein (São Paulo)* 15(2): 212-19. http://www.scielo.br/j/eins/a/LpgSrXtHwf4xjb4bxcJLKJp (23 de octubre de 2021).

Camacho-Badilla, Kattia, Luiza Helena Falleiros-Arlant, José Brea-del Castillo, y María L Ávila-Agüero. 2015. «Enfermedad neumocóccica: nuevos retos y propuestas para América Latina». *Revista chilena de infectología* 32(2): 211-12.

Constenla, Dagna O. 2015. «Post-introduction economic evaluation of pneumococcal conjugate vaccination in Ecuador, Honduras, and Paraguay». *Rev Panam Salud Publica*.

Gobierno de la República del Ecuador. 2018. *TARIFARIO DE PRESTACIONES PARA EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD*.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2013. «Camas y Egresos Hospitalarios».

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC-Ecuador). 2019. «Proyecciones Poblacionales Ecuador».

Jimbo-Sotomayor, Ruth et al. 2020. «Morbidity and mortality due to pneumococcal disease in children in Ecuador from 2005 to 2015». *Journal of Global Infectious Diseases* 12(3): 124.

Jimbo Sotomayor, Ruth et al. 2020. «Impact of pneumococcal conjugate vaccine on pneumonia hospitalization and mortality in children and elderly in Ecuador: Time series analyses». *Vaccine* 38(45): 7033-39.

Lara, Carlos, Diana De Graeve, y Fabian Franco. 2018. «Cost-Effectiveness Analysis of Pneumococcal and Influenza Vaccines Administered to Children Less Than 5 Years of Age in a Low-Income District of Bogota, Colombia». *Value in Health Regional Issues* 17: 21-31.

Lynch, Joseph P., y George G. Zhanel. 2010. «Streptococcus pneumoniae:

Epidemiology and risk factors, evolution of antimicrobial resistance, and impact of vaccines». *Current Opinion in Pulmonary Medicine* 16(3): 217-25.

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2017. «Neumonía adquirida en la comunidad en pacientes de 3 meses a 15 años Guía de Práctica Clínica». *Ministerio de Salud Pública*: 50.

Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP). 2019. *Manual de Inmunizaciones para el Sistema Nacional de Salud del Ecuador*.

O'Brien, Katherine L. et al. 2009. «Burden of disease caused by Streptococcus pneumoniae in children younger than 5 years: global estimates». *The Lancet* 374(9693): 893-902.

Organización Mundial de la Salud. 2019. «Neumonía». https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia (23 de octubre de 2021).

Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2018. «Fondo Rotatorio Precios de las Vacunas 2018». (52): 3. https://www.paho.org/es/documentos/fondo-rotatorio-precios-vacunas-2018 (12 de octubre de 2021).

Padilla, Justo, Nora Espíritu, Emiliana Rizo-Patrón, y María Cristina Medina. 2017. «NEUMONÍAS EN NIÑOS EN EL PERÚ: TENDENCIAS EPIDEMIOLÓGICAS, INTERVENCIONES Y AVANCES». *Revista Médica Clínica Las Condes* 28(1): 97-103.

PAHO. 2018. «IM Coverage». *Pan American Health Organization*. http://ais.paho.org/imm/IM_JRF_COVERAGE.asp (12 de octubre de 2021).

Prieto, Luis M., y Serena Villaverde. 2020. «Pneumonia in children: The role of rapid diagnostic tests for virus in antimicrobial stewardship». *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 38(5): 203-5.

Urueña, Analía et al. 2011. «Cost-effectiveness analysis of the 10- and 13-valent pneumococcal conjugate vaccines in Argentina». *Vaccine* 29(31): 4963-72.

Wolfson, Lara J. et al. 2008. «Estimating the costs of achieving the WHO-UNICEF Global Immunization Vision and Strategy, 2006-2015». *Bulletin of the World Health Organization* 86(1): 27-39.

World Health Organization. 2012. *Pneumococcal vaccines. Position paper*.

Zhang, Shanshan et al. 2016. «Cost of management of severe pneumonia in

young children: systematic analysis». *Journal of Global Health* 6(1). /pmc/articles/PMC4871066/ (23 de octubre de 2021).

PLAN DE PUBLICACIÓN

El presente estudio será parte de una publicación sobre los costos directos de neumonía en niños menores de 5 años en el Ecuador.

Las revistas identificadas para publicación son:

Posibles revistas para publicación	Value in Health (Q1) Value in Health in regional Issues (Q1) Vacunas (Q3)
Fecha de envío de manuscrito	Octubre 2021
Título de publicación	IMPACTO ECONÓMICO DE LA INTRODUCCIÓN DE LA VACUNA PCV-10 EN LAS HOSPITALIZACIONES POR NEUMONÍA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN ECUADOR EN EL PERÍODO DE 2005-2015