



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA, MICROBIOLOGÍA, MEDICINA
PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA, MEDICINA LEGAL Y FORENSE

TESIS DOCTORAL

**IMPACTO SANITARIO Y ECONÓMICO DE LOS INGRESOS POR
NEUMONÍA (EN EL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE
VALLADOLID) Y EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE SU
PREVENCIÓN A TRAVÉS DE LA VACUNACIÓN**

Estudio en el Área de Salud Valladolid-Este período 2009-2014

Miguel López Gobernado

Valladolid, 2015



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA, MICROBIOLOGÍA, MEDICINA
PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA, MEDICINA LEGAL Y FORENSE

TESIS DOCTORAL:

**IMPACTO SANITARIO Y ECONÓMICO DE LOS INGRESOS POR
NEUMONÍA (EN EL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE
VALLADOLID) Y EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE SU
PREVENCIÓN A TRAVÉS DE LA VACUNACIÓN**

Estudio en el Área de Salud Valladolid-Este período 2009-2014

Presentada por Miguel López Gobernado para optar al grado de
doctor por la Universidad de Valladolid

Dirigida por:

Dr. José María Eiros Bouza y Dr. Alberto Pérez Rubio



Universidad de Valladolid

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES DE TESIS

D. JOSÉ MARÍA EIROS BOUZA con D.N.I nº 09250921E, Doctor en Medicina y Cirugía, Catedrático de Microbiología de la Universidad de Valladolid, D. ALBERTO PÉREZ RUBIO con D.N.I nº 12778267L Doctor en Medicina y Cirugía, Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública, Subdirector Médico en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, como Directores de la Tesis Doctoral titulada “IMPACTO SANITARIO Y ECONÓMICO DE LOS INGRESOS POR NEUMONÍA (EN EL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALLADOLID) Y EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE SU PREVENCIÓN A TRAVÉS DE LA VACUNACIÓN. Estudio en el Área de Salud Valladolid-Este período 2009-2014” presentado por D. MIGUEL LÓPEZ GOBERNADO alumno del programa de Ciencias de la Salud impartido por el Departamento de Anatomía Patológica, Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública, Medicina Legal y Forense, autorizan la presentación de la misma, considerando que el trabajo reúne los requisitos de originalidad necesarios para poder ser presentado como Tesis Doctoral y que el autor ha demostrado un adecuado manejo del método científico como para poder optar al grado de Doctor por la Universidad de Valladolid.

Valladolid, 28 de octubre de 2015

Los Directores de Tesis,

Dr. A. Pérez Rubio

Dr. J.M. Eiros Bouza

A mi familia

In contraria ducet

AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer de manera especial y sincera al Dr. José María Eiros Bouza y Dr. Alberto Pérez Rubio por aceptarme para realizar esta Tesis Doctoral bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para orientarme y dirigirme en la investigación y método científico me ha permitido no sólo elaborar este trabajo, sino aprender día a día todas sus enseñanzas, que han sido muchas.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a D. Agustín Mayo Iscar, por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta Tesis. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia, casi diaria durante muchos meses de trabajo. Su conocimiento científico y su labor investigadora han enriquecido sobre manera el trabajo realizado.

También quiero agradecer a la Dra. Eva López García y D. David Villalba Gil su colaboración en el suministro de los datos necesarios para esta investigación y en sus aportaciones y opiniones siempre tan válidas.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido a mi familia. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo este trabajo. A Macarena, por su ayuda, su paciencia, su confianza, su cariño y su alegría, siempre contagiosa. A mis padres, por su ejemplo de constancia y porque siempre me han ayudado y orientado. A Covadonga y Carmen, que espero, este trabajo y otros que vendrán, sean ejemplo de esfuerzo y superación.

Índice de tablas

Tabla 1	Definición de las diez principales causas en 2013 por años de vida perdidos por ubicación
Tabla 2	Agentes etiológicos más frecuentes de NAC en orden de frecuencia según el nivel de riesgo
Tabla 3	Relación de bacterias potencialmente identificadas en la etiología de la neumonía
Tabla 4	Microorganismos más frecuentemente aislados en la neumonía intrahospitalaria
Tabla 5	Relación de virus potencialmente identificadas en la etiología de la neumonía en niños y adultos
Tabla 6	Relación de hongos potencialmente identificadas en la etiología de la neumonía
Tabla 7	Relación de otros microorganismos potencialmente identificadas en la etiología de la neumonía
Tabla 8	Factores de riesgo para neumonía intrahospitalaria
Tabla 9	Diferentes estudios sobre NAC en España
Tabla 10	Diferentes Sistemas de Contabilidad Analítica de los hospitales del Sistema Nacional de Salud
Tabla 11	Vacunas antineumocócicas disponibles en España para adultos
Tabla 12	Diferentes programas europeos de vacunación antineumocócica
Tabla 13	Resumen de documentos de posición de la OMS - Recomendaciones para la inmunización de rutina
Tabla 14	Indicaciones de la vacuna antineumocócica polisacárida 23-valente en los adultos
Tabla 15	Recomendaciones de vacunación en el adulto con patología de base
Tabla 16	Recomendaciones de uso de VNC13 en grupos de riesgo por CCAA
Tabla 17	Eficacia vacunal (IC 95%) VNP23 según edad, presencia de patología de base y tiempo tras vacunación.
Tabla 18	Descripción por sexo, edad de vacunación y grupo etario de los grupos del ensayo CAPITA
Tabla 19	Eficacia de la vacuna VNC13
Tabla 20	Descripción de la población del Área de Salud Valladolid Este en el período 2009-2014 por grupos de edad y sexo.
Tabla 21	Análisis descriptivo de la hospitalización por neumonía en el período 2009-2014 por sexo y grupo de edad
Tabla 22	Incidencia de hospitalización por neumonía en el período 2009-2014 por sexo y grupo de edad

Tabla 23	Descripción del tipo de ingreso por año
Tabla 24	Descripción del Servicio que registra el ingreso por neumonía en el período 2009-2014
Tabla 25	Agentes etiológicos causales de neumonía en el período 2009-2014
Tabla 26	Porcentaje sobre el total de agentes etiológicos causales de neumonía identificados en el período 2009-2014
Tabla 27	Etiología de la neumonía según códigos CIE-9-MC por grupos de edad
Tabla 28	Número de comorbilidades totales en el período 2009-2014 para diagnóstico principal por neumonía
Tabla 29	Número de comorbilidades en el período 2009-2014 por diagnóstico principal por neumonía por sexo y grupo de edad
Tabla 30	Número de comorbilidades en el período 2009-2014 según etiología de la neumonía
Tabla 31	Número de comorbilidades en el período 2009-2014 según tipo de alta de la neumonía
Tabla 32	Comorbilidades más frecuentes en el período 2009-2014 por diagnóstico principal por neumonía
Tabla 33	Enfermedades subyacentes consideradas factor de riesgo en el período 2009-2014 por sexo
Tabla 34	Enfermedades subyacentes consideradas factor de riesgo en el período 2009-2014 por edad.
Tabla 35	Enfermedades subyacentes consideradas factor de riesgo en el período 2009-2014 en los diagnósticos principales por códigos CIE-9 de neumonía (480-486).
Tabla 36	Descripción de la Estancia media por años
Tabla 37	Descripción de la estancia hospitalaria en el período 2009-2014 por grupos de edad y sexo
Tabla 38	Descripción de la estancia hospitalaria en el período 2009-2014 por tipo de neumonía
Tabla 39	Descripción de la estancia hospitalaria por Servicios Hospitalarios
Tabla 40	Tasas de mortalidad y letalidad por neumonía en el período 2009-2014
Tabla 41	Exitus y tasa de letalidad por tipo de neumonía en el período 2009-2014
Tabla 42	Mortalidad por sexo y grupo de edad en el período 2009-2014
Tabla 43	Mortalidad por Servicio Hospitalario en el período 2009-2014
Tabla 44	Número de neumonías por GRD y año en el período 2009-2014
Tabla 45-1	Número de neumonías por GRD, estancia y coste por año en el período 2009-2014

- Tabla 45-2** Número de neumonías por GRD, estancia y coste por año en el período 2009-2014
- Tabla 46** Altas, estancia media y costes por GRD asociados a Neumonía Área de Salud Valladolid Este período 2009-2014
- Tabla 47** Variables utilizadas para la evaluación económica coste-utilidad en la población mayor de 65 años del Área de Salud Va-E
- Tabla 48** Variables utilizadas para la evaluación económica coste-utilidad en la población mayor de 60 años del Área de Salud Va-E
- Tabla 49** Variables utilizadas para la evaluación económica coste-utilidad en la población considerada grupo de riesgo mayor de 65 años del Área de Salud Va-E
- Tabla 50** Variables utilizadas para la evaluación económica coste-utilidad en la población considerada grupo de riesgo entre 18 y 65 años del Área de Salud Va-E



Índice de Figuras

- Figura 1** Clasificación mundial de las 50 primeras causas por años de vida perdidos en 1990 y en 2013
- Figura 2** Evolución mundial del número de muertes y número de AVADs perdidos por Enfermedades de las vías respiratorias bajas entre 1990 y 2010
- Figura 3** Estratificación del riesgo en NAC según la escala pronóstica *Pneumonia Severity Index (PSI)*
- Figura 4** Tasas de mortalidad de gripe, neumonía, sepsis e infecciones agudas del tracto respiratorio superior en España 1980-2011.
- Figura 5** Representación gráfica del Ratio vejez-dependencia personas mayores en diferentes países europeos Fuente: EUROSTAT
- Figura 6** Número total de hospitalizaciones por neumonía en el período 2009-2014
- Figura 7** Distribución por semanas epidemiológicas de las hospitalizaciones por neumonía en el período 2009-2014
- Figura 8** Distribución por meses de las hospitalizaciones por neumonía en el período 2009-2014
- Figura 9** Episodios neumónicos en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y de Neumología.
- Figura 10** Número total de neumonías en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y de Neumología por sexo
- Figura 11** Número total de neumonías en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y de Neumología por grupos de edad.
- Figura 12** Episodios neumónicos en el período 2009-2014 según su etiología
- Figura 13** Estancias hospitalarias por año en el período 2009-2014
- Figura 14** Estancia hospitalaria por grupos de días de hospitalización en el período 2009-2014
- Figura 15** Estancia por grupos de días de hospitalización y circunstancia de alta hospitalaria
- Figura 16** Días de estancia por Servicios Hospitalarios
- Figura 17** Mortalidad por meses del año en el período 2009-2014
- Figura 18** Altas por GRD en el SNS año 2013y en el Área de Salud Valladolid Este período 2009-2014
- Figura 19** Estancia media y desviación estándar por GRD en el SNS año
- Figura 20** Estancia media y desviación estándar por GRD en el Área de Salud Valladolid Este período 2009-2014
- Figura 21** Coste medio por GRD en el SNS año 2013 y en el Área de Salud Valladolid Este período 2009-2014.
- Figura 22** Coste medio por proceso y peso por GRD en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y Neumología.

- Figura 23** Coste estancia media por GRD en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y Neumología
- Figura 24** Número de AVACS perdidos en la estrategia de vacunación con VNC13 en población mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación
- Figura 25** Número de AVACS perdidos en la estrategia de vacunación con VNC13 en población mayor de 60 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación.
- Figura 26** Número de AVACS perdidos en la estrategia de vacunación con VNC13 en población de riesgo mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación.
- Figura 27** Número de AVACS perdidos en la estrategia de vacunación con VNC13 en población de riesgo mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación
- Figura 28** Coste de la estrategia de vacunación con VNC13 en población mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación
- Figura 29** Coste de la estrategia de vacunación con VNC13 en población mayor de 60 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación
- Figura 30** Coste de la estrategia de vacunación con VNC13 en población considerada grupo de riesgo mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación
- Figura 31** Coste de la estrategia de vacunación con VNC13 en población considerada grupo de riesgo entre 18 y 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación
- Figura 32** Resultados del número de AVACS perdidos para cada estrategia de vacunación con VNC13 efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación
- Figura 33** Resultados del coste de la estrategia de vacunación con VNC13 efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación
- Figura 34** Costes incrementales de las estrategias de vacunación con VNC13 en mayores de 65, mayores de 60, GR mayores de 65 y GR entre 18 y 65 años respecto de la estrategia de no vacunación por horizonte temporal y cobertura de vacunación
- Figura 35** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 10% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.
- Figura 36** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 40% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.
- Figura 37** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 60% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en

- la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.
- Figura 38** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 80% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.
- Figura 39** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 100% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.
- Figura 40** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 10% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.
- Figura 41** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 40% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.
- Figura 42** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 60% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.
- Figura 43** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 80% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.
- Figura 44** Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 100% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.



Lista de abreviaturas

ABC	Activity Based Costing
ACIP	Advisory Committee on Immunization Practices
AECA	Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas
ATS	American Thoracic Society
AVAC	Años de vida ajustados por calidad
AVAD	Años de Vida Ajustados a la Discapacidad
BGN	Bacilos gramnegativos
BTS	British Thoracic Society
CAPITA	The Community Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adults
CCAA	Comunidad Autónoma
CHMP	Committee for Medicinal Products for Human Use
CIE	Clasificación Internacional de Enfermedades
CISNS	Consejo Interterritorial de Salud
COAN SSPA	Contabilidad Analítica de Gestión del Servicio Sanitario Público de Andalucía
CRM 197	Corynebacterium diphtheriae proteina 197
CURB-65	Confusion, Urea, Respiratory, Blood pressure, > 65
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
EIC	enfermedades isquémicas del corazón
EMA	European Medicines Agency
EN	Encefalitis neonatal
ENI	Enfermedad neumocócica invasiva
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica



ERB	Enfermedades respiratorias de las vías bajas
GBD	Global Burden Disease
GE	Gestión de Enfermedades
GECLIF	Gestión Clínico Financiera y Coste por Proceso
GESCOT	Gestión de Costes Hospitalarios
GFH	Grupo Funcional Homogéneo
GRD	grupos relacionados por el diagnóstico
GSK	Glaxo Smith Kline
ICER	Índice de incremento coste-efectividad
IDSA	Infectious Diseases Society of America
INGESA	Instituto Nacional de Gestión Sanitaria
IPC	Índice de precios de consumo
LCR	Líquido cefalorraquídeo
MSD	Merck, Sharp & Dohme
NAC	Neumonía Adquirida en la Comunidad
NAVM	Neumonía asociada a la ventilación mecánica
NBD	National Burden of Disease
NIH	Neumonía intrahospitalaria
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMS	Organización Mundial de la Salud
PIB	Producto Interior bruto
PSI	Pneumonia Severity Index
QALY	Quality-adjusted life years

SACYL	Sanidad Castilla y León
SAS	Servicio Andaluz de Salud
SCA	Sistemas de contabilidad analítica
SCP	Sistema de clasificación de pacientes
SEGG	Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología
SEPAR	Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica
SIDA	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida
SNC	Sistema nervioso central
SNS	Sistema Nacional de Salud Español
UCI	Unidad de cuidados intensivos
UMCU	University Medical Center Utrecht
VIH	Virus de la inmunodeficiencia humana.
VNC10	Vacuna antineumocócica conjugada 10-valente
VNC13	Vacuna antineumocócica conjugada 13-valente
VNC7	Vacuna antineumocócica conjugada 7-valente
VNP23	Vacuna antineumocócica polisacárida 23-valente
VRS	Virus respiratorio sincitial



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	25
1.1 De la microgestión a la macrogestión	27
1.2 Carga de hospitalización por neumonía	30
1.2.1 Síndromes neumónicos.	35
1.2.1.1 Neumonía	35
1.2.1.2 Agentes etiológicos	40
1.2.1.3 Factores pronósticos	48
1.2.2 Factores de riesgo	51
1.2.3 Morbilidad y mortalidad por neumonía	54
1.2.3.1 Geografía y variación estacional	55
1.2.3.2 Situación en España	58
1.2.3.3 Neumonía en adultos mayores y envejecimiento de la población	60
1.3 Carga económica de la enfermedad: Análisis de costes	62
1.3.1 Sistemas de contabilidad analítica en el ámbito sanitario	65
1.3.2 Metodología de costes en el Sistema Nacional Español	69
1.3.2.1 Sistema de contabilidad analítica gestión de costes clínicos (GESCOT®)	72
1.3.2.2 Sistema de contabilidad analítica en <i>SAP Business Suite</i>	73
1.3.2.3 Sistema de contabilidad analítica desarrollado a medida: Agencia Valenciana de Salud (SIE-AE) y Servicio Andaluz de Salud (COAN-SSPA)	75
1.3.3 Impacto económico de la Neumonía en el medio hospitalario	76
1.4 Prevención de la enfermedad neumocócica	79
1.4.1 Vacunas antineumocócicas	81
1.4.2 Estrategias de prevención frente a enfermedad neumocócica. Programas de vacunación	86
1.4.3 Recomendaciones actuales de vacunación	90
1.4.4 Eficacia y eficiencia de la vacunación antineumocócica	95
1.4.4.1 Eficacia de la Vacuna Neumocócica Conjugada Trecevalente: Estudio CAPITA (The Community-Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adults)	98



2. OBJETIVOS	101
2.2 Objetivo General	103
2.3 Objetivos Específicos	103
3. MATERIAL Y MÉTODOS	105
3.1 Metodología	
3.1.1 Recogida de datos	107
3.1.2 Variables del estudio de carga de hospitalización	107
3.1.3 Variables del análisis económico	108
3.1.4 Variables de la evaluación económica del análisis coste-efectividad	110
4. RESULTADOS	119
4.1 Carga de hospitalización por neumonía	121
4.1.1 Variables demográficas, incidencia y etiología de la enfermedad	121
4.1.2 Enfermedades subyacentes: Factores de riesgo	136
4.1.3 Estancia hospitalaria	145
4.1.4 Supervivencia y mortalidad	152
4.2 Carga económica de la hospitalización por neumonía	157
4.3 Evaluación económica de la vacuna antineumocócica 13-valente:	171
Análisis coste-utilidad	
5. DISCUSIÓN	195
6. CONCLUSIONES	223
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	229
8. ANEXOS	267
Anexo 1 Códigos de Neumonía de la CIE-9-MC	269
Anexo 2 Códigos de Neumonía por GRD	272
Anexo 3 Resultados de La evaluación económica coste-utilidad. Método Montecarlo	275
Anexo 4 Análisis de sensibilidad Evaluación económica coste-utilidad	280

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

INTRODUCCIÓN



1. Introducción

1.1 De la microgestión a la macrogestión

El gasto en salud ha comenzado a aumentar de nuevo después de un estancamiento o incluso caer en muchos países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) durante la crisis que comenzó según diversos análisis a finales del 2007^{1,2}. Pero el ritmo de crecimiento se mantiene muy por debajo de las tasas anteriores a la crisis, sobre todo en Europa, según la información de Estadísticas de Salud de la OCDE 2014³. En Europa, el gasto en salud continuó disminuyendo en 2012 en Grecia, Italia, Portugal y España, así como en la República Checa y Hungría. Por el contrario, fuera de Europa, Chile y México presentaron un fuerte crecimiento en el gasto en salud en 2012, en el 6,5% y 8,5%, respectivamente, en gran parte debido a mayores esfuerzos hacia la cobertura universal y el acceso a la asistencia sanitaria. En los Estados Unidos, el gasto en salud creció un 2,1% en 2012, por encima de la media de la OCDE, pero similar a las tasas de crecimiento en 2010 y 2011.

El promedio del gasto total en salud representó el 9,3% del producto interior bruto (PIB) de los países de la OCDE en 2012, con pocos cambios desde el 9,2% en 2011, pero sí del 8,6% antes de la crisis. Las organizaciones sanitarias, conocedoras de la importancia del aumento del gasto sanitario persiguen ser más eficientes, y por eso cada vez es más necesario aludir a la gestión en el medio sanitario.



El concepto *gestión* a menudo es confundido con *administración*, es importante destacar que aunque la administración y la gestión sean herramientas conjuntas no tienen el mismo significado, ya que por un lado, la gestión, es el proceso que se encarga de desarrollar todas aquellas actividades productivas en una empresa, con el objetivo de generar rendimientos de los factores que suelen intervenir en el desarrollo de la misma. Simplificando se asume que es un conjunto de actividades que ayuda a la conducción hacia el objetivo de una empresa. Por otro lado, la administración, es la correcta y adecuada disposición de bienes y de recursos de una empresa para poder lograr la optimización del desarrollo correspondiente a la misma en la consecución de la utilidad o la ganancia.

En el medio sanitario el término gestión es ampliamente utilizado, y en ocasiones genera desconcierto ya que identificamos diferentes tipos de gestión.

La *Gestión Clínica* se define como el uso de los recursos intelectuales, humanos, tecnológicos y organizativos, para el mejor cuidado de los enfermos. Para poder implementar la Gestión Clínica es necesario, investigar y mejorar la eficacia y efectividad de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos; analizar y optimizar los procesos de atención a los enfermos, y por último dotarse de la estructura organizativa y de control adecuada⁴.

El término *Gestión de enfermedades*, término acuñado en los Estados Unidos en 1993 por el grupo de consultores Boston Consulting Group⁵, se define como un proceso de optimización de la provisión de cuidados mediante la coordinación de recursos a lo largo

de todo el sistema de salud, durante todo el ciclo de vida de la enfermedad, basado en la evidencia científica y orientado a mejorar la calidad y los resultados (clínicos, económicos, calidad de vida y satisfacción de usuarios y profesionales) al menor coste posible.

Una estrategia de gestión en términos de empresa es la calidad total que tiene por objetivos la orientación de la organización hacia el cliente y la concentración en la obtención de buenos resultados clave. En el ámbito sanitario han contribuido a la implantación de modelos de calidad total la gestión por procesos y la gestión de procesos (guías, vías clínicas, etc.). La dificultad para medir los resultados de los procesos y sus efectos sobre la salud de los individuos o de la población, son problemas que afectan al ejercicio médico⁶, y es ahí donde toma importancia la epidemiología⁷. Por tanto la gestión es mucho más que el simple planteamiento economicista con el que lo identifican algunos clínicos y entendemos que la buena gestión y administración, requiere conocimientos de muchas otras ciencias, además de la económica y financiera. De hecho, los elementos clásicos de la gestión son la planificación, la organización, la dirección y el control y que la definición de Gestión Sanitaria asume perfectamente ya que se conoce cómo la función ejecutiva de planificar, organizar, dirigir, controlar y supervisar actividades sanitarias encaminadas a mejorar resultados en salud de la población. La gestión sanitaria es una ciencia interdisciplinar en la que contribuyen la historia, la economía, el derecho, la sociología, la psicología, la salud pública y la medicina⁸. Hemos enfocado nuestro estudio desde la visión de la Gestión Sanitaria de Ortún⁹ que lo agrupa en tres tipos de gestión: macro, meso y microgestión. En nuestro trabajo hemos descrito primero la



gestión sanitaria micro, o gestión clínica, donde se identifica y clasifica a cada paciente en para establecer un diagnóstico preciso y poder establecer un tratamiento adecuado. La mesogestión sanitaria, o gestión de centros, que evalúa la carga de hospitalización y que se ocupa del control de costes económicos de la neumonía en el medio hospitalario y por último la gestión sanitaria macro, donde tiene cabida la prevención de la enfermedad, a partir de los programas de vacunación antineumocócica y prevención de la neumonía desde la amplia perspectiva de la política sanitaria.

1.2 Carga de hospitalización por neumonía

El concepto de carga de enfermedad global (GBD por sus siglas en inglés - “Global Burden Disease”) fue publicado por primera vez en 1996 por Murray y López¹⁰ y constituyó el conjunto más completo y coherente de estimaciones de morbilidad y mortalidad hasta la fecha. La Organización Mundial de la Salud (OMS) actualmente desarrolla estimaciones de carga de enfermedad a nivel global y regional para un conjunto de más de 135 causas de enfermedades y lesiones.

Un estudio de carga de enfermedad global tiene como objetivo cuantificar la carga de mortalidad prematura y la discapacidad de las principales enfermedades o grupos de enfermedades, y para ello utiliza una medida resumen de salud de la población, los Años de Vida Ajustados a la Discapacidad (AVAD) que combinan las estimaciones de los años de vida perdidos y años vividos con discapacidad.

La OMS también apoya estudios carga nacional de enfermedad (NBD por sus siglas en inglés “National Burden of Disease”) para obtener estimaciones y poder definir las necesidades o *inputs* y facilitar la elaboración de políticas sanitarias adecuadas¹¹.

En la **Figura 1** se representa una evaluación sistemática recientemente publicada sobre la carga global de enfermedad mundial entre 1990 y 2013¹² en la que se expone que la primera causa de mortalidad global en el año 1990 era la que producían las infecciones respiratorias bajas, en los que se incluye la neumonía y en el año 2013 ocupa el segundo lugar.

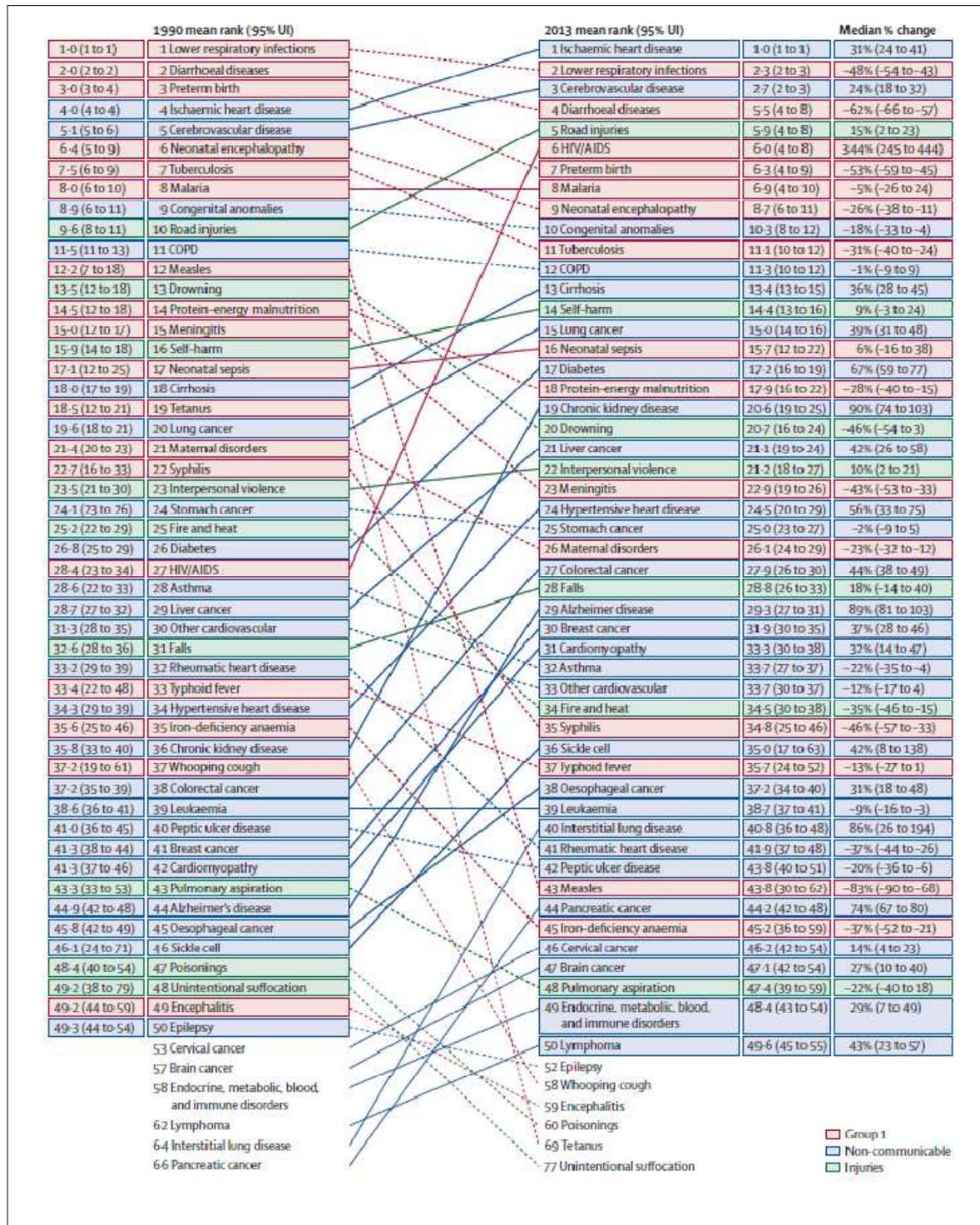


Figura 1. Clasificación mundial de las 50 primeras causas por años de vida perdidos en 1990 y en 2013¹²

Podemos observar en la **Tabla 1** que existen diferencias notables entre los países desarrollados y los subdesarrollados, ya que tanto en el global, como en los países con más recursos económicos, son las enfermedades isquémicas del corazón (EIC) las que más muertes generaron en 2013, las enfermedades respiratorias de las vías bajas (ERB) las que ocupan el primer lugar en los países en vías de desarrollo, mientras que en los países desarrollados se sitúan en el noveno lugar y en nuestro país, las ERB ocupaban en 2013 el octavo lugar.

Tabla 1. Definición de las diez principales causas en 2013 por años de vida perdidos por ubicación

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Global	EIC	ERB	Ictus	Diarrea	Acc. Tráfico	VIH/SIDA	Muerte fetal	Malaria	EN	Enf Cong
Desarrollados	EIC	Ictus	C. Pulmón	Suicidio	Alzheimer	Cirrosis	EPOC	C.C	ERB	Acc. Tráfico
En vías de desarrollo	ERB	EIC	Ictus	Diarrea	VIH/SIDA	Muerte fetal	Malaria	Acc. Tráfico	EN	Enf Cong
España	EIC	C. Pulmón	Ictus	Alzheimer	C. Colorectal	EPOC	Cirrosis	ERB	C.Mama	Acc. Tráfico

C: Cáncer EIC: Enfermedad isquémica del corazón EN: Encefalitis neonatal EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. ERB: Enfermedad respiratoria vías bajas VIH: Virus de la inmunodeficiencia humana.

Fuente: Adaptada de Murray JL et al¹²

Las enfermedades respiratorias como se muestra en la **Figura 2** y en las que se incluye la neumonía, no sólo han sufrido un considerable descenso en número de muertes sino también en el número de AVADs.

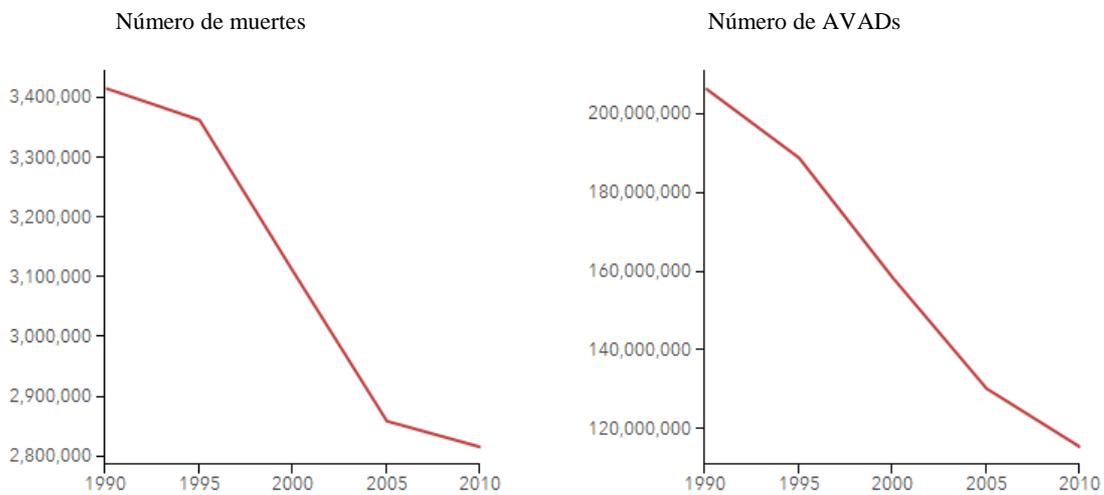


Figura 2. Evolución mundial del número de muertes y número de AVADs perdidos por Enfermedades de las vías respiratorias bajas entre 1990 y 2010

Fuente: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) GBD Database. Seattle, WA: IHME, University of Washington, 2014. Disponible en <http://www.healthdata.org/search-gbd-data?s=Tension-type%20headache>. (Acceso 26 mayo 2015.).

La neumonía sigue siendo la mayor causa de muerte en todo el mundo de niños menores de cinco años. Aunque la aplicación de intervenciones seguras, eficaces y asequibles ha reducido la mortalidad por neumonía de 4 millones en 1981 a poco más de un millón en 2013¹³, la neumonía sigue representando una quinta parte de la mortalidad infantil de todo el mundo. Los diferentes estudios de carga de enfermedad, sirven para definir estrategias y establecer prioridades en salud, como por el ejemplo continuar reduciendo la mortalidad por neumonía a nivel mundial, que ha llevado a la OMS a marcar un objetivo concreto sobre la mejora de la salud infantil, el cual es poder reducir en dos terceras partes la tasa de mortalidad en menores de cinco años, aunque si bien es cierto que a día de hoy este objetivo todavía permanece fuera del alcance para la mayoría de los países más pobres.

Según la OMS los gobiernos y socios en todo el mundo deben tomar medidas de control, llevando a cabo actividades enfocadas a la lucha coordinada e integrada frente a la neumonía y la diarrea¹⁴.

1.2.1 Síndromes neumónicos

El síndrome neumónico indica la inflamación y hepatización subsiguiente del pulmón. Se presenta en forma aguda o crónica y se debe a múltiples causas. La neumonía y, en general, las infecciones de las vías respiratorias bajas, constituyen uno de los principales problemas de la salud pública a nivel mundial. A pesar de la introducción de los antibióticos como arma terapéutica, las enfermedades respiratorias afectan a las vidas de más de mil millones de personas en todo el mundo y son una causa predominante de la mortalidad y la morbilidad¹⁵⁻²¹, siendo la infección que provoca mayor número de ingresos hospitalarios. El pronóstico de esta enfermedad ha mejorado debido a la mejor calidad de vida, así como a las terapias adecuadas aplicadas en la actualidad en los sistemas de salud, pese a ello la hospitalización se hace imprescindible en algunos casos.

1.2.1.1 Neumonía

La neumonía es una infección del parénquima pulmonar. Puede ser causada por diversas especies bacterianas (micoplasmas, clamidias, rickettsias), virus, hongos y parásitos. La neumonía no es, por tanto, una enfermedad única, sino un grupo de infecciones específicas, cada una con su epidemiología, patogenia, presentación clínica y evolución diferentes. La identificación del agente etiológico es de capital importancia, ya que constituye la clave del tratamiento adecuado. La clasificación de las neumonías, tal y



como expresamos en su concepto, viene determinada por la diversidad de causas y manifestaciones clínicas. Por ello, según el planteamiento de nuestro trabajo las clasificamos según su origen, en neumonía adquirida en la comunidad (NAC) o extrahospitalaria cuando afecta a la población general y las diferenciamos de aquellas que aparecen en pacientes ingresados en un hospital (neumonía interahospitalaria), que tienen un origen etiológico distinto y, en general, peor pronóstico. Éstas últimas se pueden subclasificar en neumonías nosocomiales, neumonías asociadas a la ventilación mecánica y recientemente, neumonías que se asocian a la asistencia sanitaria.

Como ya hemos expresado, la identificación del microorganismo etiológico, es de capital importancia pues es clave para un tratamiento microbiano adecuado. No obstante, debido a la naturaleza grave de la infección, muchas veces se precisa iniciar inmediatamente el tratamiento antimicrobiano, a menudo antes de recibir la confirmación del agente causal por el laboratorio. En un tercio aproximadamente de los pacientes es difícil encontrar la etiología microbiana específica, por ejemplo, cuando no se dispone de esputo para el examen, los hemocultivos son estériles y no existe líquido pleural. El diagnóstico microbiológico indirecto presenta un valor limitado y es útil sólo con determinados agentes.

La elección inicial del tratamiento antimicrobiano a menudo es empírica, basada en el contexto en que se adquirió la infección, la presentación clínica, los tipos de anomalías de la radiografía de tórax, las tinciones de esputos o de otros líquidos corporales infectados y el conocimiento de los patrones actuales de sensibilidad a los antimicrobianos. Una vez identificado el agente etiológico se puede elegir un tratamiento antimicrobiano específico.

Como hemos comentado, la definición de los síndromes neumónicos basada en los parámetros clínicos, epidemiológicos, radiográficos y de laboratorio, con un número limitado de microorganismos que se asocian normalmente a cada síndrome, facilita al especialista el seleccionar el tratamiento empírico más razonable para los microorganismos implicados con más probabilidad. Muchos de los síndromes presentan signos y síntomas solapados, que a veces hacen imposible la identificación de un síndrome específico en un individuo^{22,23}.

Tradicionalmente la epidemiología de la neumonía consistía en distinguir su origen extrahospitalario o intrahospitalario. Desde el punto de vista clínico, esta distinción era determinante, ya que la importancia de los diferentes microorganismos etiológicos difería, al igual que su sensibilidad antibiótica. La tendencia actual se centra en que gran parte del tratamiento sanitario se realice de forma ambulatoria, incluso algunos cuadros complejos pueden tratarse sin necesidad de que el paciente permanezca ingresado. Consecuentemente, existe un aumento de pacientes que desarrolla una neumonía después de un contacto ambulatorio amplio con diferentes elementos del sistema sanitario.

En el momento actual se tiende a clasificar las neumonías en: neumonías comunitarias, nosocomiales u hospitalarias, o las conocidas como “*healthcare-associated pneumonia*” o neumonía asociada al sistema sanitario, entre ellos cabe incluir a pacientes ambulatorios pero que mantienen, o han mantenido, un contacto estrecho con el sistema sanitario, como los sujetos institucionalizados o con cuidados domiciliarios especializados, los pacientes



sometidos a diálisis, con tratamiento parenteral hospitalario reciente o domiciliario actual y aquellos que han estado ingresados en el último mes.

La **neumonía extrahospitalaria o neumonía adquirida en la comunidad** no es un proceso único, sino un grupo de infecciones causadas por distintos microorganismos y que afecta a diferentes tipos de personas, lo que condiciona una epidemiología, patogenia, cuadro clínico y un pronóstico específicos.

La neumonía extrahospitalaria incluye casos de neumonía infecciosa en pacientes que viven de forma independiente en la comunidad. Los pacientes que han sido ingresados por otros motivos en un período de tiempo inferior a cuarenta y ocho horas antes de la aparición de los síntomas respiratorios se considera que presentan también neumonía extrahospitalaria porque es probable que previo al ingreso haya ocurrido la inoculación. Por contra, los pacientes que previamente han estado ingresados durante al menos dos días en los noventa días anteriores a la infección, los pacientes procedentes de residencias de ancianos y los que han recibido antibióticos por vía intravenosa, quimioterapia o curas de heridas en los últimos treinta días, y los pacientes de centros de hemodiálisis, se considera que están afectados de neumonía asociada a la asistencia sanitaria, por lo que se les excluye de la definición de caso de neumonía extrahospitalaria. Así mismo, se excluyen los pacientes que presentan neumonía después de cuarenta y ocho horas tras la intubación endotraqueal y ventilación mecánica porque se considera que éstos padecen neumonía asociada a la ventilación. Esta clasificación es importante porque permite identificar los microorganismos infecciosos más probables y, por tanto, influir en las decisiones clínicas más adecuadas para comenzar el tratamiento antibiótico.

Las características de la neumonía extrahospitalaria aguda que se definieron hace casi treinta años han cambiado²³⁻²⁵. El incremento en la población de pacientes de edad avanzada, con patología asociada variada y numerosa, y el mayor contacto con el sistema sanitario han conducido a una nueva serie de presentaciones, etiología y estrategias de tratamiento empírico más amplias. Muchos de los microorganismos descritos recientemente están convirtiéndose en causas potenciales de neumonía extrahospitalaria. Se describen varios subgrupos encasillados dentro de la descripción de la neumonía extrahospitalaria basándose en la edad del paciente, la gravedad de la enfermedad, los procesos mórbidos asociados, la necesidad de ingreso hospitalario y el contexto epidemiológico. Por ejemplo, en el pasado se consideraba que los factores epidemiológicos y clínicos de la neumonía atípica eran lo suficientemente distintos como para diferenciarlos con claridad de otras causas de neumonía extrahospitalaria. En el momento actual la diferenciación entre los microorganismos atípicos y las bacterias típicas de neumonía extrahospitalaria es imprecisa²³.

La **neumonía intrahospitalaria (NIH)** es un proceso inflamatorio pulmonar de origen infeccioso, ausente en el momento de la admisión hospitalaria, y que se desarrolla después de las cuarenta y ocho horas de haber ingresado en el hospital. Se conoce por neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) el subgrupo de NIH que inciden en pacientes con ventilación mecánica a través de intubación traqueal, que llegan a representar más del 80% de las neumonías adquiridas en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y es una infección que afecta a un paciente en UCI más de cuarenta y ocho horas después de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica^{26,27}.



La NIH es una infección muy frecuente de origen hospitalario, por las peculiaridades de su patogenia y microorganismos causales diferentes a los que causan las neumonías adquiridas en la comunidad, las NIH constituyen un subgrupo aparte dentro de las infecciones del aparato respiratorio. Asimismo, la NIH y la NAVM constituyen situaciones clínicas de gran relevancia debido a su elevada morbi-mortalidad.

En la última década se ha reconocido que la neumonía asociada al sistema sanitario representa un síndrome nuevo, que supone un híbrido entre la neumonía extrahospitalaria y la intrahospitalaria, que afecta a pacientes que han permanecido ingresados noventa días, aquellos que reciben hemodiálisis, tratamientos por vía intravenosa, tratamiento de heridas o quimioterapia domiciliaria y residentes en centros de atención de crónicos o en residencias de la tercera edad^{28,29}.

1.2.1.2 Agentes etiológicos

La determinación etiológica depende de la población, de la aparición de posibles epidemias, de la zona geográfica estudiada, de la selección y calidad de las técnicas diagnósticas, y de si ha existido previamente administración o no de antibióticos.

La presencia de neumonía puede determinarse por las características clínicas obtenidas a partir de una anamnesis detallada y una exploración física adecuada y es posible su confirmación por imagen radiológica del tórax. Las directrices de la British Thoracic Society (BTS) indican que para el diagnóstico de NAC se debe valorar si un paciente tiene una tos aguda y uno de los siguientes signos o síntomas: nuevo signos focales en el tórax: disnea, taquipnea, fiebre con duración de más de 4 días y un diagnóstico

confirmado por radiografía de tórax²⁶. Ésta adquiere mucha relevancia en el diagnóstico de la neumonía, y para muchos representa el método de referencia para establecer el diagnóstico clínico. El diagnóstico diferencial de los síntomas respiratorios y de las anomalías en la exploración física abarca a las infecciones de las vías respiratorias superiores e inferiores, así como una serie de procesos no infecciosos. La demostración de una radiografía de tórax anormal compatible con neumonía diferencia al grupo de pacientes que puede beneficiarse de tratamiento antibiótico de las poblaciones que no pueden beneficiarse del mismo. Puesto que se ha documentado una utilización excesiva de antibióticos para el tratamiento de las infecciones respiratorias superiores y que este hecho puede contribuir al creciente problema de la resistencia a los antibióticos. La radiografía es rápida, razonablemente fiable a pesar de la variabilidad entre los observadores^{30,31} y debe realizarse en la mayoría de los pacientes de los que se sospeche neumonía³²⁻³⁴. La extensión y la naturaleza de las anomalías radiográficas pueden definir la gravedad de los pacientes y que pueden necesitar una vigilancia estrecha. La radiografía de tórax no suele mostrar un patrón de infiltrado que resulte muy útil para establecer un diagnóstico etiológico específico.

El papel de las pruebas microbiológicas en la identificación de la etiología específica es un elemento substancial del tratamiento. El examen microscópico y el cultivo del esputo expectorado siguen siendo las piedras angulares de la evaluación de laboratorio para la neumonía, a pesar de que existe controversia sobre su sensibilidad y especificidad. Entre el 40% y el 60% de los pacientes ingresados en el hospital con neumonía adquirida en la comunidad no será capaz de producir esputo y entre los que sí que son capaces, el 45-



50% de las muestras pueden considerarse inadecuadas para su estudio en profundidad por contaminación orofaríngea³⁵⁻³⁸.

La mayoría de los tratamientos antibióticos empíricos tiene éxito en el tratamiento de la neumonía extrahospitalaria, y en especial en los casos clasificados como leves a moderados. Existen estudios comparativos del tratamiento frente a patógenos específicos mediante terapia empírica o guiada por laboratorio en los que no se han encontrado diferencias en cuanto a la eficacia, si bien la terapia empírica se asociaba a un mayor número de efectos secundarios³⁹. La necesidad de determinar la etiología específica de la neumonía extrahospitalaria está justificada por el hecho de que los clínicos pueden acotar el espectro antibiótico y disminuir el uso de fármacos, limitando por tanto la exposición del paciente a efectos secundarios potenciales, y teóricamente disminuyendo el desarrollo de resistencias. Los especialistas pueden seleccionar un antibiótico específico para un paciente concreto, según la epidemiología de la infección y los patrones de resistencia locales, y por último también pueden identificar a microorganismos que normalmente no se sospechan, y que por lo tanto no están cubiertos mediante el tratamiento empírico. En un espectro más amplio, la identificación de las etiologías específicas permite definir antimicrobianos nuevos, tendencias en la resistencia antibiótica a los microorganismos establecidos y la epidemiología de los brotes infecciosos.

Más de un centenar de microorganismos pueden causar una neumonía extrahospitalaria, aunque sólo un reducido número de ellos está implicado en la mayor parte de los casos. Aplicando las técnicas más avanzadas para diagnosticar la etiología de la neumonía solamente obtendremos resultados positivos el 58% de las veces, si bien, los resultados

aumentan en los pacientes más enfermos, donde la información es más válida⁴⁰. Las guías más recientes de la “Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society (IDSA/ATS)” han sugerido la realización de pruebas diagnósticas siempre que el resultado pueda modificar el tratamiento antibiótico individual, o en aquellos en los que el rendimiento diagnóstico pueda ser máximo³³.

La estratificación del riesgo de la neumonía adquirida en la comunidad (NAC) a su llegada a Urgencias es la clave principal para diferenciar los pacientes con NAC en tres subgrupos según el lugar donde se debe efectuar el tratamiento inicial: extrahospitalario, ingreso en salas de hospitalización, requerimiento de ingreso en la UCI. La clasificación etiológica según los niveles de riesgo indican que el grupo de los pacientes tratados de forma ambulatoria las NAC se deben sobre todo a neumococo y *Mycoplasma pneumoniae*, seguido por otras bacterias atípicas y virus. En los pacientes hospitalizados por NAC el neumococo continúa siendo el agente productor más frecuente, seguido a distancia por las bacterias atípicas, *Haemophilus influenzae* y bacilos gramnegativos (BGN).

En las NAC que requieren su ingreso en una UCI el neumococo continúa siendo la principal causa, seguido por *Staphylococcus aureus*, *Legionella pneumophila* y *Pseudomonas aeruginosa*, sobre todo en pacientes que requieren intubación endotraqueal. En la **Tabla 2** presentamos los microorganismos etiológicos más frecuentes de neumonía adquirida en la comunidad en orden de frecuencia según el nivel de riesgo.

Tabla 2. Agentes etiológicos más frecuentes de NAC en orden de frecuencia según el nivel de riesgo

Pacientes ambulatorios	Pacientes hospitalizados	Neumonía grave/UCI
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>S. pneumoniae</i>	<i>S. pneumoniae</i>
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	<i>M. pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>C. pneumoniae</i>	<i>Legionella</i>
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	<i>H. influenzae</i>	Bacilos gramnegativos
Virus respiratorios	<i>Legionella</i>	<i>H. influenzae</i>
	Aspiración	
	Virus respiratorios	

Fuente: Mandell LA³³

Neumonía bacteriana

Existe gran diversidad de agentes etiológicos que producen cuadros neumónicos que explica, dada la naturaleza de los organismos, la resistencia a los tratamientos antibióticos habituales. En la **Tabla 3** presentamos los agentes etiológicos de la neumonía adquirida en la comunidad producidos por bacterias. *Streptococcus pneumoniae* es la causa más frecuente de neumonía, por su frecuencia y por su morbimortalidad es responsable de numerosos casos de neumonía, tanto intrahospitalaria como comunitaria⁴¹. Se clasifica en 93 serotipos según la estructura (química) y la dotación antigénica de los polisacáridos capsulares, aunque sólo 15 a 20 de ellos causan la mayoría de las enfermedades neumocócicas en el mundo. El polisacárido capsular es el principal factor de virulencia del neumococo, induce la producción de anticuerpos protectores específicos en el huésped y desempeña un papel relevante en la biología de esta bacteria y en la fisiopatología de las enfermedades que produce.

Tabla 3. Relación de bacterias potencialmente identificadas en la etiología de la neumonía

Frecuentes	Infrecuentes
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i> variedad <i>anitratus</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	Género <i>Actinomyces</i> y <i>Arachnia</i>
<i>Haemophilus influenzae</i>	Género <i>Bacillus</i>
Bacterias anaerobias mixtas (aspiración)	<i>Moraxella catarrhalis</i>
Género <i>Bacteroides</i>	<i>Campylobacter fetus</i>
Género <i>Fusobacterium</i>	<i>Eikenella corrodens</i>
Género <i>Peptostreptococcus</i>	<i>Francisella tularensis</i>
Género <i>Peptococcus</i>	<i>Neisseria meningitidis</i>
Género <i>Prevotella</i>	Género <i>Nocardia</i>
Enterobacterias	<i>Pasteurella multocida</i>
<i>Escherichia coli</i>	Género <i>Proteus</i>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas pseudomallei</i>
Género <i>Enterobacter</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
Género <i>Serratia</i>	Género <i>Salmonella</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>

Adaptada de Donowitz GR, Mandell GL⁴¹.

Las bacterias responsables de la neumonía adquirida en el hospital y la neumonía por aspiración pueden originarse en la microbiota endógena del paciente, en otros pacientes, en el personal hospitalario, en dispositivos contaminados o en el entorno inanimado^{42,43}.

En la **Tabla 4** presentamos los Microorganismos más frecuentemente aislados en la neumonía intrahospitalaria. En porcentajes las enterobacterias (25%), *Pseudomonas aeruginosa* (23%) y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (19%), producen casi el setenta por ciento de las infecciones por neumonía en el hospital, y todos ellos son agentes que causan procesos graves en los pacientes ingresados. Así mismo destacamos que la etiología polimicrobiana, pues representa el 20-25% de la etiología en las NIH, por lo que nos hace incidir en lo que hemos expresado anteriormente.

Tabla 4: Microorganismos más frecuentemente aislados en la neumonía intrahospitalaria

Microorganismo	Porcentaje (%)
<i>Enterobacterias</i>	25
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	23
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina	19
<i>Staphylococcus aureus</i> sensible a meticilina	13
Hongos (<i>Aspergillus</i> y <i>Candida</i> spp.)	5
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	5
<i>Haemophilus influenzae</i>	5
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	4
Etiología polimicrobiana	20-25

Adaptada de Donowitz GR, Mandell GL⁴¹.

Neumonía vírica

Las infecciones respiratorias víricas agudas, en las que incluimos la neumonía, predominan en la infancia, aunque también en adultos y causan una elevada morbilidad⁴⁰.

En la **Tabla 5** presentamos los microorganismos etiológicos de la neumonía producidos por virus, diferenciando entre pacientes pediátricos y adultos, donde podemos observar la presencia del Virus Respiratorio Sincitial y el Virus de la gripe A es frecuente en ambos grupos. En niños es frecuente también el Virus parainfluenza de los tipos 1, 2, 3 y en adultos la presencia de Metaneumovirus humano, Virus de la gripe B y Adenovirus de los tipos 4 y 7, son habituales, siendo éste último una infección respiratoria aguda en reclutas.

Tabla 5: Relación de virus potencialmente identificadas en la etiología de la neumonía en niños y adultos

Niños	Adultos
Frecuentes	Frecuentes
Virus Respiratorio Sincitial Virus Parainfluenza de los tipos 1, 2, 3 Virus de la gripe A	Virus de la gripe A Virus de la gripe B Virus Respiratorio Sincitial Metaneumovirus humano Adenovirus de los tipos 4 y 7 (en reclutas militares)
Infrecuentes	Infrecuentes
Adenovirus de los tipos 1, 2, 3, 5 Virus de la gripe B Rinovirus Virus coxsackie Echovirus Virus del sarampión Hantavirus	Rinovirus Enterovirus Echovirus Virus Coxsackie Virus de Epstein-Barr Citomegalovirus Virus Varicela-Zóster Virus Parainfluenza Virus del Sarampión Virus Herpes Simple Hantavirus Virus del Herpes Humano 6 Coronavirus

Adaptada de Donowitz GR, Mandell GL⁴¹.

Neumonía por hongos y otros microorganismos:

La neumonía fúngica es cada vez más común, sobre todo en pacientes inmunodeprimidos.

En las **tablas 6 y 7** presentamos los microorganismos etiológicos más frecuentes de la neumonía producidos por hongos y por otros microorganismos respectivamente.

Tabla 6: Relación de hongos potencialmente identificadas en la etiología de la neumonía

Frecuentes	Infrecuentes
<i>Histoplasma capsulatum</i>	Género <i>Aspergillus</i>
<i>Coccidioides immitis</i>	Género <i>Candida</i>
Microorganismos de la <i>mucormicosis</i>	
Género <i>Rhizopus</i>	
Género <i>Absidia</i>	
Género <i>Mucor</i>	
Género <i>Cunninghamella</i>	
<i>Pneumocystis jirovecii</i>	

Adaptada de Donowitz GR, Mandell GL⁴¹.

Tabla 7: Relación de otros microorganismos potencialmente identificadas en la etiología de la neumonía

Rickettsia	Micobacterias no tuberculosas
<i>Coxiella burnetii</i>	<i>M. abscessus</i>
<i>Rickettsia rickettsiae</i>	<i>M. avium complex</i>
Micoplasma y Clamidia	<i>M. kansasii</i>
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	<i>M. chelonae</i>
<i>Chlamydomydia psittaci</i>	<i>M. fortuitum</i>
<i>Chlamydia trachomatis</i>	<i>M. xenopi</i>
<i>Chlamydomydia pneumoniae</i>	<i>M. simiae</i>
Micobacterias	<i>M. scrofulaceum</i>
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	<i>M. malmoense</i>
	Parásitos
	<i>Ascaris lumbricoides</i>
	<i>Strongyloides stercoralis</i>
	<i>Toxoplasma gondii</i>
	<i>Paragonimus westermani</i>

Adaptada de Donowitz GR, Mandell GL⁴¹.

1.2.1.3 Factores pronósticos

El uso de herramientas de predicción clínica prospectiva validadas para realizar una evaluación objetiva de los riesgos es de gran utilidad para los clínicos a la hora de decidir entre el tratamiento hospitalario o ambulatorio. Esta decisión está condicionada por la evolución del cuadro clínico en las primeras horas, el riesgo de muerte o complicaciones, la presencia de morbilidades asociadas y su estabilidad, por las características

psicosociales del enfermo y por la disponibilidad de recursos para la atención domiciliaria.

Después de realizado el diagnóstico sindrómico de la neumonía el especialista requiere de una valoración de la gravedad del cuadro, así como la posible evolución ulterior del proceso con el fin de hacer uso de los medios terapéuticos recomendables en cada caso.

Para alcanzar estos objetivos se considera muy útil el uso de escalas pronósticas, que permiten estimar la probabilidad de defunción de un paciente con NAC, y así valorar la decisión de ingreso hospitalario, sobre todo si se complementan con el juicio clínico individualizado para cada caso. Las dos escalas pronósticas que aportan mejores resultados en su aplicación en urgencias hospitalarias son: la PSI (Pneumonia Severity Index) o escala de Fine, y el CURB-65 (Acrónimo en inglés de: *Confusion, Urea, Respiratory, Blood pressure, > 65*)⁴⁴.

Previo a la aplicación de cualquier escala es recomendable valorar la existencia de factores que hagan peligrosa la asistencia domiciliaria de la NAC e indiquen su ingreso hospitalario, como es la presencia de insuficiencia respiratoria, problemas sociales o psiquiátricos, abuso de drogas o alcohol e incapacidad de tratamiento oral, que dificulten el cumplimiento terapéutico.

Escala de Fine o Pneumonia Severity Index (PSI)

Es una regla de predicción clínica que utiliza 20 variables diferentes. 3 demográficas (edad, sexo, lugar de residencia), 5 de comorbilidades, 5 de exploración física y las otras 7 hallazgos radiológicos o de laboratorio. Los pacientes son estratificados en 5 categorías de riesgo, que presentamos en la **Figura 3** y que predicen la supervivencia a 30 días. Los pacientes que son agrupados en las clases I y II, menores de 50 años sin factores de riesgo, y menos de 70 puntos respectivamente, con una mortalidad muy baja, pueden ser tratados en una Unidad Básica de Salud de Atención Primaria, mientras que los de la clase III con puntuación entre 71-90, requieren una hospitalización corta. Por otro lado, tanto los de la clase IV (91-130 puntos) como los de la clase V que son aquellos que han obtenido más de 130 puntos de valoración, han de ser ingresados en el hospital, puesto que es más elevado el riesgo de mortalidad (hasta el 9,3 % en la clase 4 y el 29,2 % en la clase 5), por lo que se recomienda valorar el ingreso en Unidades de Cuidados Intensivos de los pacientes de clase V⁴⁵.

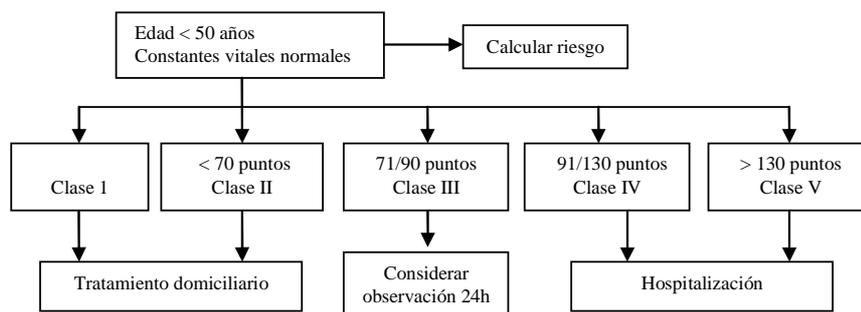


Figura 3: Estratificación del riesgo en NAC según la escala pronóstica *Pneumonia Severity Index (PSI)*
Fuente: Adaptada de A.Torres Martí⁵⁵

CURB-65

La “British Thoracic Society” estableció esta escala pronóstica, que se basa en la valoración de las siguientes variables: presencia de confusión, urea > 7 mmol/l, frecuencia respiratoria ≥ 30 respiraciones/ min, presión arterial sistólica < 90 mmHg o diastólica < 60 mmHg, y edad ≥ 65 años. Es recomendable que se evalúe la presencia de confusión mediante la valoración de la aparición de desorientación temporoespacial o personal. Se asigna un punto por la presencia de cada una de las variables y permite la clasificación de los pacientes en seis clases. La mortalidad prevista varía entre el 0,4 % (clase 0) y el 40 % (clase 4). Los enfermos del grupo I, con una puntuación comprendida entre 0 y 1, tienen prevista una mortalidad baja (1,5 %), que justifica su tratamiento ambulatorio, mientras que los enfermos del grupo II, aquellos que han recibido 2 puntos, tienen una mortalidad intermedia (9,2 %) que hace valorar una hospitalización corta. Por otro lado, se encuentran los pacientes del grupo III y que se les ha asignado una puntuación de 3, 4 o 5 puntos, con una mortalidad elevada (22 %), que hace obligatorio su ingreso hospitalario e incluso en una unidad de cuidados intensivos para los pacientes con una puntuación de 4 o 5⁴⁶.

1.2.2 Factores de riesgo

Cuando funcionan con normalidad, las defensas del pulmón son extremadamente eficaces para mantener la esterilidad de las vías respiratorias inferiores. Sin embargo, con frecuencia son varios los factores que causan suficiente deterioro de las defensas del huésped para contribuir al desarrollo de la neumonía. Las infecciones virales del tracto

respiratorio superior, el abuso de alcohol, el tabaquismo, la insuficiencia cardíaca y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) previa, son algunos de los factores que contribuyen al mismo. El deterioro más grave de las defensas del huésped es causado por neoplasias malignas (linfoma, leucemia linfocítica crónica, mieloma), infecciones (SIDA) y causas iatrógenas (supresión de la inmunidad asociada al trasplante de órganos, de médula ósea, o a la quimioterapia antineoplásica) y por el uso de corticosteroides y otros fármacos inmunosupresores o citotóxicos.

La mayoría de los pacientes con NAC (58-89%) padece una o más enfermedades subyacentes²³. Se ha observado que la neumonía se produce con más frecuencia en pacientes con varias enfermedades subyacentes, como insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes, alcoholismo y EPOC⁴⁷. Ciertos estilos de vida, como el tabaquismo, el alcoholismo, el contacto con niños y mascotas y la cohabitación en el mismo domicilio con más de diez personas pueden aumentar el riesgo de neumonía⁴⁸. Existen estudios que indican que hasta el 50% de pacientes con neumonía aguda, especialmente los que tienen enfermedad neumocócica presentaban antecedente de infección de las vías respiratorias superiores⁴⁹. En más del 57% de los pacientes puede documentarse inmunodepresión asociada a neoplasias malignas, neutropenia, tratamiento crónico con corticoides o fármacos mielosupresores o infección por el VIH⁵⁰.

Otro factor a tener en cuenta es la edad, y los ancianos presentan un mayor riesgo de desarrollar neumonía por el aumento de la cantidad y gravedad de las enfermedades subyacentes, un incremento del número de hospitalizaciones, y que las defensas del huésped empeoran con la edad^{51,52}.

Los factores de riesgo principales en los pacientes NIH comprenden el ingreso hospitalario reciente, residir en una residencia sanitaria a largo plazo, la existencia de enfermedades crónicas importantes, la debilidad y la antibioterapia reciente^{53,54}. Presentamos en la **Tabla 8** los factores de riesgo intrínseco y extrínseco de la neumonía nosocomial.

Tabla 8: Factores de riesgo para neumonía intrahospitalaria⁵⁵

Factores intrínsecos	Factores extrínsecos
Enfermedades crónicas subyacentes	Intubación traqueal
EPOC	Traqueostomía
Otras enfermedades pulmonares	Aerosoles
Enfermedades del SNC	Hospitalización prolongada
Enfermedades neuromusculares	Antibioterapia prolongada/inadecuada
Diabetes mellitus	Tratamientos del paciente
Insuficiencia renal/diálisis	Antisecretores gástricos
Hepatopatía crónica	Citotóxicos
Tabaco y alcohol	Glucocorticoides
Alteración del nivel de conciencia	Sedantes del SNC
Sinusitis	Nutrición enteral
Traumatismos craneoencefálicos	Intervención quirúrgica toracoabdominal
Malnutrición	Posición en decúbito supino
Colonización anormal orofaríngea	Transfusión de > 4 U de hemoderivados
Colonización gástrica	Sondas nasogástricas
Inmunodepresión	Mal control de la infección
Shock e hipotensión	No lavarse las manos
Acidosis	No cambiarse los guantes
	No aislar correctamente a los pacientes

El contacto con trabajadores sanitarios podría considerarse un factor de riesgo ya que recientemente se ha reconocido que los pacientes que mantienen un contacto extrahospitalario con trabajadores sanitarios desarrollan neumonías por microorganismos que pueden observarse tanto en NAC como en neumonías nosocomiales²⁸⁻²⁹.

En el ámbito de la salud ocupacional hay que considerar determinadas condiciones laborales, como exposición a polvo y cambios bruscos de temperatura en el trabajo que se

comportan como factores de riesgo independientes de NAC⁵⁶ y además porque es conocido que la exposición a determinadas partículas, como el polvo de hollín y los cristales de silicio, de algodón o de cadmio, entre otros, pueden favorecer el desarrollo de EPOC⁵⁷, que, a su vez, es uno de los principales factores de riesgo conocidos de NAC.

1.3.1 Morbilidad y mortalidad por neumonía

Para los gestores encargados de la Política Sanitaria de una población conocer la carga de enfermedad en términos de morbilidad y mortalidad es importante. Desde hace años es sabido que las infecciones del aparato respiratorio son enfermedades muy frecuentes en nuestro medio y constituyen, desde el punto de vista de la morbilidad, una de las primeras causas de consulta y hospitalización y la causa más importante de absentismo escolar y laboral⁵⁸. La neumonía adquirida en la comunidad tiene una morbilidad y mortalidad severa a nivel mundial con el consiguiente dispendio de recursos que genera.

Aunque la mayoría de los pacientes con NAC son tratados como pacientes ambulatorios, la mayor proporción de la mortalidad por neumonía y el gasto sanitario se produce entre las personas que son hospitalizadas^{33,59}. Además el riesgo de muerte durante la hospitalización por neumonía es significativamente mayor que el de otras muchas causas principales de hospitalización, por ejemplo en Estados Unidos la neumonía se ha asociado con 4,6 muertes por cada 100 ingresos frente a las 3,7 muertes por enfermedades del corazón o las 4,2 muertes por cualquier otra causa⁶⁰. En España, la tasa de letalidad se sitúa entre 3 y el 24%^{61,62}. En la **figura 4** se observa que existe un decremento del

número de muertes en España desde el año 1980 con más de 25 fallecidos por 100.000 habitantes, situándose entorno a 10 muertes por 100.000 habitantes en el año 2010.

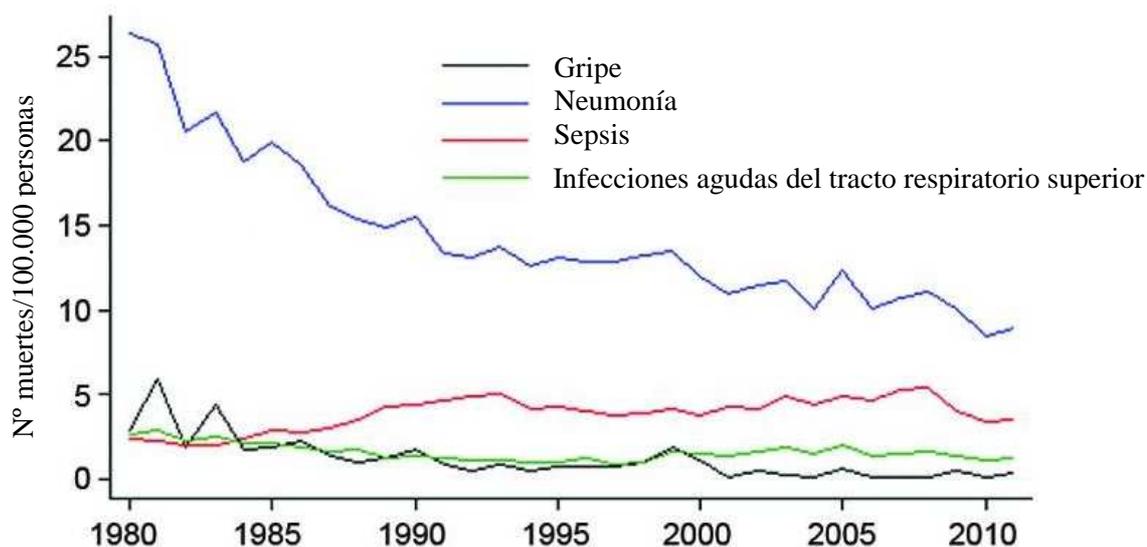


Figura 4: Tasas de mortalidad de gripe, neumonía, sepsis e infecciones agudas del tracto respiratorio superior en España 1980-2011.
Fuente: López-Cuadrado T, et al.⁶³

1.2.1.1 Geografía y variación estacional

Los tratamientos de la neumonía adquirida en la comunidad (NAC) han avanzado mucho pero actualmente todavía provocan una considerable morbilidad y mortalidad en todo el mundo. La OMS ha reportado durante décadas que las infecciones respiratorias bajas son una de las dos causas más importantes muerte a nivel mundial¹².

En los EE.UU, la neumonía adquirida en la comunidad es la primera causa de muerte por enfermedades infecciosas con una mortalidad de 20,9 / 100.000 y su vecino septentrional



tiene una tasa de 12,7 / 100.000^{64,65}. Estudios multicéntricos en Argentina y Chile, informaron de una mortalidad de 17% y 15,7%, respectivamente^{66,67}.

Algunos estudios Europeos refieren que hay que considerar que la mortalidad atribuible a NAC varía ampliamente entre los diferentes países⁶⁸. Algunos autores sostienen que dado que la mayoría de los pacientes están tratados de forma ambulatoria y una sustancial proporción de estudios se basan en pacientes hospitalizados, el verdadero alcance de la NAC no se conoce⁶⁹. No obstante, una revisión sistemática sobre el impacto de la neumonía en Europa⁷⁰ reveló que la incidencia NAC en Europa varía según el país, la edad y el sexo. En este mismo estudio se observa que la incidencia aumentaba de forma pronunciada con la edad y era sensiblemente superior en hombres frente a mujeres y que la mortalidad en Europa varió de < 1 % al 48 % y no estaba relacionada con la resistencia a los antibióticos, pero si se asoció a los mayores de 65 años y del sexo femenino, al uso de corticosteroides orales, a la hospitalización reciente, a la insuficiencia renal aguda y a la presencia de enfermedades subyacente graves.

La incidencia de hospitalización en Europa ha aumentado en todos grupos edad en los últimos años⁷¹. La causa señalada es el envejecimiento de la población, que como también ocurre en un país con un alto índice de envejecimiento de la población como es Japón, en el que se ha estimado que había 38.000 hospitalizaciones por neumonía en 2011, que es el doble del número de casos que en el año 1996⁷².

En pacientes pediátricos, estudios realizados en la comunidad en Estados Unidos y Finlandia documentaron una incidencia anual de NAC entre 34 y 40 casos por 1.000

niños menores de 5 años, más elevada que en cualquier otro grupo etario, excepto los ancianos de más de 75 años⁷³.

Hasta donde hemos sido capaces de revisar la literatura, se observa que pocos estudios han investigado la posible relación entre las variaciones climáticas y la etiología de la neumonía, si bien, algunas series muestran una mayor incidencia en los meses de invierno⁷⁴⁻⁷⁶.

En España, un estudio de base poblacional realizado en mayores de 14 años mostraba una incidencia de 1,62 casos /1.000 habitantes/año también predominaba la época invernal como factor prevalente de la enfermedad⁷⁷.

La variación estacional de la hospitalización asociada a NAC por grupos de edad indica un mayor número de hospitalizaciones por NAC en invierno para el grupo de edad comprendido entre 0 a 16 años, en primavera en el grupo de 17 a 64 años y no existían diferencias significativas en mayores de 65 años al comparar ambas estaciones⁷⁸. Otros estudios coinciden con un patrón estacional similar en cada grupo de edad, así como en todos los grupos combinados y se afirma que un 1 ° C de disminución de la temperatura ambiente se asocia con un aumento aproximado de 0,03 en la tasa mensual de admisiones por neumonía (por cada 10.000 personas) para toda la muestra estudiada, por lo que concluían que la tasa de admisiones por neumonía mensual se asociaba significativamente con la estacionalidad, y es mayor en períodos con temperaturas ambiente bajas⁷⁹. Existe una mayor incidencia en invierno por *Streptococcus pneumoniae* mientras que por



Legionella pneumophila se alcanza la máxima incidencia en verano⁸⁰⁻⁸². En los estudios citados no se observó ninguna variación estacional en función del sexo de los pacientes.

1.2.1.2 Situación en España

La neumonía adquirida en la comunidad es una enfermedad con una incidencia entre 1,6 y 13,4 casos/1.000 habitantes/año según la edad, que requiere hospitalización en un 25-50% de los casos y que tiene una letalidad del 3-24%⁶¹, que no se ha modificado en los últimos años, a pesar de las medidas preventivas aplicadas⁸³.

En los estudios que presentamos en la **Tabla 9**, se observa que la incidencia es mayor en personas de avanzada edad, y más en aquellas que requieren de hospitalización. Como en otros países europeos, también es mayor la incidencia en hombres que en mujeres.

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

Tabla 9: Diferentes estudios sobre NAC en España

Investigador	Período de estudio	Edad (años)	Incidencia anual	
TRATAMIENTO AMBULATORIO				
Almirall et al. ^{61*}	1993 -1995	15-39	1.2♂	
		40-64	1.8♂	1.0♀
		>64	5.2♂	
		Todas las edades	1.6	
Gutiérrez et al. ^{84‡}	1999-2001	15-44	0.8♂	0.6♀
		45-64	1.4♂	0.7♀
		65-74	3.2♂	1.6♀
		≥75	8.7♂	3.0♀
Ochoa-Gondar et al. ^{85‡}	2002-2005	≥60	1.6♂	0.9♀
		65-74	3.0♂	2.2♀
		75-84	5.3♂	2.8♀
		≥85	10.0♂	7.9♀
Vila-Corcoles et al. ^{86‡}	2002-2005	Todas las edades	4.2♂	2.9♂
		>65	3.5	
HOSPITALIZACIÓN				
Carretero García et al. ^{87*}	1995-1996	Mediana 68 (rango 42-94) 43%>80	3.2	
Gutiérrez et al. ^{84*}	1999-2001	Todas las edades	0.9	
Monge et al. ^{8*}	1995-1996	Todas las edades	1.6	
		>65	5.2	
Ochoa-Gondar et al. ^{85‡}	2002-2005	65-74	11.1♂	4.3♂
		75-84	19.9♂	8.71♂
		≥85	29.0♂	16.4♂
		Todas las edades	15.1♂	7.0♂
Vila-Corcoles et al. ^{86‡}	2002-2005	>65	10.5	

* Casos por 1000 población

‡Casos por 1000 personas-año

‡Rango entre 1997-1998 y 2004-2005

Adaptada de Welte T, Torres A, Nathwani D⁷⁰

1.2.1.3 Neumonía en adultos mayores y envejecimiento de la población

La esperanza de vida de la población, y las bajas tasas de natalidad, están dando lugar a un gran cambio en la proporción entre población activa e inactiva. La Relación de Vejez-Dependencia, representa la proporción de población mayor de 65 años en relación con la población de 15-64 años y que consideramos población activa. En la **Figura 5** se representa que hoy en día esta relación es inferior a 30 % en todos los Estados miembros de la Unión Europea excepto Italia y Alemania. En estos dos países, la proporción entre la población activa e inactiva, medida por este indicador, ya es de 3 a 1, es decir, hay tres personas en edad de trabajar por cada pensionista. En 2050, en casi todos los países de la UE-27, la tasa de personas en edad de trabajar con respecto a los pensionistas será superior a 50 %.⁸⁹

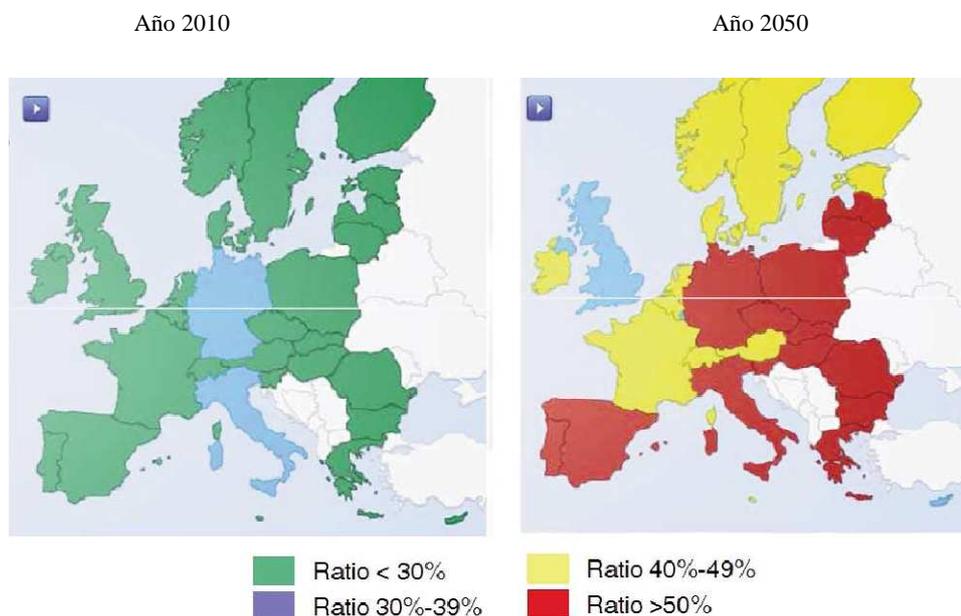


Figura 5: Representación gráfica del Ratio vejez-dependencia personas mayores en diferentes países europeos

Fuente: EUROSTAT

Una de las infecciones más frecuente y la principal causa infecciosa de muerte en los ancianos es la neumonía adquirida en la comunidad. Su incidencia en pacientes mayores no institucionalizados es al menos 4 veces superior a la de la población adulta menor de 65 años, oscila entre 25 y 44 casos/1.000 habitantes/año y es aún mayor en aquéllos que ingresan en el hospital procedentes de residencias. Asimismo, es uno de los principales motivos de hospitalización en individuos mayores de 65 años, con una tendencia claramente creciente puesto que las tasas de hospitalización y muerte causada por la neumonía siguen aumentando a pesar de que las tasas de están disminuyendo para todos los demás grupos de edad. En las dos últimas décadas los pacientes de 65 a 84 años han experimentado un aumento del 20% en las hospitalizaciones relacionadas con la neumonía^{90,91}.

Las personas de edad avanzada tienen una mayor predisposición a tener neumonía como consecuencia del proceso de envejecimiento de órganos y sistemas, y a la mayor carga de enfermedades crónicas subyacentes que presentan, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cáncer, insuficiencia renal crónica y que condicionan un elevado grado de limitación funcional⁹².

Es significativo que en los países desarrollados, casi la mitad de las hospitalizaciones totales para neumonía ocurren en pacientes mayores de 65 años y la neumonía es la principal causa de muerte entre este grupo de edad⁹³⁻⁹⁶.

El diagnóstico etiológico específico se establece con menos frecuencia en los ancianos, y aproximadamente el 20-50% de los pacientes presenta un microorganismo etiológico definido⁹⁷ y el tratamiento previo frecuente con antibióticos y la ausencia de tos

productiva puede explicar esta observación. Las etiologías han variado en distintas series de la población de pacientes estudiada (enfermos ambulatorios frente a ancianos ingresados en residencias) y la localización geográfica. En general, la causa de neumonía extrahospitalaria en la población anciana sigue la tendencia general de la infección en las poblaciones más jóvenes, siendo el microorganismo predominante *S. pneumoniae*, que es responsable del 20-60% de los casos. *Haemophilus influenzae*, por lo general no tipificable, suele ser el segundo microorganismo más común, apareciendo en el 7-11% de los episodios⁹⁸.

Los virus también pueden desempeñar un papel importante como causa de neumonía en las poblaciones de ancianos, aunque históricamente se ha subestimado su relevancia por la dificultad que entraña su cultivo y la relativa insensibilidad de las pruebas serológicas para su diagnóstico^{99,100}.

Las personas que residen en las residencias de la tercera edad representan una subpoblación importante de ancianos con riesgo de neumonía¹⁰¹. Se ha descrito que es la segunda infección más frecuente en este entorno y produce una mortalidad global más alta que cualquier otra infección¹⁰².

1.3 Carga económica de la enfermedad: Análisis de costes

Las dificultades financieras que desde hace años vienen padeciendo la mayoría de los sistemas de salud de los países desarrollados han sido analizadas en diferentes estudios¹⁰³⁻¹⁰⁵. La consolidación de sistemas de salud de cobertura universal en los países europeos más avanzados ha contribuido durante los últimos 50 años a una permanente mejora de los indicadores de salud, pero también a un aumento continuado del gasto sanitario,

superior al crecimiento económico de esos mismos países. Sucede lo mismo en todos los países de OCDE, en los que el gasto sanitario ha experimentado un crecimiento superior al del producto interior bruto (PIB), hasta alcanzar una situación que pone en cuestión la sostenibilidad económica de unos sistemas sanitarios creados y desarrollados, en su mayor parte, en épocas de mayor prosperidad¹⁰⁶.

La evidencia muestra que el gasto en salud crece en la medida que los países se desarrollan y se preocupan por mejorar su bienestar, pero diversos factores contribuyen decisivamente en este crecimiento continuo del gasto sanitario, como es el incremento continuo de la demanda y la utilización de servicios, el desarrollo y difusión acelerada de la tecnología sanitaria, el gasto farmacéutico, e incluso la poca eficiencia del modelo de atención sanitaria^{107,108}.

La demanda actual de los gestores sanitarios y de la propia sociedad es disponer de una asistencia sanitaria de calidad, pero que a su vez sea sostenible, esto hace indispensable la necesidad de documentar cuantitativamente el grado de utilización de los recursos sanitarios y la carga económica de la enfermedad.

Las enfermedades respiratorias, en las que incluimos la neumonía, son una de las causas más importantes de morbilidad en los países occidentales y esto supone un incremento de los costes socioeconómicos, de gran repercusión sobre las personas y el sistema de salud^{109,110}. Los estudios epidemiológicos y económicos son fundamentales y facilitan un mejor conocimiento de la magnitud de los problemas de salud, y facilitan la toma de decisiones en la planificación o gestión de actividades relacionadas con la salud.



Medición del producto hospitalario

Para evaluar el coste desde la perspectiva o dimensión del producto es necesario considerar el hospital como empresa de servicios¹¹¹. En un hospital hay tantos “productos sanitarios” como pacientes distintos reciban atención en el período que se considere. Al considerar el Hospital como empresa de servicios, la complejidad organizativa deriva de la diversidad y cantidad de pacientes tratados como de la diversidad y cantidad de procesos clínicos aplicados.

Bajo este punto de vista debemos considerar los hospitales como empresas multiproducto en las que se ofrecen productos físicos o tangibles (análisis de laboratorio, radiografías, etc.) y productos intangibles como son los diagnósticos y la atención del paciente. Esos productos son difíciles de estandarizar pues dependen de la diversidad de pacientes o casos que se presenten y de los atributos relevantes que diferencian a unos de otros, tales como la edad, o precisar o no de una intervención quirúrgica.

La evaluación del producto hospitalario requiere por tanto una definición y una medida del producto hospitalario. Se hace necesario, entonces, caracterizarlo con la mayor amplitud posible con la finalidad de administrarlo a partir de las características médicas y de gestión más relevantes. En una primera aproximación, el producto hospitalario puede definirse como el conjunto de servicios que presta el hospital, la tipología de casos que atiende y la gama de cuidados que se presta al paciente hasta su alta hospitalaria¹¹².

1.3.1 Sistemas de contabilidad analítica en el ámbito sanitario

La característica esencial de la contabilidad financiera es producir una información contable referente a la empresa en su conjunto, resumida en el Balance y la Cuenta de Resultados y dirigida a personas ajenas a la gestión de la empresa. La contabilidad de costes, de gestión o contabilidad analítica presenta una información más parcial y dirigida a los responsables de la gestión de la empresa. Por tanto no se trata de que existan dos contabilidades distintas, sino que a la vez que se elabora la contabilidad financiera, se confeccione otro tipo de información, más parcial, menos estandarizada, quizás menos objetiva incluso, pero útil para la gestión de las organizaciones sanitarias.

El análisis de costes que hace la contabilidad analítica es muy necesario para la toma de decisiones por parte de los gestores sanitarios, así como para determinar con que líneas de actividad y con qué productos o servicios es más competitiva la empresa o centro asistencial y con cuáles no lo son. Según la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA)¹¹³, los objetivos de la contabilidad de gestión en el ámbito sanitario se centran en conocer el coste de las distintas unidades, obtener el coste unitario de las actividades asistenciales, conocer el coste de los procesos, obtener el coste de los pacientes en grupos homogéneos, evaluar la gestión de cada unidad y facilitar la dirección por objetivos, ayudar a establecer tarifas y precios de venta y por último, ayudar a establecer presupuestos y analizar las desviaciones.

La medición de la actividad asistencial, ya sea de un Centro, un Departamento, o un Servicio, si bien no es una tarea sencilla tanto por las particularidades del "bien salud"



como por la complejidad del proceso de producción, es esencial no sólo para evaluar los costes de la atención sino para evaluar la calidad asistencial y la posibilidad de mejorar la prestación del servicio. A través de los sistemas de clasificación de pacientes es posible homogeneizar los productos intermedios y describir la casuística atendida para proceder luego a su medición¹¹⁴. Si bien no hay dos pacientes iguales, utilizando criterios de clasificación de pacientes de acuerdo a la gravedad o al consumo de los recursos, se pueden agrupar y comparar así tanto los resultados obtenidos como los recursos utilizados. Para ello es necesario capturar de forma sistemática datos consistentes, que correctamente codificados permiten generar un sistema de información útil para la gestión clínica asistencial, la estimación de los recursos necesarios y la planificación de la producción¹¹⁵.

Un Sistema de Clasificación de Pacientes (SCP) es un sistema de reglas que clasifica todos y cada uno de los pacientes atendidos por un proveedor asistencial en un conjunto de grupos homogéneos (de acuerdo con distintos atributos entre los que destaca el coste esperado) a partir de información básica como la edad, el sexo, los diagnósticos y los procedimientos practicados¹¹⁶. Aunque de modo general se alude a clasificación de pacientes^{117,118} una buena parte de los SCP, especialmente los vinculados a asistencia especializada, clasifican en realidad episodios asistenciales como altas o consultas externas.

Los beneficios de una herramienta capaz de sintetizar los miles de episodios atendidos anualmente por un proveedor en un conjunto manejable de categorías de iso-consumo y clínicamente homogéneas se han mostrado de gran utilidad en todas las áreas de la

planificación. El “*case mix*” hace referencia a la composición de casos o diversidad de tipos de pacientes que son tratados y diagnosticados en el hospital (casuística hospitalaria) y que definimos como el inventario de diagnósticos de enfermedades resultante de la fusión entre la diversidad de enfermedades y los problemas de salud, existentes en una organización de salud¹¹⁹.

La contabilidad analítica es la disciplina que analiza el coste de la producción hospitalaria, que consiste en la suma de tres componentes, consumo de bienes, que son los factores productivos utilizados directamente en la producción hospitalaria para obtener tanto los productos intermedios como los productos finales, el gasto de personal aplicado al proceso productivo en función del trabajo realizado y por último aquellos costes que no son controlables de forma individualizada pero son ocasionados por el propio proceso productivo como son la depreciación de los equipos y otros gastos de fabricación como la energía eléctrica, el combustible, etc.

Los sistemas de contabilidad analítica (SCA) desarrollados en el ámbito sanitario han utilizado diferentes métodos en la imputación de costes a lo largo de la historia, los de *estructura tradicional* que incluyen en su importe todos los costes que se hayan producido en la prestación de servicios, la metodología *full-costing*, o de costes totales imputa todos los costes o consumo del periodo de cálculo a los productos que realiza, y el denominado *direct-costing* o costes directos que asigna a cada producto sus costes variables exclusivamente y de este modo, se obtiene el margen bruto de cada producto o servicio¹²⁰.



Los SCA calculan costes por centros de responsabilidad y, en algunos casos, por líneas funcionales dentro de cada centro, como hospitalización o consultas externas, por tanto, el coste por servicio prestado o por paciente sólo se puede obtener como un coste medio.

En el momento actual la tendencia es la estimación del coste sanitario por paciente de un *proceso asistencial* integrado utilizando la metodología ABC de *costes por actividades* por sus siglas en inglés “*Activity Based Costing*”. El coste del proceso se estima teniendo en cuenta que hay actuaciones sobre las que el profesional debe tomar una decisión y actividades cuya realización depende de la tipología de paciente. Los métodos tradicionales de cálculo no reflejan el coste de las decisiones clínicas que adoptan los profesionales sanitarios y resulta dificultoso identificar los recursos consumidos en la atención a pacientes con patologías específicas¹²¹.

La metodología de costes por actividades se configura como un sistema de cálculo de micro-costes basado en la división de los protocolos de decisión en actividades, que son tratadas como fuentes de coste. El método ABC resulta especialmente atractivo en el sector sanitario, y en concreto para los profesionales clínicos, por su paralelismo con el enfoque que subyace en la definición de Procesos Asistenciales Integrados, ya que ambos centran su atención en las actuaciones que se llevan a cabo de acuerdo a un protocolo o guía de práctica establecida, satisfaciendo además objetivos de evaluación relacionados con el análisis de las actividades a realizar y su coste asociado¹²².

1.3.2.1 Metodología de costes en el Sistema Nacional Español

La clasificación de los pacientes atendidos en los hospitales del Sistema Nacional de Salud, mediante el método de grupos relacionados por el diagnóstico (GRD), permite identificar en dichos grupos los aspectos relacionados con la tipología del paciente y con el propio proceso de atención. Ello nos aproxima a la complejidad de la casuística (case-mix), tanto en términos de complejidad clínica como de intensidad de recursos consumidos. La estimación de pesos relativos y costes individuales de los GRD además, permite conocer los costes derivados de dicha atención, identificando el volumen y tipos de procesos cuya atención genera más gasto al Sistema.

En España, casi todos los servicios regionales de salud disponen de sistemas de cálculo de costes normalizados, que permiten establecer comparaciones homogéneas entre los centros de prestación de servicios de cada entidad regional, y que ayudan a los gestores a construir sobre ellos su estructura de sistemas de información para la toma de decisiones.

En la actualidad, son varios los modelos de costes implantados en los hospitales públicos del Sistema Nacional de Salud Español (SNS) debido a que las transferencias en materia sanitaria se realizaron de forma escalonada. Algunas comunidades autónomas iniciaron antes su camino hacia la autonomía sanitaria y otras no lo hicieron hasta 2002, año en que se transfieren todas las competencias pendientes al resto de autonomías, como es el caso de Castilla y León¹²³. Esta situación dio lugar a que también fuera escalonada la implantación de un modelo de costes aplicable a los hospitales y en la actualidad coexisten diferentes modelos y que observando la **Tabla 10** clasificamos en tres grande



grupos, los SCA basados en el Sistema GESCOT[®] (Gestión de Costes Hospitalarios) que se ha implantado en los hospitales de la mayoría de los Servicios Regionales de Salud¹²⁴ y que utilizan los hospitales del Gerencia Regional de Salud de Castilla y León (SACYL) donde situamos el hospital de nuestro estudio, los Sistemas desarrollados en plataforma SAP (SAP Business Suite[®]) que es utilizado en el Servicio Extremeño de Salud, Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA) además de Osakidetza. Sólo en la Comunidad Valenciana y Andalucía se ha desarrollado software a medida para analizar el consumo de recursos en sus centros hospitalarios¹²⁵.

Tabla 10: Diferentes Sistemas de Contabilidad Analítica de los hospitales del Sistema Nacional de Salud

Sistema	Servicio Regional de Salud	Denominación SCA
GESCOT®	Servicio Aragonés de Salud	
	Servicio Balear de Salud	
	Gerencia Regional de Salud de Castilla y León	
	Servicio Cántabro de Salud	
	Servicio Gallego de Salud	
	Servicio Madrileño de Salud	
	Servicio Murciano de Salud	
	Servicio de Salud Principado de Asturias	
	Servicio Riojano de Salud	
	Servicio Canario de la Salud	Sistema CANTONERA
En plataforma SAP	Servicio Extremeño de Salud	
	INGESA	
	Servicio Vasco de Salud - Osakidetza	ALDABIDE
Software desarrollado a medida	Agencia Valenciana de Salud	Sistema de Información Económica de Atención Especializada (SIE-AE)
	Servicio Andaluz de Salud	Contabilidad Analítica de Gestión (COAN-SSPA)

Todos los SCA implantados en los hospitales del SNS definen, entre sus objetivos de coste, la obtención de información por centro de responsabilidad. Asimismo, excepto el sistema de contabilidad de INGESA, todos ellos permiten obtener información más desagregada por línea de actividad y por proceso. Sin embargo, sólo en aquellos Servicios Regionales de Salud en los que los sistemas de información asistencial están más desarrollados se pueden asignar de forma directa al paciente determinados consumos como prótesis, farmacia o pruebas diagnósticas, de forma que permitan la obtención de los costes individualizados de cada episodio atendido¹²⁶.

1.3.2.2 Sistema de contabilidad analítica “gestión de costes clínicos” (GESCOT®)

El modelo GECLIF (Gestión Clínico Financiera y Coste por Proceso)¹²⁷ era el sistema de contabilidad analítica desarrollado a escala nacional sobre la base de proyectos previos cuyo objetivo era evaluar los costes por “centro de coste” final (SIGNO, SIGNE I y II)¹¹¹. Posteriormente, el GECLIF se comercializó con el nombre de GESCOT®, desarrollado por la compañía SAVAC Consultores S.L. con la finalidad de facilitar el seguimiento económico de la actividad de un centro clínico. A partir de ese momento, GESCOT® se fue implantando progresivamente en distintos Servicios Regionales de Salud, incluido en Castilla y León como hemos mencionado anteriormente.

En términos generales, la metodología de estimación de costes utilizada en GESCOT® se basa en un proceso de imputación, que en primer lugar recoge los costes de los diferentes centros de coste o Grupo Funcional Homogéneo (GFH) denominados intermedios, que son aquellos en los que la actividad se realiza en beneficio de otros Servicios. Conocidos estos costes, se imputan a los diferentes GFH finales de acuerdo con la utilización realizada por cada uno de ellos y finalmente se distribuyen los costes estructurales entre los centros de coste según su peso dentro del conjunto del Hospital. Desarrollado el proceso de imputación de costes, la aplicación nos permite el seguimiento de la información generada con distintos niveles de desagregación.

Dependiendo del grado de desarrollo e implantación de los sistemas de información asistencial, el SCA GESCOT® puede ofrecer información a nivel de coste por proceso o coste por paciente, para cuya estimación se requiere la disponibilidad de datos clínicos

específicos a esos niveles de análisis. El coste por proceso de hospitalización es el resultado de obtener el coste medio de todos los pacientes que han sido dados de alta en un determinado Grupo Relacionado de Diagnóstico (GRD), en función de los pesos medios de cada GRD siguiendo el modelo Top-Down¹²⁸. Para estimar el coste por paciente, la unidad mínima de costes es el paciente a través de su episodio clínico, asignando e imputando los distintos costes que se generan en su tratamiento y cuidado. Según la metodología de cálculo establecida en este SCA, el coste por paciente está compuesto por costes directos, obtenidos en función de los consumos de recursos generados por la atención sanitaria, costes repercutidos de otros servicios y costes estructurales del propio servicio que atiende al paciente.

1.3.2.2 Sistema de contabilidad analítica en Plataforma SAP

Es SCA utilizado en el Servicio Extremeño de Salud de salud utiliza la metodología de imputación de costes *Full-Cost*, estableciéndose un proceso de estimación de costes en dos fases diferenciadas. La formación de costes propios, en la que se realiza la asignación automática de costes a los Centros de Costes en que distinguimos por una parte las contabilizaciones automáticas de costes que toma información procedente de la contabilidad financiera y por otra, los traspasos entre centros de costes, bien de forma directa bien a través de algún criterio de reparto. La segunda fase es la formación de costes repercutidos en ella todos los costes de los centros de costes Estructurales e Intermedios repercuten sus costes de tal forma que, al final del proceso, todo el gasto del Área de Salud esté recogido en los centros de coste finales y en el coste de la producción final.



El software comercial que soporta el Sistema de Gestión de Costes y Actividad del Servicio Extremeño de Salud se ha desarrollado en plataforma *SAP*, habiéndose adaptado a su estructura organizativa y admitiendo la posibilidad de introducir modificaciones o nuevos desarrollos en el futuro.

En los hospitales que son competencia del Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA) no se ha implantado, por el momento, un sistema de contabilidad analítica común con una infraestructura para la estimación de costes claramente definida.

Sin embargo, en los hospitales de Ceuta y Melilla se está utilizando una metodología de cálculo de costes que permite una determinación del consumo de recursos en estos centros sanitarios. El software comercial que soporta el SCA de INGESA se ha desarrollado en plataforma *SAP*, aunque no dispone de información centralizada.

ALDABIDE¹²⁹ es el sistema de información económica-financiera del Servicio Vasco de Salud – Osakidetza. Aporta funcionalidades de contabilidad general que permiten gestionar la información referente a distintas áreas.

El modelo de contabilidad analítica de Osakidetza tiene por objeto la imputación de los costes que se originan en las organizaciones de servicios, para llegar a determinar el coste de los servicios funcionales de las organizaciones de servicios en cada una de las áreas en las que desarrollan su actividad: hospitalización, consultas externas, urgencias y permite obtener información del consumo de recursos a nivel de centro de responsabilidad, por línea de actividad asistencial y por proceso.

El coste por proceso se obtiene cruzando la información económica con la casuística atendida por el servicio. Así, el coste por proceso se define como el coste medio de todos los pacientes que han sido dados de alta en un mismo GRD, utilizando para su cálculo la metodología Top-Down.

1.3.3 Sistema de contabilidad analítica desarrollado a medida: Agencia Valenciana de Salud (SIE-AE) y Servicio Andaluz de Salud (COAN-SSPA)

La Agencia Valenciana de Salud de la Comunidad Valenciana emplea para la recogida y análisis de datos desde el año 2001 el Sistema de Información Económica de Atención Especializada (SIE-AE). Es un sistema de contabilidad analítica basado en el modelo ABC (Activity Based Costing) y compuesto por dos grandes subsistemas de recogida y análisis de datos, el subsistema de los costes totales de funcionamiento de los centros de atención especializada y el subsistema de medición de las actividades que ocasionan el consumo de recursos. En el SIE-AE se diferencian cuatro agrupaciones de costes en función de su origen: costes de personal, consumo de productos, servicios externos y prestaciones.

En el año 2002, se implementa en todos los hospitales y Distritos del Servicio Andaluz de Salud (SAS) el sistema COAN-HyD. Recientemente se ha definido como Contabilidad Analítica de Gestión del Servicio Sanitario Público de Andalucía (COAN SSPA)¹³⁰ que un sistema integral en el que no sólo tienen cabida los costes que se generan en los Centros de Responsabilidad de Hospitales, Distritos de Atención Primaria y Áreas de

Gestión Sanitaria, sino que incorpora las variables que explican ese consumo: la actividad asistencial y los profesionales.

Los costes incluidos en el sistema de contabilidad COAN-SSPA se clasifican, según su naturaleza, en costes de Personal, Fungible, Fármacos, Consumos, Mantenimiento Directo/Contratas, Prestaciones y Costes No presupuestarios. El modelo de imputación de costes que utiliza el COAN-SSPA para recoger el consumo de recursos total de un centro de responsabilidad, se estructura en la imputación o direccionamiento directo y la repercusión indirecta de costes que se produce entre los servicios vía matricial.

1.3.3 Impacto económico de la Neumonía en el medio hospitalario

La neumonía adquirida es una enfermedad infecciosa común y una causa importante de hospitalización que coloca una pesada carga para los sistemas de atención sanitaria⁹⁵. Está asociada a un uso significativo de recursos sanitarios debido a su alta incidencia y desde hace años se han propuesto e implantado varias medidas para intentar contener el gasto relacionado con el cuidado de los pacientes con neumonía, preservando al mismo tiempo los resultados clínicos satisfactorios¹³¹.

En la literatura se ha descrito que una medida exitosa es priorizar el diagnóstico y el tratamiento ambulatorio durante el ingreso hospitalario. Los resultados de esta estrategia son una menor frecuencia de infecciones hospitalarias por bacterias resistentes a múltiples fármacos y un menor gasto en recursos en el diagnóstico y tratamiento de las comorbilidades asociadas³³. Además de la estrategia de estratificación del paciente, para

reducir costes se tiende a reducir la duración de la estancia hospitalaria así como al uso de antibióticos más baratos.

En los Estados Unidos, se ha estimado que más de 4 millones de personas desarrollan una neumonía adquirida en la comunidad (NAC) cada año¹³². Los pacientes con NAC son tratados principalmente en régimen ambulatorio como hemos mencionado anteriormente, pero se sabe que los pacientes que requieren hospitalización son los que consumen la mayor proporción de los recursos económicos. Los datos de los Estados Unidos mostraron 1,3 millones de hospitalizaciones por neumonía en 2005 y que el coste de la atención de estos pacientes, incluyendo costes directos e indirectos supera los 40 mil millones de dólares³⁰.

En Europa se estimó que la neumonía costaba 10,1 billones de euros al año en 2003, de los cuáles 5,7 billones corresponden a los pacientes que han sido hospitalizados, mientras que los pacientes ambulatorios tienen un coste de medio billón de euros. Los medicamentos y los costes indirectos por jornadas de trabajo perdidas completan la asignación de costes⁷⁰.

La neumonía adquirida en la comunidad es una causa común de hospitalización como hemos indicado anteriormente pero su impacto en los sistemas de salud está aumentando en las sociedades que envejecen¹³³. El aumento de la tasa de incidencia está relacionado con la edad, con tasas de aumento tres veces mayor entre los 65 y 69 años y más de cinco veces superior para los mayores de 90 años^{96,134}. Dos estudios de finales de los años

noventa del siglo veinte, estimaban el coste de hospitalización por neumonía en adultos de 65 años o más edad entre 4.4 y 4.7 billones de dólares^{59,96}.

Los estudios revisados han demostrado consistentemente que el coste del tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad en aquellos pacientes que requieren hospitalización es entre cuatro a ocho veces superior que el coste de la atención ambulatoria^{135,136} y que la estancia hospitalaria es la variable que afecta principalmente al coste de atención según diversos estudios¹³⁷⁻¹⁴⁰. Los resultados de un reciente estudio aleatorio de la población de pago por servicio de “Medicare”, expresaron que la NAC está asociada con elevados costes en el cuidado de la salud, especialmente cuando el paciente es tratado en el ámbito hospitalario¹⁴¹.

La duración de la estancia hospitalaria es el factor más importante del coste hospitalario de la neumonía^{139,142} y la gravedad de la enfermedad también condiciona el incremento de los costes hospitalarios¹⁴³, por lo que algunos autores¹⁴⁴ sostienen que utilizando métodos seguros y efectivos para reducir la duración del tratamiento antibiótico intravenoso se reduciría la estancia hospitalaria de los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad. Esta estrategia ayudaría a optimizar el proceso de atención de los pacientes hospitalizados con neumonía y reduciría los costes hospitalarios.

En España un análisis de los datos de alta hospitalaria en 2001 manifestó que el coste de la hospitalización por NAC fue de 114.8 millones de los cuales 66.8 millones de euros habían sido empleados en el tratamiento de personas mayores de 65 años⁸⁸. En la serie estudiada⁸³ en España para el período 2003-2007, el coste anual estimado de la

hospitalización fue superior a 479 millones de euros para las NAC por todas las causas y de 72.5 millones de euros para las NAC causadas por *S. pneumoniae*.

Existen diferencias entre países en el desglose de los costes de hospitalización y por tanto de su impacto económico. En China¹⁴³ el mayor porcentaje del coste total se destinó al gasto farmacéutico, en particular al suministro de antibióticos, seguido por los costes de las pruebas de laboratorio y pruebas radiológicas, sin embargo en países más desarrollados^{59,145-147} el coste del personal que presta la asistencia sanitaria es el mayor porcentaje del coste hospitalario.

El coste del tratamiento por paciente ingresado por neumonía en Europa oscila según distintos estudios entre 1.333 euros en Alemania y 2.550-7.650 euros en el Reino Unido^{145,148}. En España el coste individual de la hospitalización calculado para un paciente menor de 65 años en el año 1998 fue de 2.795 euros, y de 2.002 euros para un paciente de 65 o más años¹⁴⁹. Un estudio posterior señalaba que el coste medio del tratamiento de la NAC en pacientes hospitalizados ascendía hasta 1.553 euros por cada episodio, muy superior al de los pacientes tratados ambulatoriamente, cuyo coste era de 196 euros¹⁵⁰.

1.4 Prevención de la enfermedad neumocócica

La prevención de la neumonía implica diversas actuaciones, como son la reducción de la probabilidad de exposición al patógeno y el fortalecimiento de las defensas del huésped una vez ocurrida dicha exposición.



En la reducción de la probabilidad de la exposición al microorganismo, son diversos los métodos de control que podemos establecer, medidas preventivas, actuaciones sobre el paciente, los contactos y del ambiente inmediato. En cuanto al fortalecimiento de las defensas del huésped una vez ocurrida dicha exposición se deben aplicar las terapéuticas actuales con buenos criterios diagnósticos.

En el Siglo XXI, el ideal sería que en relación a los procesos neumónicos, los ciudadanos susceptibles de adquirir estas enfermedades no los adquiriesen, estableciendo unos programas de vacunación efectivos y eficientes.

La frecuencia de los distintos serotipos de *Streptococcus Pneumoniae* ha variado a lo largo del tiempo, según la zona geográfica, la edad de los pacientes, el cuadro clínico, el consumo de antibióticos y la diseminación de determinados serotipos causantes de brotes epidémicos¹⁵¹. Hoy en día, la caracterización del serotipo es un dato imprescindible en los estudios clínicos, epidemiológicos y microbiológicos que evalúen la eficacia las vacunas antineumocócicas, así como la implicación de éstas en los cambios en la incidencia de las infecciones neumocócicas, en el reemplazo de los serotipos y en la frecuencia de neumococos resistentes a los antibióticos.

Aunque ninguna de las vacunas comercializadas actualmente se ha diseñado para disminuir, o eliminar, las resistencias a los antibióticos o su prescripción, se ha comprobado que su empleo puede lograrlo de una forma directa o indirecta¹⁵².

1.4.1 Vacunas antineumocócicas

Las primeras vacunas antineumocócicas se desarrollaron a principios del siglo XX, pero con el descubrimiento de la penicilina el interés por las vacunas declinó. Tuvieron que pasar poco más de treinta años tras el primer aislamiento de neumococo en 1880, por Stenberg y Pasteur, para que se realizara el primer ensayo clínico con una vacuna neumocócica elaborada con células enteras de bacterias destruidas por calor, que se aplicó a trabajadores nativos de las minas de oro y diamantes de Sudáfrica en 1911. En esta población, de alto riesgo de enfermedad neumocócica, la vacuna fue eficaz para reducir la mortalidad por neumonía¹⁵³. Sin embargo, la elevada mortalidad de la enfermedad a pesar del tratamiento antibiótico y la aparición de resistencias impulsaron de nuevo el desarrollo de vacunas¹⁵⁴. En 1977, se autorizó en los Estados Unidos la vacuna antineumocócica polisacárida 14-valente, y en 1983, se comercializó la vacuna antineumocócica polisacárida 23-valente (VNP23)¹⁵⁵.

En la pasada década, en el año 2002 comenzó a distribuirse la *vacuna* conjugada 7-valente (VNC7), y se recomendaba para la inmunización de los grupos de riesgo menores de dos años. Un año después, en 2003, la inmunización con la vacuna antineumocócica polisacárida fue recomendada para todas las personas mayores de 65 años. En el año 2004, la política de la *vacuna* conjugada 7-valente se extendió a los niños con riesgo menores de cinco años de edad y en 2006, la VNC7 se añadió a los calendarios vacunales infantiles. Fue en el año 2010, cuando apareció la nueva vacuna antineumocócica conjugada que contiene polisacáridos capsulares de 13 tipos de neumococos.

Actualmente existen dos tipos diferentes de vacunas neumocócicas en el mercado, la vacuna polisacárida 23-valente (VNP23) y dos vacunas conjugadas 10-valente (VNC10) y 13-valente (VNC13). La vacuna conjugada 7-Valente se eliminó gradualmente del mercado.

En la **Tabla 11** observamos las vacunas disponibles actualmente en España que pueden ser utilizadas en los adultos, la VNP23, y la VNC13, que son vacunas inactivadas, no contienen organismos vivos y no pueden causar la enfermedad contra la cual protegen.

Tabla 11: Vacunas antineumocócicas disponibles en España para adultos¹⁷⁰

Nombre	Conjugación	Serotipos	Compañía
VNC13			
Prevenar 13®	CRM197	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F y 23F	Pfizer Inc.
Synflorix®	Proteína D de <i>Haemophilus influenzae</i> no tipable, toxoide tetánico y toxoide diftérico	1, 4, 5, 6B, 7F, 9F, 14, 18C, 19F y 23F	GSK
VNP23			
Pneumovax® 23	Ninguna	1, 2, 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22F, 23F y 33F	MSD/Rovi
Pneumo 23®			Sanofi/Pasteur/MSD

CRM 197: *Corynebacterium diphtheriae* proteina 197; GSK: GlaxoSmithKline; MSD: Merck, Sharp & Dohme; VNC13: vacuna neumocócica conjugada de 13 serotipos; VNP23: vacuna neumocócica polisacárida de 23 serotipos.

Vacuna antineumocócica polisacárida 23-valente

La VNP23 contiene polisacáridos capsulares purificados de 23 tipos de neumococos. La vacuna no contiene adyuvante, y se administra por vía intramuscular o subcutánea. Esta vacuna no genera memoria inmunitaria, los niveles de anticuerpos disminuyen con el tiempo, provoca un fenómeno de tolerancia inmunitaria y no actúa sobre la colonización nasofaríngea. No se recomiendan revacunaciones sucesivas, ya que se puede producir tolerancia y el título de anticuerpos puede incluso disminuir respecto al obtenido en la primovacunación. Más del 80% de adultos sanos desarrollan anticuerpos frente a los serotipos vacunales 2 ó 3 semanas después de la vacunación, en cambio, las personas de edad más avanzada, con enfermedades crónicas o inmunodeficiencia presentan una respuesta inferior¹⁵⁶. Esta vacuna no está indicada en los menores de dos años por ser muy poco inmunógena por debajo de esta edad.

Vacuna antineumocócica conjugada 13-valente

La VNC13 contiene polisacáridos capsulares de 13 tipos de neumococos conjugados con una proteína transportadora y adsorbidos en fosfato de aluminio. Al tratarse de una vacuna adsorbida sólo debe administrarse por vía intramuscular.

Como el resto de vacunas antineumocócicas conjugadas, la vacuna VNC13 fue desarrollada en sus inicios para uso pediátrico, ya que la conjugación con proteínas transportadoras permite que la respuesta inmunitaria sea completa, de tal manera que es inmunógena a partir de una edad muy temprana. La vacuna induce memoria inmunitaria,

de forma que tras la primovacunación la administración de dosis de refuerzo produce una elevada respuesta de anticuerpos, tanto si se utiliza VNC13 como VNP23.

La vacuna conjugada VNC13 puede emplearse desde lactantes hasta la edad adulta y genera una respuesta inmunitaria más potente que la VNP23 frente a la mayoría de los 13 serotipos en ella incluidos. Es efectiva frente a la Enfermedad Neumocócica Invasiva (ENI), pero también contra las formas no invasivas de la infección como es la neumonía. Además, disminuye la portación nasofaríngea, lo cual resulta en una disminución de la diseminación de la infección y un efecto indirecto sobre la dolencia en los no vacunados, incluidos los adultos, debido a la inmunidad de grupo. El uso pediátrico de la vacuna ha demostrado una gran efectividad frente a los serotipos vacunales¹⁵⁷⁻¹⁵⁹.

Actualmente, la ficha técnica de la vacuna conjugada antineumocócica 13 valente, PREVENAR13® (Pfizer)¹⁶⁰, recoge las siguientes indicaciones según edad, inmunización activa para la prevención de la enfermedad invasiva, neumonía y otitis media aguda causadas por *Streptococcus pneumoniae* en lactantes, niños y adolescentes desde seis semanas hasta diecisiete años de edad. Inmunización activa para la prevención de la enfermedad invasiva causada por *Streptococcus pneumoniae* en adultos de dieciocho años y personas de edad avanzada. En adultos y mayores, el *Committee for Medicinal Products for Human Use* (CHMP) de la Agencia Europea del Medicamento (EMA) observó que la neumonía extrahospitalaria y la enfermedad neumocócica invasiva pueden representar un problema de salud importante, y el beneficio en términos de protección contrarresta el riesgo de reacciones adversas. En cuanto a la prevención de la neumonía, aunque el uso de Prevenar 13 solo se estudió en adultos mayores de 65 años, el CHMP consideró que los resultados podían extrapolarse a los adultos más

jóvenes, ya que los estudios han puesto de manifiesto que su respuesta inmunitaria es similar o mayor que la de los adultos mayores de 65 años.

La Agencia Europea del Medicamento (EMA), fue ampliando las edades de utilización, así pues en octubre de 2011 se autorizó su uso en mayores de 50 años y un año más tarde, en diciembre de 2012 se autorizó su uso de 6 a 17 años y posteriormente el 30 de mayo de 2013 el Comité de EMA publicó su opinión positiva respecto a la ampliación de indicación a cualquier adulto de 18 años de edad en adelante¹⁶¹ a lo que le siguió su aprobación definitiva por la EMA el 9 de julio de 2013¹⁶².

La Dirección General de Cartera Básica de Servicios del Sistema Nacional de Salud y Farmacia del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en el año 2012 resolvió la condición de prescripción y dispensación de la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente, ampliando la prestación farmacéutica del Sistema Nacional de Salud, con cargo a fondos públicos, a esta nueva indicación: "Inmunización activa para la prevención de la enfermedad invasiva causadas por *Streptococcus pneumoniae* en adultos de 50 años de edad o mayores", quedando restringida únicamente para la primovacunación de la subpoblación de pacientes adultos de 50 años de edad o mayores considerados de riesgo. A partir de este momento las distintas Comunidades Autónomas han desarrollado programas específicos ampliando en algunos casos las indicaciones.

1.4.2 Estrategias de prevención frente a enfermedad neumocócica. Programas de vacunación

El Consejo Interterritorial de Salud (CISNS) recomienda la vacunación con VNP23 en grupos de riesgo desde el año 2001 y en personas mayores de sesenta y cinco años desde el año 2004¹⁶³, aunque algunas Comunidades Autónomas (CCAA) desde 2000 habían comenzado a vacunar a los mayores de 60 o 65 años y a las personas pertenecientes a grupos de riesgo. Desde que la VNC13 amplió sus indicaciones en la ficha técnica¹⁶¹, varias CCAA han realizado recomendaciones sobre la utilización de esta vacuna que, en algunos casos, han ido adaptando conforme se ampliaba la información sobre su utilidad e incorporándose nuevas indicaciones de uso en la ficha técnica.

Los programas de vacunación implantados en Europa varían entre los diferentes países como puede observarse en la **Tabla 13**, pero existe homogeneidad en la recomendación de vacunación para todas las personas mayores de 65 años exceptuando países como Chipre, Finlandia, y Eslovaquia.

Tabla 13: Diferentes programas europeos de vacunación antineumocócica

	Años												
	2	5	18	49	50	59	60	64	65	85	>= 86		
Austria					VNC13 (1)								
Bélgica			VNC13 (2)		VNC13 (3)				VNC13 (4)				
Chipre		VNP23 (5)											
Rep. Checa			VNP23						VNP23				
Dinamarca									VNP23 (6)				
Finlandia					VNC10 (7)								
Alemania		VN (8)						VNP23 (9)					
Grecia	VNC13 (10)		VNP23 (11)		VNC13								
Hungría									VNP23				
Islandia									VNP23 (12)				
Irlanda									VNP23 (13)				
Lituania									PCV				
Luxemburgo									VNP23				
Malta									PCV				
Noruega									VNP23 (14)				
Polonia					VNC								
Eslovaquia									VNC(15)				
Eslovenia									VNP23(16)				
España									VNP23 (17)				
Suecia									VNP23				
Reino Unido									VNP23				
1: Si no hay vacunación previa, 1 dosis de PPSV23 después de un año. Si la vacunación previa con VNP23 , 1 dosis de VNC13 2 años más tarde . Si dosis previa de VNC13, 1 dosis de VNP23 2 años más tarde.													
2: Adultos 19-50 años de edad con mayor riesgo de infección neumocócica. La vacunación con VNC13 , seguido por VNP23 después de al menos 8 semanas . VNP23 cada 5 años.													
3: Adultos de 50 a 65 años de edad con comorbilidad vacunación VNC13, seguido por PPSV23 después de por lo menos 8 semanas.													
4: Adultos sanos 65-85 años vacunación con VNC13 , seguido por VNP23 después de por lo menos 8 semanas.													
5: vacunas sólo en indicaciones específicas													
6: VNC13también recomendada.													
7: Recomendado, pero no de forma gratuita.													
8: Para las personas con enfermedades crónicas específicas. Una dosis de sea o VNP23. en algunos casos, dosis adicionales pueden ser necesarias													
9: Una dosis recomendada, solo ampliada según indicaciones específicas													
10: En los niños no vacunados previamente o niños vacunados previamente con VNC7o vacuna VNC10 .													
11: VNC13 + VNP23 Una o dos dosis de sólo los grupos de alto riesgo.													
12: 1 dosis cada 10 años (cada 5 años para aquellos con condiciones poniéndolos en riesgo de enfermedad grave) , la vacuna polisacárida													
13: La vacuna es gratuita , pero los gastos de administración se puede cobrar a los pacientes													
14: Una dosis si no vacunados en los 10 años anteriores. Mínimo para algunos grupos de riesgo .													
15: Solamente recomendado													
16: VNC13 se puede utilizar. No de forma gratuita.													
17: La revacunación sólo si la condición de alto riesgo (asplenia , enfermedad renal crónica, síndrome nefrotico y inmunosupresión)													
	Recomendado												
	Recomendado para grupos específicos												

Fuente: European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)

Programas de vacunación infantil:

De conformidad con su mandato de proporcionar orientación a los Estados Miembros sobre asuntos de política sanitaria, la OMS publica una serie de documentos de posición actualizados periódicamente sobre vacunas y combinaciones de vacunas frente a enfermedades que tienen repercusiones en la salud pública internacional. En estos documentos, que se ocupan básicamente de la utilización de las vacunas en programas de inmunización a gran escala, se resume la información de base esencial acerca de las enfermedades y las vacunas respectivas y se concluye exponiendo la posición actual de la OMS sobre su utilización en todo el mundo.

En la **Tabla 12** actualizada a 27 de febrero de 2015, observamos el Resumen de documentos de posición de la OMS en cuanto a las recomendaciones para la inmunización de rutina del neumococo.

Tabla 12. Resumen de documentos de posición de la OMS-Recomendaciones para la inmunización de rutina

Antígeno	Niños	Adolescentes	Adultos	Consideraciones
Neumococo (Conjugada)	Opción 1	3 dosis con DTP		Opciones de vacunas Iniciar antes de los 6 meses de edad La co-administración VIH + y los recién nacidos prematuros de refuerzo
	Opción 2	2 dosis antes de los 6 meses de edad, además de dosis de refuerzo a los 9-15 meses de edad		

Fuente: OMS¹⁶⁴.

La OMS recomienda que para elegir entre las opciones que se indican en la **Tabla 12**, la primera opción de tres dosis o la segunda opción (2+1), los países deberían considerar los

factores relevantes a nivel local, incluyendo la epidemiología de la enfermedad neumocócica, la cobertura probable, y la puntualidad de las dosis de vacuna.

Otra estrategia definida por la Organización Mundial de la Salud indica que el uso de la vacuna antineumocócica debería ser visto como un complemento a la utilización de otros medidas de control de la neumonía, como la gestión de los casos, la promoción de la lactancia materna durante los primeros 6 meses de vida, y la reducción de los factores de riesgo conocidos, como los contaminantes del aire interior y el humo de tabaco.

El calendario común de vacunación infantil recomendado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud español para el año 2015 incluye la vacunación frente a la enfermedad neumocócica, con tres dosis de VNC a los dos, cuatro y doce meses de vida. Casi todas las comunidades autónomas han ido también incorporando la vacunación en adultos de VNC, variando la edad límite inferior entre las diferentes autonomías¹⁶⁵.

El Programa de Vacunaciones de Castilla y León, proporciona gratuitamente la vacuna antineumocócica conjugada a los niños de riesgo hasta la edad de 5 años desde principios del año 2006¹⁶⁶. La vacuna conjugada antineumocócica 7 valente (VNC7) fue sustituida en julio de 2010¹⁶⁷ por la vacuna conjugada antineumocócica 13 valente (VNC13). La Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León en el año 2015 ha actualizado el Calendario Oficial de Vacunaciones Sistemáticas de la Infancia de la Comunidad de Castilla y León, añadiendo la vacuna antineumocócica 13-valente para niños y niñas nacidos a partir del 1 de enero de 2015 a los 2, 4 y 12 meses de edad¹⁶⁸.

1.4.3 Recomendaciones actuales de vacunación

En Estados Unidos, en septiembre de 2014, el Comité Asesor sobre Prácticas de Inmunización (Advisory Committee on Immunization Practices, ACIP)¹⁶⁹ recomienda que todos los niños menores de 5 años deben recibir la vacuna VNC13 y que todos los adultos de 65 años o más deben recibir tanto la vacuna VNC13 como la VNP23 aunque no al mismo tiempo. La ACIP indica que no es necesario que los adultos sanos entre 19 y 65 años se vacunen contra las enfermedades neumocócicas y que sólo aquellos adultos comprendidos en ese grupo de edad tengan problemas de salud a largo plazo deben vacunarse contra frente a las mismas.

La vacuna antineumocócica polisacárida 23-valente está indicada para la inmunización activa frente a neumonías neumocócicas e infecciones sistémicas neumocócicas producidas por los serotipos de *Streptococcus pneumoniae* incluidos en la vacuna, en grupos de alto riesgo, a partir de los 2 años de edad.

Los grupos identificados como de alto riesgo son los pacientes inmunocompetentes con enfermedad crónica, pacientes inmunocomprometidos, pacientes con infección por VIH asintomáticos o sintomáticos y pacientes con pérdida de fluido cerebroespinal. Son considerados grupos especiales las personas que viven en un entorno social o laboral con un riesgo incrementado identificado de infección neumocócica y sus complicaciones como por ejemplo, ancianos hospitalizados o personas en instituciones de la tercera edad.

En España como podemos observar en la **Tabla 14**, las indicaciones de vacunación con VNP23 son bastante homogéneas, pues se establecieron en el CISNS en 2004¹⁶³ y la

principal diferencia es la edad de inicio en la que se considera adecuada la vacunación generalizada, que varía entre los 60 y 65 años.

TABLA 14: Indicaciones de la vacuna antineumocócica polisacárida 23-valente en los adultos¹⁵⁵

Inmunocompetentes

A partir de los 60-65 años*
Enfermedad cardiovascular crónica
Enfermedad pulmonar crónica
Diabetes mellitus
Portadores de fístula de LCR
Portadores de implante coclear
Alcoholismo
Hepatopatía crónica o cirrosis hepática
Fumadores

Asplenia anatómica o funcional

Anemia de células falciformes
Asplenia adquirida o congénita, disfunción esplénica o esplenectomía

Inmunodeprimidos

Inmunodeficiencias humorales o celulares, deficiencias del complemento y trastornos de la fagocitosis
Infección por VIH
Insuficiencia renal crónica y síndrome nefrótico
Leucemia
Linfoma
Enfermedad de Hodgkin
Mieloma múltiple
Otras neoplasias
Trasplante de órgano sólido
Trasplante de progenitores hematopoyéticos
Tratamientos con fármacos inmunosupresores
(incluidos corticoides sistémicos a dosis altas y larga duración, quimioterapia y radioterapia)

*Según comunidad autónoma.

LCR: líquido cefalorraquídeo; VIH: virus de la inmunodeficiencia humana

A pesar de las medidas terapéuticas y preventivas actuales, la incidencia y la mortalidad de la enfermedad neumocócica en adultos con patología de base se mantienen elevadas, lo que justifica fortalecer y abordar nuevas estrategias de concienciación y prevención en esta población de alto riesgo y los profesionales que les atienden. Según el consenso sobre la vacunación anti-neumocócica en el adulto con patología de base de varias sociedades científicas españolas, los adultos con las patologías de base deben vacunarse frente a neumococo y recibir, preferentemente, al menos, 1 dosis de VNC13 que se

administrará siempre en primer lugar¹⁷⁰. En la **Tabla 15** se exponen las recomendaciones de vacunación en el adulto con patología de base y en la **Tabla 16** presentamos las Recomendaciones de uso de VNC13 en grupos de riesgo por CCAA.

Tabla 15: Recomendaciones de vacunación en el adulto con patología de base¹⁷⁰

	No vacunados previamente	Previamente vacunados con VNP23 (≥ 1 año)
Inmunodeprimidos ²⁻³	VNC13→VNP13	VNC13
Fístulas del LCR	(Intervalo mínimo 8 semanas)	Revacunación con VNP23 sí ≥ 5 años de la 1ª dosis ¹
Implantes cocleares		
Asplenia anatómica o funcional		
Inmunocompetentes con otras patologías de base	VNC13	VNC13

1 Revacunación con una 2ª dosis de VNP23 con intervalo mínimo de 8 semanas tras VNC13 si hace más de 5 años de la administración de la 1ª dosis de VNP23, hasta un máximo de 2 dosis.

2 Los pacientes sometidos a trasplante de progenitores hematopoyéticos, según las recomendaciones de consenso internacional¹⁷⁶, deberán recibir 3 dosis de vacuna VNC13 (a partir de los 3 meses postrasplante) con intervalo mínimo de 1 mes entre dosis y 1 dosis de VNP23 a partir de las 8 semanas de la última dosis de VNC13 siempre que hayan transcurrido 12 meses desde el trasplante. Si existe EICH crónico se recomienda sustituir esta dosis de refuerzo de vacuna polisacárida por una dosis de vacuna conjugada.

3 Los pacientes en tratamiento con metotrexate o rituximab podrían requerir 2 dosis de vacuna VNC13 o esperar 1-3 meses después de finalizar el tratamiento.

Tabla 16: Recomendaciones de uso de VNC13 en grupos de riesgo por CCAA¹⁷¹

	Andalucía	Asturias	Canarias	Cantabria	Castilla y León ¹	Cataluña ¹	Extremadura	Galicia ¹	Islas Baleares	La Rioja	Madrid	Murcia	Navarra	País Vasco	C. Valenciana	Otras CCAA
Personas de 50 años o más con factores de riesgo	Si						Si							Si		
Adultos sin límite de edad con factores de riesgo		Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	
Inmunodeficiencias humorales o celulares, deficiencias del complemento y trastornos de la fagocitosis		Si		Si	Si	Si		Si		Si		Si		Si	Si	
Leucemia, linfoma, enfermedad de Hodgkin, mieloma múltiple	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	SI
Insuficiencia renal crónica avanzada (1)		Si		Si	Si			Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Insuficiencia renal crónica	Si	Si	Si	Si		Si	Si		Si							Si
Síndrome nefrótico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Infección por VIH	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Trasplante de órgano sólido	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Trasplante de progenitores hematopoyéticos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Tratamiento quimioterápico o inmunosupresor (2), (3), (4)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Asplenia (5)		Si		Si	Si	Si		Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Receptores de concentrados de factores de la coagulación											SI					
Fístulas de líquido cefalorraquídeo		Si	Si	Si	Si	Si		Si		Si	Si	Si		Si	Si	
Portadores de implante coclear		Si	Si	Si	Si	Si		Si		Si	Si	Si		Si	Si	
Hepatopatía crónica o cirrosis hepática		Si	Si		Si			Si			Si	Si				
Alcoholismo		Si									Si					
Antecedentes de ENI		Si	Si		Si			Si			Si	Si		Si		
Personas <18 años incluidas en las recomendaciones		Si		Si	Si	Si		Si		Si	Si	Si			Si	
Personas <18 años con recomendaciones más amplias		Si		Si	No	No		No		Si	Si	No			No	

(1)Castilla y León, Madrid, Murcia y País Vasco incluyen explícitamente hemodiálisis. (2)Cataluña y Valencia incluyen explícitamente neoplasias. (3)Cataluña, Murcia y Valencia incluyen explícitamente los corticoides sistémicos a dosis altas y larga duración y la radioterapia. Castilla y León la radioterapia. (4)C. Valenciana incluye de forma explícita anti-TNF, metotrexate y otros agentes biológicos. (5) Incluye asplenia congénita o adquirida, drepanocitosis y esplenectomía. Asturias, Galicia y Murcia incluyen disfunción esplénica por enfermedad celíaca. *Resolución de la D. G. de Cartera Básica de Servicios del SNS y Farmacia de 12 de julio de 2012 (Vigencia septiembre de 2012).

Las recomendaciones para la vacunación antineumocócica en el adulto inmunocompetente con enfermedad respiratoria crónica y en fumadores con riesgo de padecer ENI realizadas por sociedades científicas españolas¹⁷², recomiendan la vacunación a cualquier sujeto de edad con EPOC, asma grave, fibrosis pulmonar idiopática, neumoconiosis, fibrosis quística, bronquiectasias y fumadores con enfermedades respiratorias.. Los fumadores mayores de 50 años sin comorbilidades y que tienen una carga de consumo de al menos 15 paquetes/año, y exfumadores con una carga de al menos 20 paquetes/año y que llevan menos de 10 años sin fumar también deben ser vacunados.

Es recomendable así mismo la vacunación en adultos inmunocompetentes no vacunados previamente con vacuna antineumocócica y deberían vacunarse frente a neumococo con VNC13. Los adultos vacunados previamente con VNP23 (≥ 1 año) deben recibir una dosis de VNC13. Y por último, aquellos adultos inmunocompetentes, precisan una sola dosis de VNC13, independientemente de las comorbilidades, sin ser necesaria en la actualidad una dosis de recuerdo.

La Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG)¹⁷³, promueve la siguiente estrategia de vacunación antineumocócica, por indicación médica y por edad, administrar una dosis única de vacuna 23-valente a adultos sanos mayores de 60 años y hasta los 74 años que es la estrategia de la mayoría de los países europeos y Estados Unidos, aunque algunos países como Austria y Suecia ya están utilizando en este grupo de personas la vacuna 13-valente.

A las personas mayores de 75 años o incluidas en grupos de riesgo, administrar una primera dosis de vacuna conjugada 13-valente mas una segunda dosis de vacuna 23-

valente a aquellas personas no vacunadas previamente con la vacuna 23-valente. Y para personas previamente vacunadas con la vacuna 23-valente administrar la primera dosis de vacuna conjugada 13-valente si es mayor de 50 años y al menos un año después de la última dosis y posteriormente administrar una segunda dosis de vacuna 23-valente al menos 2 meses después de la dosis anterior.

El grupo de vacunas de la SEGG también indica que pacientes inmunodeprimidos no vacunados previamente con la vacuna 23-valente es preciso administrarles una primera dosis de vacuna conjugada 13-valente en la edad del diagnóstico si son mayores de 50 años y también administrar una segunda dosis de vacuna 23-valente al menos 2 meses después de la dosis anterior y una tercera dosis de vacuna 23-valente si se han cumplido los 60 años y han transcurrido al menos 5 años desde la dosis anterior. Aquellos pacientes inmunodeprimidos previamente vacunados con la vacuna 23-valente se les debe administrar una primera dosis de vacuna conjugada 13-valente en la edad del diagnóstico al menos 1 año después de la última dosis y si son mayores de 50 años y administrar una segunda dosis de vacuna 23-valente al menos 2 meses después de la dosis anterior y por último administrar una tercera dosis de vacuna 23-valente al cumplir los 60 años.

1.4.4.1 Eficacia y Efectividad de la vacunación antineumocócica

La eficacia y efectividad de la Vacuna antineumocócica polisacárida 23-valente son objeto de controversia a pesar de los numerosos estudios realizados desde hace más de 30 años. En general, los resultados obtenidos en los ensayos clínicos controlados muestran un efecto protector frente a la ENI y las neumonías por cualquier causa entre los adultos

jóvenes y sanos y, en menor medida, frente a las ENI en la población general de edad avanzada. En los estudios observacionales, la efectividad frente a la ENI es del 50-80% entre los adultos inmunocompetentes y las personas con patologías de base que no alteran gravemente la inmunidad. También se ha constatado que en los vacunados que contrajeron neumonía la gravedad y letalidad fueron menores¹⁷⁴. En la **Tabla 17** se observa la eficacia vacunal con un índice de confianza del 95% de la VNP23 según la edad y la presencia de patología de base y el tiempo transcurrido tras la vacunación.

Tabla 17: Eficacia vacunal (IC 95%) VNP23 según edad, presencia de patología de base y tiempo tras vacunación. Adaptado de Andrews et al.¹⁷⁵

		65-74 años	75-84 años	≥85 años
≤ 2 años tras la vacunación	Sano	65 (23-84)	42 (-19 – 72)	-35 (-198- 38)
	Inmunocomprometido	26 (-55-65)	54 (0-79)	34 (-103-79)
	Inmunocompetente de alto riesgo	69 (22-88)	70 (36-86)	42 (-57 – 78)
2-5 años tras la vacunación	Sano	62 (21-82)	41 (-9-68)	36 (-29-68)
	Inmunocomprometido	-92 (-252- -5)	48 (8-71)	42 (-20-72)
	Inmunocompetente de alto riesgo	-13 (-151-49)	-3 (-91-45)	8 (-81-54)
≥ 5 años tras la vacunación	Sano	28 (-72 -70)	-9 (-102-42)	16 (-52-54)
	Inmunocomprometido	17 (-58-56)	17 (-23-57)	32 (-28-64)
	Inmunocompetente de alto riesgo	7 (-89 – 54)	14 (-45-49)	7 (-66-48)
Cualquier tiempo tras la vacunación	Sano	56 (24-75)	27 (-16-54)	14 (-40-47)
	Inmunocomprometido	-17 (-96-31)	38 (0-62)	35 (-15-64)
	Inmunocompetente de alto riesgo	21 (-46-57)	23 (-23-52)	11 (-51-48)

Eficacia y efectividad de las Vacunas antineumocócicas conjugadas.

En un ensayo clínico realizado en África con pacientes adultos infectados por el VIH, inmunizados con una dosis de vacuna conjugada 7-valente, se observó una eficacia del 74% (IC95%: 30-90) para la prevención de neumonía causada por los serotipos

vacunales¹⁷⁶ hecho que no se había documentado en un ensayo clínico anterior realizado por el mismo grupo utilizando vacuna VNP23¹⁷⁷.

Los resultados de un estudio español han encontrado la evidencia que la implementación de un programa de vacunación antineumocócica con VNC13 en una cohorte de 65 años de edad ayudaría a reducir significativamente la carga de enfermedad y la carga económica causada por *Streptococcus pneumoniae*¹⁷⁸. En el mismo estudio, se indica también que la introducción de un programa de vacunación antineumocócica con VNC13 en una cohorte de 65 años de edad, sería una medida de ahorro. Los costes de vacunación serían compensados por el ahorro de costes por casos evitados de enfermedad neumocócica, principalmente casos hospitalización por neumonía seguido de casos evitados de neumonía bacteriémica.

Un estudio de coste-efectividad llevado a cabo en España ha considerado que la vacunación con Synflorix® podría tener una mayor efectividad medida como número de Años de Vida Ajustados por Calidad (AVAC), y a un menor coste que la vacunación con Prevenar13®¹⁷⁹.

En general, se observa una amplia heterogeneidad en los estudios económicos publicados en los últimos 5 años¹⁷¹ utilizando VNC13 en población adulta y grupos de riesgo de cualquier edad. Los aspectos clave en los que se basa la variabilidad son la falta de conocimiento, en primer lugar de la efectividad de VNP23 sobre enfermedad neumocócica no invasora y de VNC13 en adultos en ENI y en enfermedad neumocócica no invasora, y en segundo lugar, del efecto que la inmunidad comunitaria generada por la vacunación sistemática en niños sobre los adultos y mayores. La amplia variabilidad en

las suposiciones incluidas conduce a resultados dispares difíciles de comparar y, por lo tanto dificulta también la generalización de los resultados para la toma de decisiones

La eficacia de la vacuna en adultos mayores de 65 años para la prevención de la neumonía se refleja en el estudio CAPITA¹⁸⁰ (Estudio en Adultos sobre la Inmunización del Neumococo para Neumonía Adquirida en la Comunidad, por sus siglas en inglés) y que desarrollamos a continuación.

1.4.4.1 CAPITA (The Community-Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adults)

Es un ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo de 84.496 adultos que tenían 65 años de edad o más, que se inscribieron en el estudio entre el 15 de septiembre de 2008 y el 30 de enero de 2010 realizado conjuntamente por the University Medical Center Utrecht (UMCU) y la compañía Pfizer¹⁸¹. Los participantes fueron asignados aleatoriamente en una proporción 1: 1 relación para recibir VNC13 o placebo por vía intramuscular mediante inyección en el deltoides derecho. Este estudio perseguía como objetivo primario analizar la eficacia de la vacuna para la prevención de la neumonía, y como objetivo secundario su eficacia frente a ENI.

En la **Tabla 18** mostramos algunas de las características de las 84.496 personas que se inscribieron en el estudio, de las que 42.240 recibieron VNC13 y 42.256 recibieron placebo. El tiempo medio de seguimiento fue 3,97 años en cada grupo. Las tasas de interrupción en el transcurso del estudio fueron del 12,4 % en el grupo VNC13 y del 12,6 % en el grupo placebo, los abandonos se produjeron principalmente por fallecimiento

(7,1% en cada grupo) y pérdida durante el seguimiento (4,8 % en el grupo de VNC13 y el 5,1% en el grupo placebo). Se realizaron 3.232 visitas (1.552 participantes del grupo VNC13 y 1680 de grupo de placebo) por sospecha de neumonía o enfermedad neumocócica invasiva.

Tabla 18: Descripción por sexo, edad de vacunación y grupo etario de los grupos del ensayo CAPITA¹⁸⁰

Características	Grupo VNC13 (N = 42,237)	Grupo Placebo (N = 42,255)	Todos (N = 84,492)
Sexo — n°. (%)			
Hombres	23,447 (55.5)	23,801 (56.3)	47,248 (55.9)
Mujeres	18,790 (44.5)	18,454 (43.7)	37,244 (44.1)
Edad de vacunación Años			
Media	72.8±5.7	72.8±5.6	72.8±5.7
Mediana (rango)	71.6 (61.9-101.1)	71.5 (63.3-99.5)	71.6 (61.9-101.1)
Grupo de edad — no. (%)			
<75 años	29,006 (68.7)	29,064 (68.8)	58,070 (68.7)
≥75 and <85 años	11,727 (27.8)	11,753 (27.8)	23,480 (27.8)
≥85 años	1504 (3.6)	1438 (3.4)	2942 (3.5)

Los resultados obtenidos en el estudio y que presentamos en la **Tabla 19** señalan que la VNC13 presenta una eficacia significativa para la prevención de neumonía adquirida en la comunidad y enfermedad neumocócica invasiva en adultos de 65 años de edad o más, y que la eficacia ha persistido durante al menos 4 años. Se ha observado una reducción del 75% de episodios de ENI en vacunados con VNC13 respecto al grupo placebo, así como un 45% menos de episodios de neumonía producida por serotipos vacunales.

Tabla 19: Eficacia de la vacuna VNC13¹⁸¹

	Grupo VNC13 (N = 42,237)	Grupo Placebo (N = 42,255)	Todos (N = 84,492)	Porcentaje Eficacia vacuna (CI)	P Value
Primer episodio Infección con el tipo de cepa vacunal					
NAC confirmada					
Análisis por protocolo	139	49	90	45.6 (21.8 a 62.5)	<0.001
Análisis por intención de tratar modificado	172	66	106	37.7 (14.3 a 55.1)	0.003
NAC No bacteriémica y no invasiva confirmada					
Análisis por protocolo	93	33	60	45.0 (14.2 a 65.3)	0.007
Análisis por intención de tratar modificado	116	43	73	41.1 (12.7 a 60.7)	0.007
ENI					
Análisis por protocolo	35	7	28	75.0 (41.4 a 90.8)	<0.001
Análisis por intención de tratar modificado	41	8	33	75.8 (46.5 a 90.3)	<0.001

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

OBJETIVOS



2. Objetivos

2.1. Objetivo General

- Estimar la Carga de Hospitalización por grupos de edad, sexo y diagnóstico principal, su interpretación económica y la eficiencia de las medidas de prevención.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar los factores de riesgo y su relación con la estancia hospitalaria y mortalidad de los pacientes hospitalizados.
- Calcular el coste por proceso de hospitalización y análisis de los costes totales.
- Análisis coste utilidad de la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente en adultos.



Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

MATERIAL Y MÉTODOS



3. Material y métodos

Se recogen todas las altas de pacientes diagnosticados por neumonía y hospitalizados en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, en el período 2009-2014.

No se ha establecido ningún criterio de exclusión.

3.1 Metodología

Estudio descriptivo de datos agregados poblacional retrospectivo

3.1.1 Recogida de datos

Los datos se obtienen del sistema de información para el conocimiento de la morbilidad hospitalaria basado en el Conjunto Mínimo Básico de Datos de hospitalización (CMBD-AH). Incluye los episodios de hospitalización atendidos en el HCUV con internamiento, que dan lugar a la admisión de un paciente en una unidad de hospitalización convencional, con la consiguiente ocupación de una cama y a la emisión de un Alta Hospitalaria en cualquiera de sus modalidades. Los datos se recogieron en una base de datos creada con el programa informático IBM SPSS statistics versión 20.0.

3.1.2 Variables del estudio de carga de hospitalización

Los datos demográficos de la población del Área de Salud de Valladolid Este se han obtenido del programa de gestión de tarjetas sanitarias de la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León y que son publicados anualmente a fecha 1 de diciembre de cada año del período de estudio 2009-2014 y están disponibles en:

<http://www.saludcastillayleon.es/institucion/es/sanidadencifras/informes-estadisticos/ordenacion-alfabetica/poblacion-tarjeta-sanitaria>

Recogemos en la siguiente tabla las variables obtenidas del Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria (CMBD-AH).

Datos de identificación	Datos no clínicos	Datos clínicos
	Fecha de ingreso	
Fecha de nacimiento	Circunstancias al ingreso	Diagnóstico principal
Sexo	Fecha de alta	Diagnósticos secundarios
Zona Básica de Salud	Identificación del Servicio	
	Identificación de la Sección	
	Circunstancias al alta	

La unidad de registro del CMBD de hospitalización es el alta, incluyendo los casos con 0 días de estancia con diagnóstico principal de neumonía, según la Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª edición de enero de 2014 (CIE9 MC), capítulo 8, enfermedades del aparato respiratorio clasificados en las categorías 480 a 486 que se reflejan en el **Anexo 1** de nuestro trabajo.

3.1.3 Metodología estudio de carga de hospitalización

En el estudio descriptivo describimos el índice de hospitalización por mil habitantes, la tasa de hospitalización por mil habitantes por grupos de edad y sexo, la frecuencia de hospitalización por Servicio, el número de hospitalizaciones por mes, y por semanas epidemiológicas según la norma ISO 8601:1988 y agrupado todo el período.

La edad media de los pacientes ingresados por neumonía en el período de estudio la analizamos describiendo la frecuencia, la media y su desviación estándar (DE), señalamos el mínimo y el máximo de toda la serie y los percentiles 5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95.

La identificación etiológica la describimos a partir de los diagnósticos del CIE-9 codificados en el CMBD y describimos la frecuencia en todo el período, por grupos de edad y sexo.

Describimos la frecuencia de las comorbilidades, la media y su desviación estándar (DE), identificando el mínimo y máximo y los percentiles 5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95.



Las comorbilidades asociadas al diagnóstico principal de neumonía son descritas desde los diagnósticos secundarios codificados según CIE-9 en el CMBD. Además de las comorbilidades más frecuentes, se analiza el siguiente grupo de enfermedades, consideradas de forma no exhaustiva, como factores de riesgo de neumonía:

Código CIE-9

042 Enfermedad por virus de inmunodeficiencia humana (VIH)

250 Diabetes mellitus

279 Trastornos que implican el mecanismo inmunitario

303 Síndrome de dependencia del alcohol

402 Cardiopatía hipertensiva

414 Otras formas de cardiopatía isquémica crónica

416 Enfermedad cardiopulmonar crónica

571 Enfermedad hepática y cirrosis crónicas

140-239 Neoplasias

280-285 Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos

305.1 Trastorno por consumo de tabaco

393-398 Enfermedad cardíaca reumática crónica

420-429 Otras formas de enfermedad cardíaca

490-496 Enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades asociadas

759 Otras anomalías congénitas y anomalías congénitas no especificadas

V42 Órgano o tejido sustituido por trasplante

Identificamos las estancias hospitalarias totales por años, y obtenemos la estancia media en días.

Por grupos de días de hospitalización (menos de 3 días; 4 a 7 días; 8 a 15 días; 16 a 30 días y más de 31 días) agrupamos la edad y sexo de los pacientes, el Servicio Hospitalario y describimos la frecuencia y su porcentaje para cada grupo de edad,

la media y desviación estándar (DE), identificamos mínimo y máximo y los percentiles 5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95 para cada grupo de edad.

Describimos la frecuencia según el tipo de neumonía, la circunstancia del alta. El análisis de mortalidad, registra el número total de muertes, así como la tasa bruta de mortalidad por 100.000 habitantes, la tasa de letalidad representada en porcentaje por grupos de edad y sexo, la tasa de mortalidad hospitalaria por mil habitantes y la mortalidad por Servicio Hospitalario.

3.1.3 Variables del análisis económico:

Los datos se obtienen a partir de los All Patient GRD (AP-GRD) versión 27.0, que se han recogido en el sistema de contabilidad analítica GESCOT®.

La información que necesita el sistema GRD para clasificar a cada paciente está contenida en el CMBD. Los resultados se expresan a partir de la codificación en la Categoría Diagnóstica Mayor (CDM) 4, enfermedades y trastornos del aparato respiratorio, y el código GRD médico a partir del diagnóstico principal (ver definiciones en el **Anexo 2**):

- GRD-AP 89. Neumonía simple y pleuritis. Edad mayor de 17 años con complicaciones (CC).
- GRD-AP 90. Neumonía simple y pleuritis. Edad mayor de 17 años sin complicaciones (CC).



- GRD-AP 541. Neumonía simple y otros trastornos respiratorios excepto bronquitis, asma con CC Mayor.
- GRD-AP 772. Neumonía simple y pleuritis. Edad menor de 18 años CC
- GRD-AP 773. Neumonía simple y pleuritis. Edad menor de 18 años sin CC

Los datos obtenidos son el *Total de Casos* que son el número total de altas atendidas con hospitalización, considerando altas válidas aquellas que tuvieran fecha de alta en los años de referencia, excluyendo aquellas con idéntica fecha de ingreso y alta cuyo tipo de alta no fuera fallecimiento, traslado o alta voluntaria.

No ha sido objeto de nuestro estudio la consideración de los *Casos extremos*, aquellos cuya estancia media está por debajo o por encima de unos determinados puntos de corte calculados para cada GRD y tampoco las *Altas depuradas* que son el número de altas excluyendo aquellas con valores extremos de estancia.

Los datos se recogieron en una base de datos para su tratamiento creada con el programa informático Microsoft Excel 2010 (v14.0).

3.1.4 Metodología análisis económico

Describimos el número total de neumonías desagregadas por año y codificadas por GRD, y obtenemos la frecuencia total por GRD en el período.

Comparamos los porcentajes de altas por los GRD relacionados con neumonías en el período 2009-2014 en el Área de Salud Valladolid-Este y el registrado en la

última actualización publicada de la base estadística del SNS correspondiente al año 2013 y disponible en:

<http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbd.htm>

Describimos para cada GRD y año, el número de altas totales, la estancia media en días, el día total de estancias registradas, el coste total del proceso, el coste medio por proceso y el coste medio por estancia en euros.

Agrupamos el número de altas totales de toda la serie comprendida entre el año 2009 y 2014 y obtenemos el promedio de días de estancia media y la desviación estándar, el coste total de los procesos, la media y la mediana del coste por proceso y peso, la media del coste por proceso y la mediana sin incluir el peso de cada proceso y el promedio de todas las altas registradas y la media y mediana del coste por estancia por GRD y promedio de todos los episodios.

Se realiza una descripción del coste por proceso y peso, y del coste por estancia media de los Servicios de Neumología y Medicina Interna.

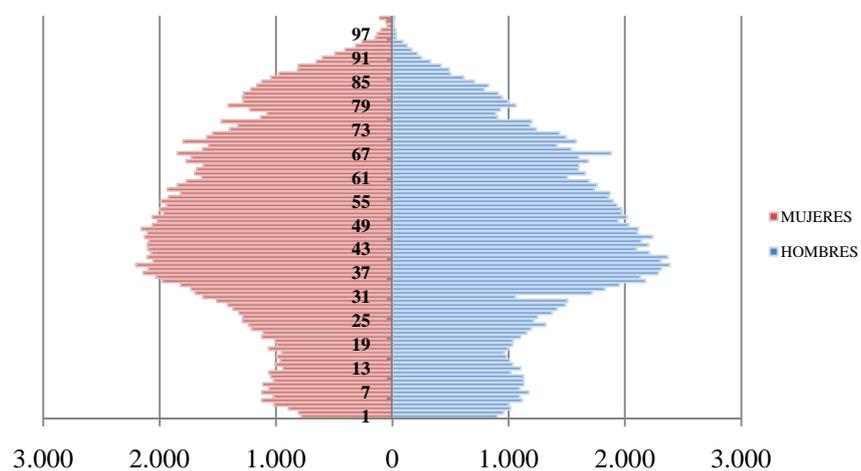
3.1.5 Variables de la evaluación económica del análisis coste-efectividad:

Distribuimos para su análisis cuatro grupos susceptibles de recibir la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente:

- Mayores de 65 años.
- Mayores de 60 años.
- Población que presenta algún factor de riesgo de neumonía que es mayor de 65 años.
- Población que presenta algún factor de riesgo de neumonía con edades comprendidas entre 18 y 65 años.

Los datos de población que hemos utilizado son los que corresponden a la población del Área de Salud de Valladolid-Este en el año 2014 (ver pirámide de población) obtenidos del programa de gestión de tarjetas sanitarias de la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León.

Pirámide de población Área de Salud Valladolid-Este. Año 2014.



Describimos para cada grupo de población la incidencia de neumonía neumocócica no invasiva (NN) total y desagregada en ambulatoria y hospitalizada. La incidencia de enfermedad neumocócica invasiva (ENI) total, y la incidencia por bacteriemia, meningitis, sepsis y otros.

Para cada grupo obtenemos la letalidad de neumonía neumocócica no invasiva total y desagregada en ambulatoria y hospitalizada y la letalidad por ENI total, y letalidad por bacteriemia, meningitis, sepsis y otros.

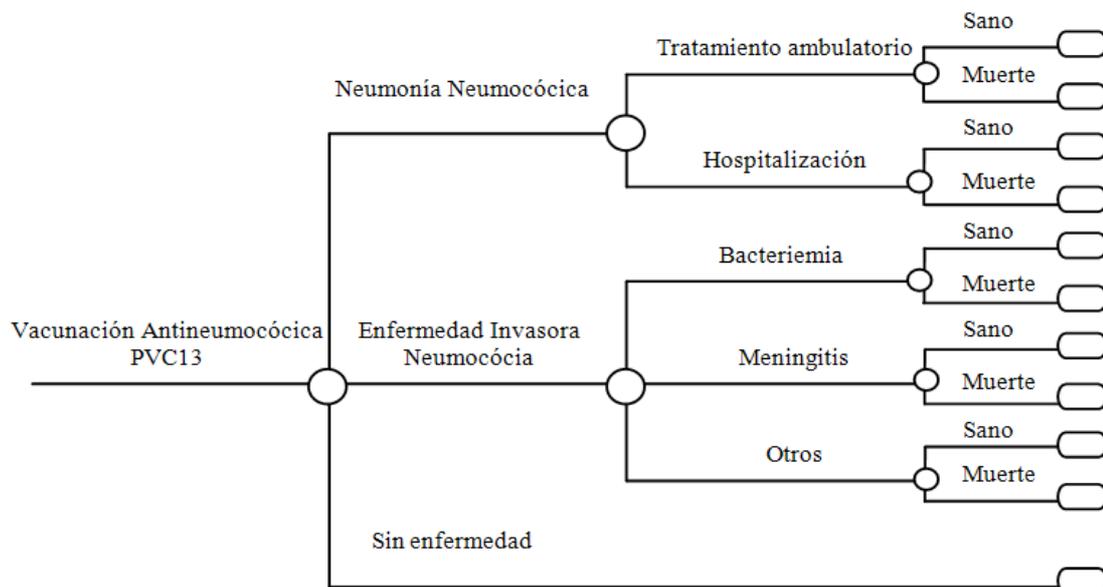
Utilizamos la eficacia de la vacuna para neumonía neumocócica no invasiva y para ENI.

Otra variable utilizada es la utilidad descrita a partir del número de AVACs perdidos por neumonía neumocócica no invasiva ambulatoria y neumonía neumocócica no invasiva hospitalizada y los AVACs perdidos por ENI.

Se utilizan las siguientes variables relacionadas con los costes, el coste de la vacuna, y el coste de la administración de la misma. Los costes directos por hospitalización por neumonía neumocócica no invasiva y los costes de la atención sanitaria ambulatoria en los casos que no se precisa hospitalización. Los costes asociados a la hospitalización por enfermedad invasora en forma de bacteriemia, meningitis y otros, incluida la sepsis son variables utilizadas en nuestro estudio.

3.1.6 Metodología de la evaluación económica del análisis coste-efectividad:

Desarrollamos un modelo económico en forma de árbol de decisión (ver esquema), construido para evaluar el coste utilidad de 44 estrategias diferentes de vacunación con la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente.



El estudio aplica un modelo estructurado por edad para cada grupo poblacional. Esto representa la evolución clínica probable y la variación de los costes en el horizonte temporal de 1, 5, 10, 15 y 20 años. Los diferentes escenarios analizan la no vacunación de toda la población y coberturas de vacunación del 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% y 100%.

El modelo aporta información relacionada con el número de casos, el número de muertes y el número de personas sanas de cada opción.

Se realiza un análisis probabilístico elaborando una simulación de Monte Carlo, de 1000 muestras aleatorias utilizando los parámetros de cada estrategia de vacunación de las poblaciones estudiadas.

Se realiza un análisis de sensibilidad probabilístico para evaluar el efecto de la incertidumbre en torno a los resultados del modelo. En este análisis de sensibilidad modificamos los parámetros utilizando modelos estocásticos que permitan desviaciones de los valores supuestos para nuestra población de hasta un 15% con una seguridad del 95%. Las distribuciones empleadas fueron la lognormal, la beta y la triangular salvo para generar probabilidades multinomiales en la que se utilizó la distribución de Dirichlet.

Los resultados del análisis se expresan como, el número de AVACs perdidos y el coste de cada estrategia. Se representan el número de AVACs perdidos de cada estrategia respecto a la estrategia de no vacunar y el coste de cada estrategia respecto a la estrategia de no vacunación con VNC13.

El coste utilidad de cada estrategia se representa con el índice de incremento coste-efectividad (ICER) que indica el coste que supone la estrategia por cada año de vida ganado ajustado por calidad (AVAC) respecto de no vacunar.

$$\text{ICER} = \frac{\text{Coste de vacunar} - \text{Coste de no vacunar}}{\text{AVACs perdidos vacunar} - \text{AVACs perdidos no vacunar}}$$



El cálculo de evolución de la población del Área de Salud Valladolid-Este se efectúa aplicando la proyección de la Población de España 2014-2064 publicada por el Instituto Nacional de Estadística, que muestra cual sería la evolución futura del tamaño y estructura de la población que residirá en España en los próximos años, en caso de que se prolonguen en el tiempo las tendencias y comportamientos demográficos actualmente observados.

El número de AVAC se ha calculado multiplicando los años de vida ganados (AVG) por un valor de utilidad asignado a cada estado de salud, hasta la muerte de cada individuo.

Para obtener la incidencia de Neumonía neumocócica hemos añadido al número total de neumonías causadas por *Streptococcus pneumoniae* y codificadas como 481: *Neumonía neumocócica* y el 50% de las neumonías clasificadas en la categoría 486: *Neumonía causada por organismo no especificado* considerándolas neumonías neumocócicas tal y como describen Gil-Prieto y colaboradores.

A partir de la incidencia de neumonía neumocócica que no precisa hospitalización descrita por Blanquer y Sanz calculamos la incidencia total por neumonía en nuestra Área de Salud, hospitalizada y ambulatoria. Hemos aplicado una tasa de descuento del 3% en los resultados futuros en salud y para los costes.

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

RESULTADOS



4. Resultados

4.1. Carga de hospitalización por neumonía:

4.1.1. Variables demográficas, incidencia, estacionalidad y etiología de la enfermedad

Se estudiaron 5.758 episodios de neumonía que ingresaron en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid en el período de 1 de enero de 2009 a 31 de diciembre de 2014. La **Figura 6** muestra la distribución del número total de neumonías en los años del período de estudio y en las **Tablas 20 y 21** presentamos la distribución por sexo y edad de la población perteneciente al Área de Salud Valladolid Este, así como los resultados de frecuencia de la población estudiada respecto a las variables demográficas de sexo y edad respectivamente.

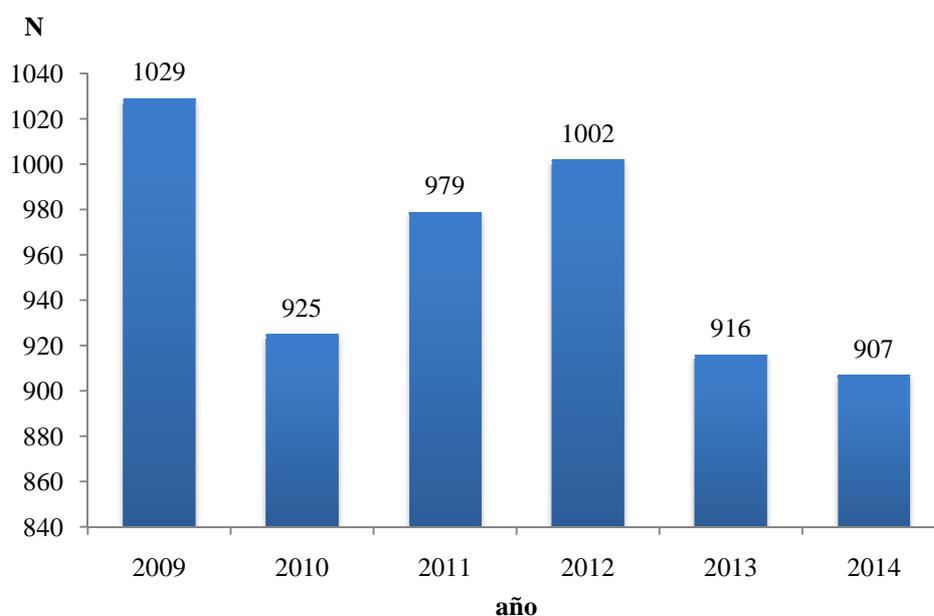


Figura 6: Número total de hospitalizaciones por neumonía en el período 2009-2014

**Tabla 20:** Descripción de la población del Área de Salud Valladolid Este en el período 2009-2014 por grupos de edad y sexo.

Sexo Edad	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
0-14 años	15707	15395	15978	15561	15926	15570	15914	15292	15873	15079	15914	14966
15-44 años	58243	56495	56289	54543	54502	52540	52543	50536	51315	49059	49818	47702
45-64 años	36541	37280	36338	37203	36570	37515	36839	37842	36838	37857	37106	38143
65-74 años	12845	14361	13107	14598	13112	14559	13497	14837	14244	15440	14578	15910
75-84 años	9359	12932	9350	12930	9432	12985	9336	12890	9249	12485	8963	12188
>85 años	2664	5748	2720	5791	2935	6133	3128	6412	3232	6737	3354	6929
Total	135359	142211	133782	140626	132477	139302	131257	137809	130751	136657	129733	135838
	277570		274408		271779		269066		267408		265571	
Media (años)	42,66	45,16	42,85	45,40	43,21	45,78	43,59	46,25	43,91	46,63	44,12	46,92
	43,94		44,16		44,52		44,95		45,30		45,55	
Moda (años)	35	33	36	34	37	35	38	36	37	37	38	38
	33		34		35		36		37		38	
Mediana (años)	42	44	42	45	43	45	43	46	44	46	44	47
	43		43		44		45		45		46	

En el período estudiado el año 2009 es el que presenta mayor número de registros. Se observa en toda la serie temporal que la hospitalización por neumonía en hombres es mayor que en mujeres con una razón total hombre/mujer de 1,68. El grupo de edad en el que se documentó mayor número de episodios fue el que comprende los pacientes entre 76 y 85 años de edad con un total de 1.844 que representan el 32,03% del total. El grupo de edad entre 0 y 14 años y que se corresponde con los pacientes pediátricos fue el que menor número de ingresos hospitalarios presentó, con 145 ingresos el grupo de edad

Resultados

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

entre 0 y 2 años y de 149 ingresos los pacientes entre 3 y 14 años, el 2,52% y el 2,59% del total respectivamente.

La media de edad de los pacientes ingresados en el Hospital Clínico Universitario por neumonía en el período estudiado fue de 67,86 años, una desviación típica de 23,28 años, máximo de 104 años y mínimo de 0 años.

Tabla 21: Análisis descriptivo de la hospitalización por neumonía en el período 2009-2014 por sexo y grupo de edad

N, (%)	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Total	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
Sexo														
Edad														
0-14 años	29	17	24	25	24	32	21	23	23	22	27	27	294	(5,10)
15-44 años	64	30	49	27	38	23	27	15	34	17	41	27	392	(6,81)
45-64 años	124	51	117	52	115	57	103	43	110	54	116	48	990	(17,19)
65-74 años	98	46	101	42	121	39	115	53	104	41	112	46	918	(15,94)
75-84 años	218	128	192	104	229	86	200	113	179	114	189	92	1.844	(32,03)
>85 años	112	112	96	96	117	98	146	143	109	109	91	91	1.320	(22,92)
Total ♂/♀	645	384	579	346	644	335	612	390	559	357	576	331	3.615	2.143
													(62,78)	(37,22)
Total	1.029		925		979		1.002		916		907		5.758	

Período	Edad media	Desviación Típica	Mín.	Pct. 5	Pct. 10	Pct. 25	Pct. 50	Pct. 75	Pct. 90	Pct. 95	Máx.
2009-2014	69,34	21,80	0	12,0	41,0	62,0	77,0	84,0	89,0	92,0	104



El índice de hospitalización por neumonía en nuestro estudio arroja un resultado de 3,54 personas hospitalizadas por cada 1000 habitantes del Área de Salud Valladolid Este. En la **Tabla 22** observamos que presenta mayor incidencia en hombres que en mujeres con resultados de 4,56 y de 2,57 respectivamente.

Los resultados obtenidos por grupos de edad muestran el mayor índice de hospitalización en los mayores de 86 años con 23,66 ingresados por neumonía por cada mil habitantes. El grupo de edad entre 75 y 84 años también expresa un alto índice de hospitalización, 13,96, mientras que el grupo de edad menores de 14 años es de 1,46 y el más bajo de todos los grupos analizados en la serie temporal es el que comprende a los pacientes de entre 15 y 44 años y que presenta un índice de hospitalización de 0,62.

La tasa de hospitalización que hemos obtenido en nuestro estudio indica que de cada mil ingresos en el período 2009-2014 en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid 38,88 es por algún tipo de neumonía.

Tabla 22: Incidencia de hospitalización por neumonía en el período 2009-2014 por sexo y grupo de edad

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total						
Índice de hospitalización (x1000)	3,71	3,37	3,60	3,72	3,43	3,42	3,54						
Tasa de hospitalización (x1000)	39,96	37,05	39,19	43,09	38,05	35,97	38,89						
Índice de hospitalización por Sexo (x1000)													
Hombres	4,77	4,33	4,86	4,66	4,28	4,44	4,56						
Mujeres	2,70	2,46	2,40	2,83	2,61	2,44	2,57						
Índice de hospitalización por Edad (x1000)													
	2009		2010		2011		2012		2013		2014		Total
Sexo	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Edad													
0-14 años	1,85	1,10	1,50	1,61	1,51	2,06	1,32	1,50	1,45	1,46	1,70	1,80	1,57
15-44 años	1,10	0,53	0,87	0,50	0,70	0,44	0,51	0,30	0,66	0,35	0,82	0,57	0,62
45-64 años	3,39	1,37	3,22	1,40	3,14	1,52	2,80	1,14	2,99	1,43	3,13	1,26	2,22
65-74 años	7,63	3,20	7,71	2,88	9,23	2,68	8,52	3,57	7,30	2,66	7,68	2,89	5,37
75-84 años	23,29	9,90	20,53	8,04	24,28	6,62	21,42	8,77	19,35	9,13	21,09	7,55	13,96
>85 años	42,04	19,49	35,29	16,58	39,86	15,98	46,68	22,30	33,73	16,18	27,13	13,13	23,66

En las **Figuras 7 y 8** presentamos la variedad estacional en nuestro estudio por semanas epidemiológicas y por meses del año. Observamos que en el promedio de la serie estudiada, las tres primeras semanas del año son las que más ingresos por neumonía registran, manteniendo valores superiores a quince ingresos semanales hasta la semana vigésimo cuarta, donde se produce un descenso que se prolonga hasta la semana trigésimo novena donde el número de ingresos semanales vuelve a aumentar.

Los máximos se localizan entre las dos primeras y últimas semanas del año. Son los meses de enero, febrero, marzo y abril los que mayor número de ingresos presentan, siendo los meses estivales los que registran menor actividad.

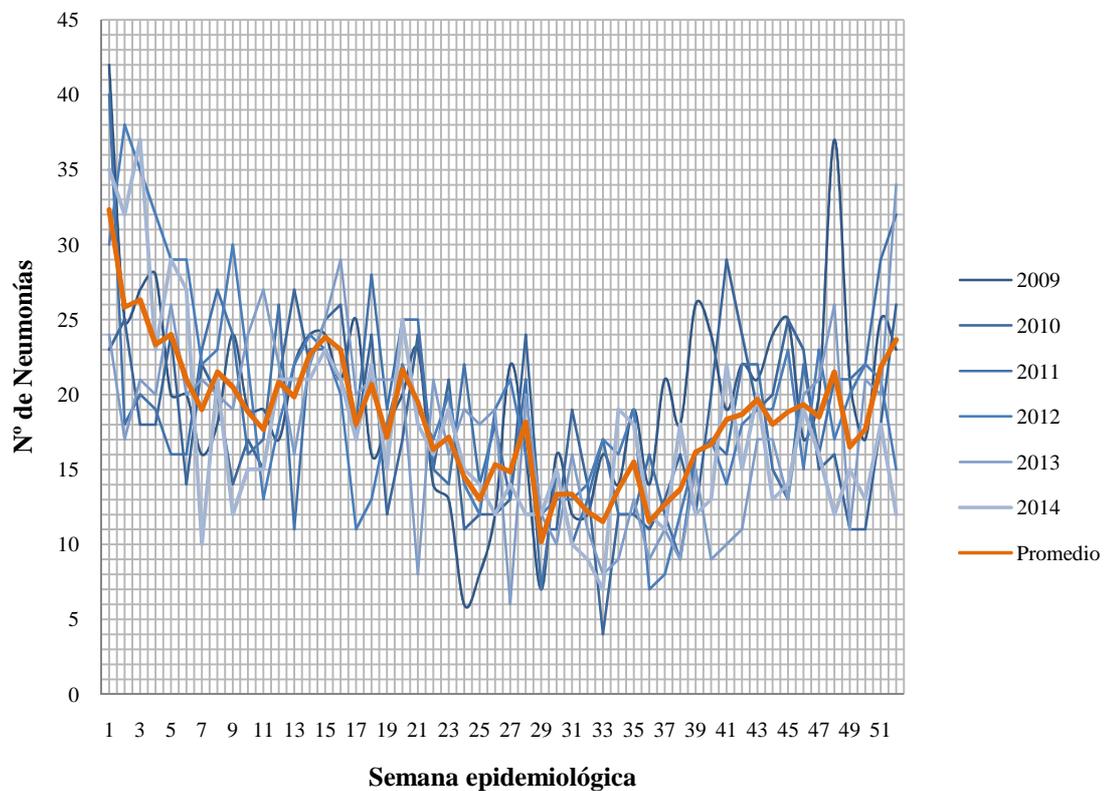


Figura 7: Distribución por semanas epidemiológicas de las hospitalizaciones por neumonía en el período 2009-2014

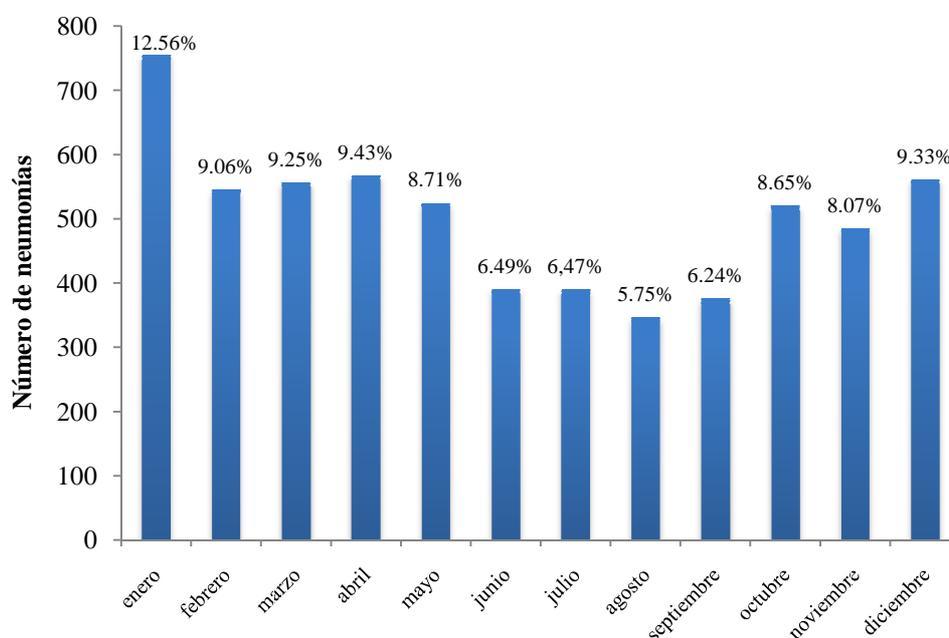


Figura 8: Distribución por meses de las hospitalizaciones por neumonía en el período 2009-2014

El mayor número de ingresos son urgentes 3.664, frente a los 2.094 programados, siendo la razón urgente/programado de 1,74 para todo el período. El año 2011 presenta una razón mayor con respecto al resto de años estudiados y que presentamos en la **Tabla 23**.

Tabla 23: Descripción del tipo de ingreso por año

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Urgente	679 (65,99)	590 (63,78)	650 (66,39)	662 (66,07)	530 (57,86)	553 (60,97)	3.664 (63,63)
Programado	350 (34,01)	335 (36,22)	329 (33,61)	340 (33,93)	386 (42,14)	354 (39,03)	2.094 (36,36)
Total	1029	925	979	1002	916	907	5.758
Ratio Urgente/Programado	1,94	1,76	1,98	1,95	1,37	1,56	1,74



El Servicio de Medicina Interna y el Servicio de Neumología del Hospital Clínico Universitario de Valladolid en el período 2009-2014 son los que más ingresos por neumonía registran, 2.698 y 1.064 ingresos respectivamente que suman 65,34% del total, seguidos por la Sección de Enfermedades Infecciosas y el Servicio de Pediatría que documentan 448 y 273 ingresos respectivamente que se corresponde con el 7,78% y el 4,74% de toda la serie.

Los servicios de Cardiología y Cirugía Cardíaca como observamos en la **Tabla 24** documentan también ingresos por neumonía pero en un porcentaje menor que los anteriores.

Tabla 24: Descripción del Servicio que registra el ingreso por neumonía en el período 2009-2014

Servicio	Frecuencia	%
Angiología y Cirugía Vascular	61	1,06
Anestesia y Reanimación	48	0,83
Cardiología	148	2,57
Cirugía Cardíaca	108	1,88
Cirugía General	23	0,40
Cirugía General y Digestivo	49	0,85
Coronarias	55	0,96
Cirugía Pediátrica	4	0,07
Cirugía Torácica	15	0,26
Digestivo	45	0,78
Geriatría	1	0,02
Ginecología	4	0,07
Hematología	143	2,48
Medicina interna. Sección de Infecciosas	448	7,78
Medicina interna	2.698	46,86
Medicina Intensiva (UVI)	157	2,73
Neurocirugía	78	1,35
Nefrología	38	0,66
Pediatría Neonatos	1	0,02
Neumología	1.064	18,48
Neurología	132	2,29
Otorrinolaringología	2	0,03
Pediatría	273	4,74
Pediatría Intensiva	15	0,26
Psiquiatría	10	0,17
Radioterapia	107	1,86
Traumatología	22	0,38
Urología	9	0,16

El Servicio de Medicina Interna presenta una línea de tendencia lineal descendente en la serie estudiada, mientras que el Servicio de Neumología registra un incremento en el número de hospitalizaciones a lo largo del período.

En la **Figura 9** presentamos el número total de neumonías en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y de Neumología por sexo, y observamos que en ambos Servicios son los hombres quienes registran mayor número de hospitalizaciones.

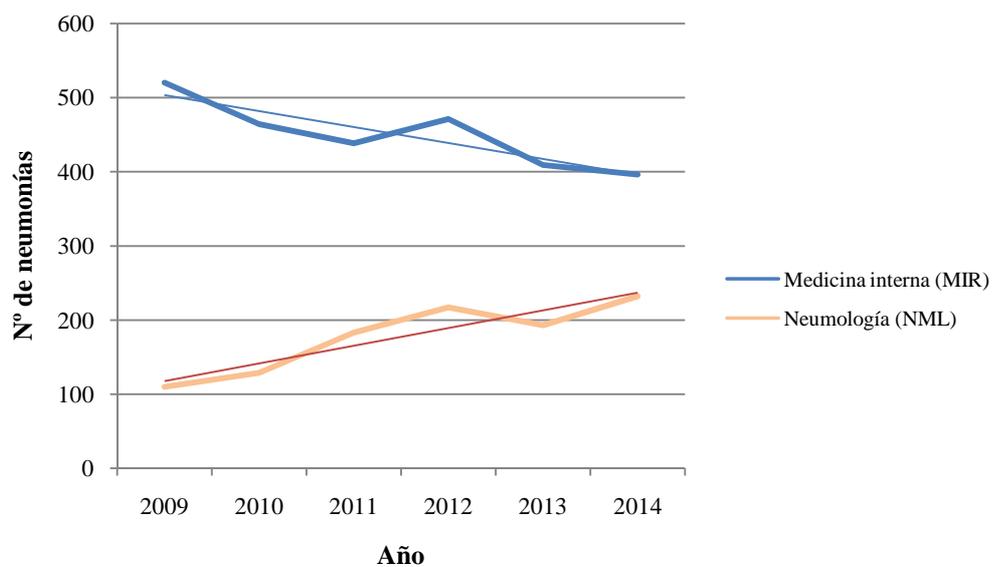


Figura 9: Episodios neumónicos en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y de Neumología.

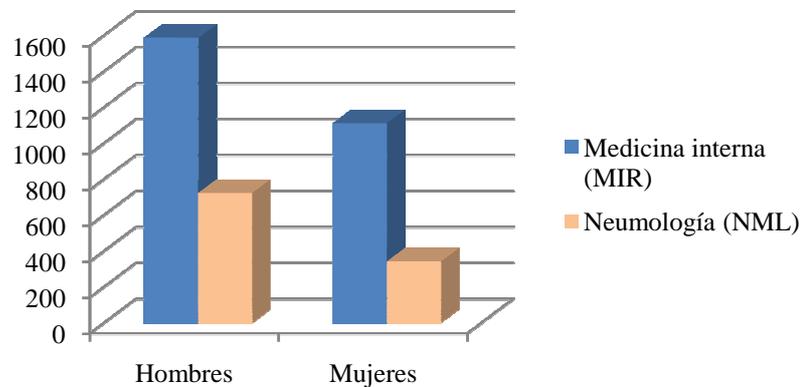


Figura 10: Número total de neumonías en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y de Neumología por sexo.

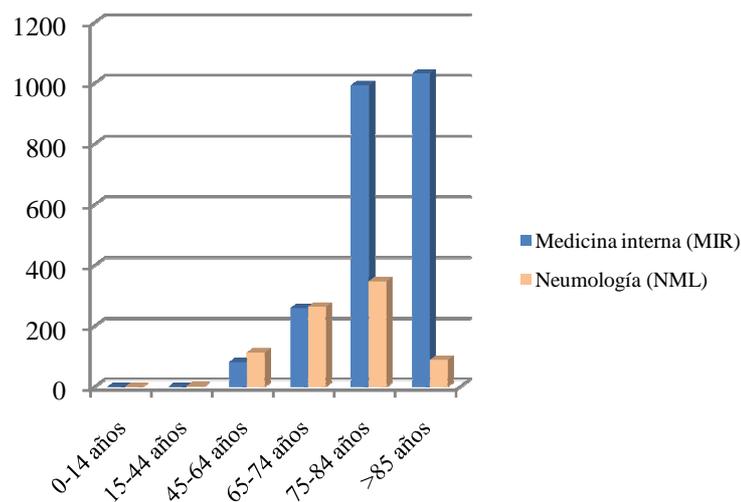


Figura 11: Número total de neumonías en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y de Neumología por grupos de edad.

La clasificación etiológica que presentamos en la **Figura 12** refleja que sólo en el 20,51% de los episodios se ha podido identificar el agente etiológico causante de la neumonía ya que en el 79,49% restante, 4.577 episodios, han sido codificados como *Neumonía por organismo sin especificar*.

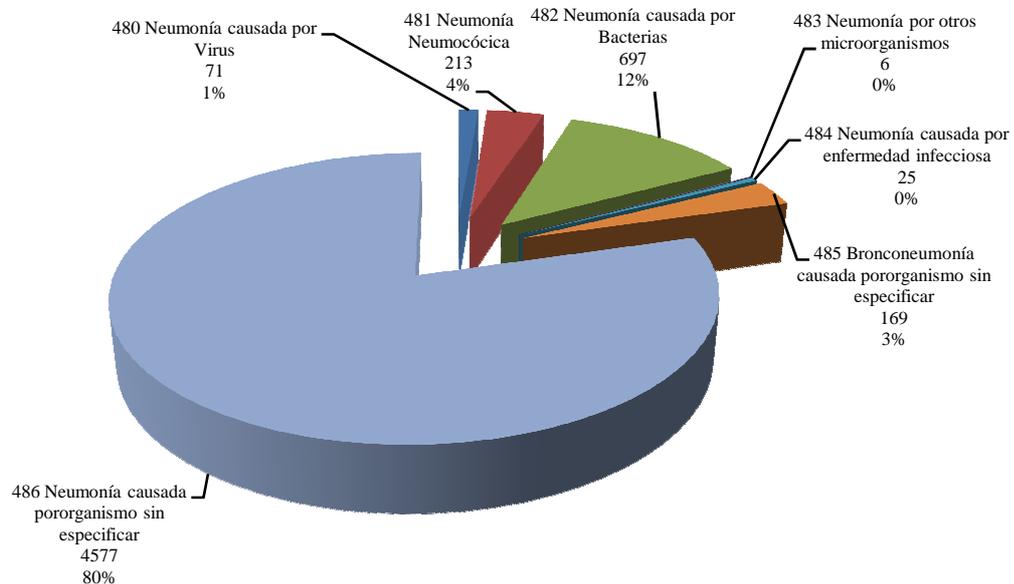


Figura 12: Episodios neumónicos en el período 2009-2014 según su etiología

Se han identificado 697 casos de neumonía según el grupo clasificado en la CIE-9 como *Neumonía causada por bacterias* con el código [482], observamos en la **Tabla 25** que el agente causal más veces identificado es el *Streptococcus pneumoniae* que se presenta en 213 ocasiones en todo el período y que se corresponde con un 3,70% del número total de ingresos por neumonía en la serie estudiada, se documentan en 160 causadas por *Pseudomonas*, 116 por *Haemophilus influenzae* y 108 por otras bacterias Gram-negativas. La neumonía vírica se identifica en el 1,23% de los episodios, y se documentan 14 neumonías causadas por virus respiratorio sincitial, 14 neumonías virales no identificadas, 10 por adenovirus, 3 por virus *Parainfluenzae* y 30 virus no clasificados bajo otros conceptos. Se presentan también 165 bronconeumonías y por otros agentes etiológicos en menor porcentaje.

Tabla 25: Agentes etiológicos causales de neumonía en el período 2009-2014

Agente etiológico	Frecuencia	%
Neumonía por adenovirus	10	0,17
Neumonía por virus respiratorio sincitial	14	0,24
Neumonía por virus <i>Parainfluenzae</i>	3	0,05
Neumonía por otro virus no clasificado bajo otros conceptos	30	0,52
Neumonía viral no especificada	14	0,24
Neumonía neumocócica (<i>Streptococcus pneumoniae</i>)	213	3,70
Neumonía por <i>Klebsiella pneumoniae</i>	62	1,08
Neumonía por <i>Pseudomonas</i>	160	2,78
Neumonía por <i>Haemophilus influenzae</i>	116	2,01
Neumonía por estreptococo inespecífico	2	0,03
Neumonía por estreptococo grupo A	2	0,03
Neumonía por otros estreptococos	14	0,24
Neumonía por estafilococo no especificado	5	0,09
Neumonía por <i>Staphylococcus aureus</i> sensible a meticilina	95	1,65
Neumonía por <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina	57	0,99
Otra sistémica por estafilococo	21	0,36
Neumonía por anaerobios	4	0,07
Neumonía por <i>Escherichia coli</i>	13	0,23
Neumonía por otras bacterias gram-negativas	108	1,88
Enfermedad del legionario	6	0,10
Neumonía por otras bacterias especificadas	18	0,31
Neumonía bacteriana no especificada	14	0,24
Neumonía por <i>Mycoplasma</i>	1	0,02
Neumonía por <i>Chlamydia</i>	2	0,03
Neumonía por otro organismo especificado	3	0,05
Neumonía en enfermedades de inclusiones citomegálicas (CMV)	5	0,09
Neumonía en aspergilosis	12	0,21
Neumonía en otras micosis sistémicas	1	0,02
Neumonía en otras enfermedades Infecciosas clasificadas bajo otro concepto	7	0,12
Bronconeumonía organismo sin especificar	169	2,94
Neumonía por organismo sin especificar	4.577	79,49
	5.758	100%



De las neumonías en las que se ha podido identificar el agente etiológico causal y que hemos recogido en la **Tabla 26**, observamos que el 18,04% son causadas por *Streptococcus pneumoniae*, y 14,31% son bronconeumonías y el 13,55% de las neumonías son causadas por *Pseudomonas*.

Tabla 26: Porcentaje sobre el total de agentes etiológicos causales de neumonía identificados en el período 2009-2014

Agente etiológico	%
Neumonía neumocócica (<i>Streptococcus pneumoniae</i>)	18,04
Bronconeumonía organismo sin especificar	14,31
Neumonía por <i>Pseudomonas</i>	13,55
Neumonía por <i>Haemophilus influenzae</i>	9,82
Neumonía por otras bacterias gram-negativas	9,14
Neumonía por <i>Staphylococcus áureas</i> sensible a meticilina	8,04
Neumonía por <i>Klebsiella pneumoniae</i>	5,25
Neumonía por <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina	4,83
Neumonía por otro virus no clasificado bajo otros conceptos	2,54
Otra sistémica por estafilococo	1,78
Neumonía por otras bacterias especificadas	1,52
Neumonía por virus sincitial respiratorio	1,19
Neumonía viral no especificada	1,19
Neumonía por otros estreptococos	1,19
Neumonía bacteriana no especificada	1,19
Neumonía por <i>Escherichia coli</i>	1,10
Neumonía en aspergilosis	1,02
Neumonía por adenovirus	0,85
Neumonía en otras enfermedades Infecciosas clasificadas bajo otro concepto	0,59
Enfermedad del legionario	0,51
Neumonía por estafilococo no especificado	0,42
Neumonía en enfermedades de inclusiones citomegálicas (CMV)	0,42
Neumonía por anaerobios	0,34
Neumonía por virus <i>Parainfluenzae</i>	0,25
Neumonía por otro organismo especificado	0,25
Neumonía por estreptococo inespecífico	0,17
Neumonía por estreptococo grupo A	0,17
Neumonía por <i>Chlamydia</i>	0,17
Neumonía por <i>Mycoplasma</i>	0,08
Neumonía en otras micosis sistémicas	0,08
	100%

Tabla 27: Etiología de la neumonía según códigos CIE-9-MC por grupos de edad

(N, %)	Virus (480)	Neumonía Neumocócica (481)	Bacterias (482)	Otros microorganismos (483)	Enfermedades Infecciosas (484)	Bronconeumonía por organismo sin especificar (485)	Organismo sin especificar (486)
Edad							
0-2 años	21 (14,48)	7(4,83)	19(13,10)	0(0,00)	1(0,69)	56(38,62)	41(28,28)
3-14 años	5(3,36)	11(7,38)	8(5,37)	1(0,67)	0(0,00)	51(34,23)	73(48,99)
15-44 años	20(5,10)	26(6,63)	73(18,62)	2(0,51)	2(0,51)	3(0,77)	266(67,86)
45-64 años	11(1,11)	52(5,25)	181(18,28)	0(0,00)	12(1,21)	12(1,21)	722(72,93)
65-74 años	7(0,76)	28(3,05)	143(15,58)	2(0,22)	8(0,87)	16(1,74)	714(77,78)
75-84 años	6(0,33)	50(2,71)	221(11,98)	0(0,00)	2(0,11)	17(0,92)	1.548(83,95)
> 85 años	1(0,08)	39(2,95)	52(3,94)	1(0,08)	0(0,00)	14(1,06)	1.213(91,89)
Sexo							
Hombres	42 (1,16)	135 (3,73)	506(14,00)	2 (0,06)	17 (0,47)	84(2,32)	2.829 (78,26)
Mujeres	29 (1,35)	78 (3,64)	191 (8,91)	4 (0,19)	8 (0,37)	85 (3,97)	1.748 (81,57)
Total	71	213	697	6	25	169	4.577

El 38,62% de las neumonías identificadas en pacientes menores de dos años se corresponden con bronconeumonías y el 14,48% están causadas por virus. En el grupo etario de 3 a 14 años también son las bronconeumonías las que más se documentan. Las neumonías de origen bacteriano son las que más veces se identificaron en el grupo de edad entre 15 y 44 años, 6,63% causadas por *Streptococcus pneumoniae* y 18,62% causadas por otras bacterias. En adultos mayores de 45 años la mayoría de las neumonías no se ha especificado en el diagnóstico el agente causal, y se observa que según aumenta la edad el porcentaje de neumonías en las que no se especifica el organismo causante de



la misma también aumenta, y sólo en el 8,11% de las neumonías registradas en pacientes mayores de 85 años se identifica la etiología de la enfermedad. Los valores que hemos obtenido para hombres y mujeres según el agente etiológico son similares, las neumonías bacterianas son las que más se identifican en ambos sexos, y el porcentaje de organismos sin especificar es menor en hombres, 78,26%, que en mujeres, 81,57%.

4.1.2. Enfermedades subyacentes: Factores de riesgo

Hemos reflejado en la **Tabla 28** el número de comorbilidades registradas en el CMDDB para los diagnósticos principales de neumonía según la CIE-9-MC, La media de comorbilidades registradas para cada episodio es de $8,46 \pm 3,77$, y una mediana de 9.

En la **Tabla 29** observamos que el género masculino registra más comorbilidades que el género femenino y que es el grupo de edad entre 75 y 84 años es el que más enfermedades subyacentes presenta de media, 9,6 en hombres y 9,16 comorbilidades en mujeres. El grupo de edad entre 0 y 2 años en niños registra 2,74 enfermedades subyacentes, y el grupo de edad entre 3 y 14 años presenta el menor número de comorbilidades en el género femenino, 2,69. En adultos mayores de 65 años tanto en hombres como en mujeres la mediana es superior a ocho comorbilidades.

Tabla 28: Número de comorbilidades totales en el período 2009-2014 para diagnóstico principal por neumonía

N	Media	DE	Min	pct5	pct 10	pct25	pct 50	pct 75	pct 90	pct 95	máx
5758	8,46	3.77	0.00	2	3	6	9	12	13	13	14

Tabla 29: Número de comorbilidades en el período 2009-2014 por diagnóstico principal por neumonía por sexo y grupo de edad

	Edad	N	Media	DE	Min	pct 5	pct 10	pct 25	pct 50	pct 75	pct 90	pct 95	máx
Hombres	0-2	78	2,74	2,1	1	1	1	1	2	3	5,5	7	13
	3-14	83	3,23	2,93	1	1	1	1	2	3	8	10	14
	15-44	255	6,77	3,93	1	1	2	4	6	10	13	13	14
	45-64	673	8,7	3,56	0	3	4	6	9	12	13	14	14
	65-74	649	9,3	3,37	0	3	4	7	10	13	13	14	14
	75-84	1194	9,6	3,42	0	3	5	7	10	13	13	14	14
	≥85	670	9,28	3,32	1	3	4	7	10	12	13	14	14
Mujeres	0-2	70	3	2,5	1	1	1	1	2	4	5	8	13
	3-14	78	2,69	1,98	1	1	1	1	2	3	5	7	12
	15-44	146	6,28	3,84	0	1	2	3	5	9	13	13	14
	46-64	314	7,9	3,52	1	2	3	5	8	10	13	13	14
	65-74	276	8,24	3,83	0	2	3	5	8	12	13	13	14
	75-84	630	9,16	3,35	1	3	5	7	10	12	13	14	14
	≥85	642	8,5	3,33	1	3	4	6	9	11	13	13	14

El número de comorbilidades según la etiología de la neumonía en nuestro estudio lo hemos presentado en la **Tabla 30**, y señalamos que la categoría de neumonía causada por bacterias, es el que mayor número de comorbilidades presenta, con una media de 9,84, seguido por el código 484 *otras enfermedades infecciosas* que registra una media de 9,12 enfermedades subyacentes. El promedio de comorbilidades que presentan las neumonías de origen vírico es el menor de la serie estudiada, con 6 enfermedades subyacentes registradas para cada episodio.

**Tabla 30:** Número de comorbilidades en el período 2009-2014 según etiología de la neumonía

Neumonía (Código CIE-9)	media	DE	Min	pct 5	pct 10	pct 25	pct 50	pct 75	pct 90	pct 95	máx
Virus (480)	6	3,82	1	1	2	3	5	9	12	13	14
Neumonía Neumocócica (481)	8,33	3,95	1	2	3	5	9	12	13	14	14
Bacterias (482)	9,84	3,74	0	2	3	8	11	13	13	14	14
Otros microorganismos (483)	4,67	4,27	1	1	1	3	3	5	13	13	13
Enfermedades Infecciosas (484)	9,12	3,78	2	2	3	6	9	13	14	14	14
Bronconeumonía por organismo sin especificar (485)	4,76	3,89	1	1	1	2	3	8	11	13	14
Organismo sin especificar (486)	8,55	3,6	0	2	3	6	9	12	13	13	14

Según el tipo de alta, el número de enfermedades subyacentes oscila entre 8 y 14 en todos los grupos. El 72,43% de los exitus presentaron entre 8 y 14 comorbilidades y sólo el 1,81% de los exitus tenían una o ninguna comorbilidad registrada.

Tabla 31: Número de comorbilidades en el período 2009-2014 según tipo de alta de la neumonía

N(%)	0	1	2-3	4-7	8-14	
Alta	5 (0,12)	156(3,74)	412(9,87)	1163(27,85)	2440(58,43)	4176
Exitus	2 (0,18)	20(1,80)	72(6,49)	212(19,10)	804(72,43)	1110
Traslado/otros	1(0,47)	3(1,42)	13(6,13)	50(23,58)	145(68,40)	212
Total	8	179	497	1425	3389	5498
Frecuencia de valores ausentes: 260						

En la **Tabla 32** presentamos las treinta comorbilidades más frecuentes que se han registrado a partir del diagnóstico principal por neumonía en nuestro período de estudio.

El 53,99% de los episodios se han registrado con el diagnóstico secundario con código CIE-9 *518 Otras enfermedades pulmonares*. El 33,19% de los pacientes tiene además registrado el código *401-Hipertensión esencial*. En tercer aparece como diagnóstico secundario el código de neumonía por organismo no especificado, y en cuarto y quinto lugar aparecen *Disritmias cardíacas* (24,08%) y *Diabetes mellitus* (20,45%).

**Tabla 32:** Comorbilidades más frecuentes en el período 2009-2014 por diagnóstico principal por neumonía

	Código CIE-9-MC	N	%
1	518. Otras enfermedades pulmonares	3.097	53,99
2	401. Hipertensión esencial	1.904	33,19
3	486. Neumonía, organismo no especificado	1.437	25,05
4	427. Disritmias cardíacas	1.381	24,08
5	250. Diabetes mellitus	1.173	20,45
6	428. Insuficiencia cardíaca	886	15,45
7	272. Trastornos del metabolismo de los lípidos	820	14,30
8	41. Operaciones sobre la médula ósea y el bazo	778	13,56
9	305. Abuso de drogas, sin dependencia (tabaco)	645	11,24
10	276. Trastornos de los equilibrios osmótico, electrolítico y ácido básico	644	11,23
11	414. Otras formas de cardiopatía isquémica crónica	644	11,23
12	511. Pleuresía	593	10,34
13	285. Otras anemias y anemias no especificadas	505	8,80
14	599. Otros trastornos de uretra y tracto urinario	502	8,75
15	786. Síntomas que implican al aparato respiratorio y otros síntomas torácicos	499	8,70
16	600. Hiperplasia de próstata	482	8,40
17	491. Bronquitis crónica	475	8,28
18	997. Complicaciones que afectan a sistemas y aparatos corporales especificados, no clasificadas bajo otros concepto	467	8,14
19	790. Hallazgos no específicos en el análisis de sangre	455	7,93
20	482. Otra neumonía bacteriana	454	7,91
21	995. Ciertos efectos adversos no clasificados bajo otros conceptos	445	7,76
22	585. Nefropatía crónica	435	7,58
23	584. Fallo renal agudo (Insuficiencia renal aguda)	424	7,39
24	426. Trastornos de conducción	422	7,36
25	424. Otras enfermedades de endocardio	405	7,06
26	416. Enfermedad cardiopulmonar crónica	372	6,49
27	785. Síntomas que afectan al aparato cardiovascular	331	5,77
28	278. Sobrepeso, obesidad y otros tipos de hiperalimentación	315	5,49
29	112. Candidiasis	309	5,39
30	331. Otras degeneraciones cerebrales	306	5,33

En la **Tabla 33** hemos recogido de forma no exhaustiva las principales enfermedades subyacentes que son consideradas como factor de riesgo de neumonía, y señalamos que el 38,77% de los episodios ha sido diagnosticado de algún tipo enfermedad cardíaca (códigos CIE-9 420-429), el 23,64% presenta enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades asociadas (códigos CIE-9 490-496), un 20,45% es diabético, el 16,52% algún tipo de neoplasia (códigos CIE 140-239) y un 13,35% padece enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos (códigos CIE 280-285). También hemos recogido que el 11,24% son fumadores y el 2,49% tiene dependencia del alcohol.

Tabla 33: Enfermedades subyacentes consideradas factor de riesgo en el período 2009-2014 por sexo.

Código CIE-9	Hombres	Mujeres	Total
042 Enfermedad por virus de inmunodeficiencia humana (VIH)	0,13	0,27	0,18
250 Diabetes mellitus	19,86	19,93	20,45
279 Trastornos que implican el mecanismo inmunitario	0,90	1,14	0,99
303 Síndrome de dependencia del alcohol	3,69	0,50	2,49
402 Cardiopatía hipertensiva	1,42	4,06	2,41
414 Otras formas de cardiopatía isquémica crónica	3,69	0,50	2,49
416 Enfermedad cardiopulmonar crónica	1,42	4,06	2,41
571 Enfermedad hepática y cirrosis crónicas	1,42	4,06	2,41
140-239 Neoplasias	18,91	12,52	16,52
280-285 Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos	12,97	13,99	13,35
305.1 Trastorno por consumo de tabaco	12,31	5,02	11,24
393-398 Enfermedad cardíaca reumática crónica	1,77	3,79	2,53
420-429 Otras formas de enfermedad cardíaca	38,58	39,09	38,77
490-496 Enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades asociadas	27,88	16,55	23,64
759 Otras anomalías congénitas y anomalías congénitas no especificadas	0,05	0,09	0,06
V42 Órgano o tejido sustituido por trasplante	1,01	0,82	0,94



Observamos en la **Tabla 34** que el mayor número de los trastornos por tabaco asociados a procesos neumónicos se produce en el grupo de edad de 45 a 64 años (26,69%), y en este mismo grupo se registra el mayor porcentaje de neoplasias (26,27 %) como diagnóstico secundario. Los mayores de 65 años son los que mayor porcentaje de Diabetes mellitus presentan.

Tabla 34: Enfermedades subyacentes consideradas factor de riesgo en el período 2009-2014 por edad.

Código CIE-9	0-2 años	03 a 14 años	15 a 44 años	45 a 64 años	65 a 74 años	75 a 84 años	≥ 85 años
042 Enfermedad por virus de inmunodeficiencia humana (VIH)	0,00	0,00	1,56	0,52	0,00	0,00	0,00
250 Diabetes mellitus	0,00	0,00	2,60	13,81	22,93	26,00	24,77
279 Trastornos que implican el mecanismo inmunitario	0,00	1,38	1,82	1,77	1,76	0,55	0,31
303 Síndrome de dependencia del alcohol	0,00	0,00	3,12	6,85	3,64	1,60	0,31
402 Cardiopatía hipertensiva	0,00	0,00	0,00	0,62	2,09	3,15	4,49
414 Otras formas de cardiopatía isquémica crónica	0,00	0,00	3,12	6,85	3,64	1,60	0,31
416 Enfermedad cardiopulmonar crónica	0,00	0,00	0,00	0,62	2,09	3,15	4,49
571 Enfermedad hepática y cirrosis crónicas	0,00	0,00	0,00	0,62	2,09	3,15	4,49
140-239 neoplasias	0,00	2,07	8,31	26,27	22,71	17,87	10,68
280-285 Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos	5,63	6,90	7,27	12,46	13,23	14,71	16,64
305.1 Trastorno por consumo de tabaco	0,00	0,00	25,19	26,69	8,82	5,09	1,16
393-398 Enfermedad cardíaca reumática crónica	0,00	0,00	0,52	1,77	2,98	3,60	2,63
420-429 Otras formas de enfermedad cardíaca	0,00	1,38	13,25	24,09	36,82	48,67	57,12
490-496 enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades asociadas	0,70	4,14	16,36	19,83	26,68	30,25	22,21
759 Otras anomalías congénitas y anomalías congénitas no especificadas	0,00	0,00	0,52	0,21	0,00	0,00	0,00
V42 Órgano o tejido sustituido por trasplante	0,70	0,00	1,30	1,66	1,43	0,77	0,46

Tabla 35: Enfermedades subyacentes consideradas factor de riesgo en el período 2009-2014 en los diagnósticos principales por códigos CIE-9 de neumonía (480-486).

Código CIE-9	480	481	482	483	484	485	486
042 Enfermedad por virus de inmunodeficiencia humana (VIH)	0,00	0,00	1,56	0,52	0,00	0,00	0,00
250 Diabetes mellitus	0,00	0,00	2,60	13,81	22,93	26,00	24,77
279 Trastornos que implican el mecanismo inmunitario	0,00	1,38	1,82	1,77	1,76	0,55	0,31
303 Síndrome de dependencia del alcohol	0,00	0,00	3,12	6,85	3,64	1,60	0,31
402 Cardiopatía hipertensiva	0,00	0,00	0,00	0,62	2,09	3,15	4,49
414 Otras formas de cardiopatía isquémica crónica	0,00	0,00	3,12	6,85	3,64	1,60	0,31
416 Enfermedad cardiopulmonar crónica	0,00	0,00	0,00	0,62	2,09	3,15	4,49
571 Enfermedad hepática y cirrosis crónicas	0,00	0,00	0,00	0,62	2,09	3,15	4,49
140-239 neoplasias	0,00	2,07	8,31	26,27	22,71	17,87	10,68
280-285 enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos	5,63	6,90	7,27	12,46	13,23	14,71	16,64
305.1 Trastorno por consumo de tabaco	0,00	0,00	25,19	26,69	8,82	5,09	1,16
393-398 Enfermedad cardíaca reumática crónica	0,00	0,00	0,52	1,77	2,98	3,60	2,63
420-429 Otras formas de enfermedad cardíaca	0,00	1,38	13,25	24,09	36,82	48,67	57,12
490-496 enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades asociadas	0,70	4,14	16,36	19,83	26,68	30,25	22,21
759 Otras anomalías congénitas y anomalías congénitas no especificadas	0,00	0,00	0,52	0,21	0,00	0,00	0,00
V42 Órgano o tejido sustituido por trasplante	0,70	0,00	1,30	1,66	1,43	0,77	0,46

En la **Tabla 35** presentamos las Enfermedades subyacentes consideradas factor de riesgo en el período 2009-2014 en los diagnósticos principales por neumonía de forma no exhaustiva y observamos que el 6,90% de los hospitalizados por Neumonía neumocócica



presentaba también *enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos* (280-285) y el 4,14% *EPOC y enfermedades asociadas* (490-496).

El 26% de los pacientes ingresados por Bronconeumonía presentaba Diabetes mellitus (250). Hemos observado también que el 6,85% de los hospitalizados con el código 483 *neumonía causada por otros microorganismos* presentaba *síndrome de dependencia del alcohol* (303) el 26,69 algún *trastorno por consumo de tabaco* (305.1) y el 26,27% se codificó con algún tipo de *neoplasia* (140-239), cifras superiores a la de otros códigos de neumonía. Las enfermedades cardíacas y la EPOC predominan en todos los diagnósticos por neumonía (480-486) como ya hemos mencionado anteriormente.

4.1.3. Estancia hospitalaria

El número total de estancias hospitalarias que se han registrado en el período 2009-2014 es de 95.747. En la **Figura 13** se observa la distribución del número de días de ingreso causado por neumonías y año del período estudiado, y se muestra una media anual de 15.957 días para toda la serie temporal. Los años 2013 y 2014 registran el menor número de estancias hospitalarias, y se sitúan por debajo de la media de toda la serie.

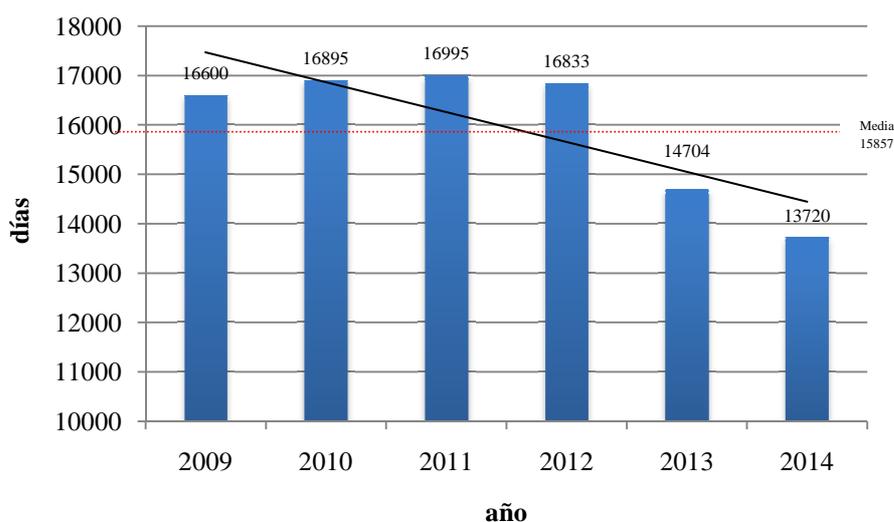


Figura 13: Estancias hospitalarias por año en el período 2009-2014

La descripción de la estancia hospitalaria en el período 2009-2014 por grupos de edad y sexo que presentamos en la **Tabla 37** muestra una estancia media hospitalaria por año de 16,63 días para todo el período de estudio, con una desviación típica estándar de 18,97 días y se ha registrado un máximo de estancia hospitalaria de 196 días.



En hombres la estancia media registrada es de 17,14 días mientras que en mujeres la media obtenida es de 15,76 días. En la **Tabla 36** observamos que el año 2010 es el que registra una estancia media más alta, de 18,26 días y los años 2013 y 2014 presentan las estancias medias más bajas de 16,05 días y 15,13 días respectivamente.

El grupo de edad de entre 45 y 65 años presenta una estancia hospitalaria de 21,81 días de media, que es la mayor en los grupos etarios estudiados, y los pacientes menores de 14 años, tanto el grupo etario de 0 a 2 años, como el de 3 a 14 años presentan estancias medias de 6,33 días y 6,95 días respectivamente.

Tabla 36: Descripción de la Estancia media por días en el período 2009-2014

Estancia media (Días)	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	16,13	18,26	17,36	16,80	16,05	15,13

La **Figura 14** representa los porcentajes de los días de ingreso de todos los episodios registrados en la serie temporal estudiada; entre 8 y 15 días permanecen el 37% de los episodios, el 22% entre 4 y 7 días, el 20% entre 16 y 30 días, más de 31 días de ingreso se presenta en el 12% de los casos y el 9% permanecen ingresados entre 0 y 3 días.

Según la etiología de la neumonía, que describimos en la **Tabla 38**, las neumonías de origen bacteriano son las que mayor tiempo de ingreso requieren, las identificadas como neumocócicas precisan en su mayoría entre 4 y 16 días de internamiento así como las neumonías víricas y observamos que las bronconeumonías sin microorganismo especificado necesitan un menor tiempo de hospitalización.

Resultados

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

Tabla 37: Descripción de la estancia hospitalaria en el período 2009-2014 por grupos de edad y sexo

	Nº de episodios de neumonía (N, %)					N	Estancia hospitalaria (días)										
	0-3 días	4-7 días	8-15 días	16-30 días	> 31 días		Estancia media	Desviación Típica	Mín.	Pct. 5	Pct. 10	Pct. 25	Pct. 50	Pct. 75	Pct. 90	Pct. 95	Máx.
0-2 años	30 (20,69)	81 (55,86)	27 (18,62)	6 (4,14)	1 (0,69)	145	6,33	4,92	2,0	3,0	3,0	4,0	5,0	7,0	11,0	15,0	32,0
3-14 años	39 (26,17)	70 (46,98)	27 (18,12)	10 (6,71)	3 (2,01)	149	6,95	7,06	0,0	2,0	3,0	3,0	5,00	8,00	13,0	18,0	58,0
15-44 años	34 (8,67)	128 (32,65)	124 (31,63)	65 (16,58)	41 (10,46)	392	15,41	20,16	0,0	2,0	4,0	5,0	9,00	17,0	32,0	49,0	164,0
45-64 años	69 (6,97)	201 (20,30)	315 (31,82)	201 (20,30)	204 (20,61)	990	21,81	26,29	0,0	3,0	4,0	7,0	13,0	24,0	50,0	73,0	186,0
65-74 años	63 (8,86)	163 (17,76)	344 (37,47)	187 (20,37)	161 (17,54)	918	19,99	23,65	0,0	3,0	4,0	8,0	12,0	23,0	43,0	62,0	196,0
75-84 años	109 (5,91)	340 (18,44)	726 (39,37)	434 (23,54)	235 (12,74)	1844	16,96	16,30	0,0	3,0	5,0	8,0	12,0	20,0	34,0	45,0	167,0
> 85 años	139 (10,53)	279 (21,14)	570 (43,18)	271 (20,53)	61 (4,62)	1320	12,53	9,77	0,0	2,0	3,0	7,0	11,0	16,0	24,0	29,0	96,0
Hombres	285 (7,88)	773 (21,38)	1341 (37,10)	730 (20,19)	486 (13,44)	3615	17,14	19,16	0,0	3,0	4,0	7,0	11,0	20,0	37,0	52,0	186,0
Mujeres	198 (9,24)	489 (22,82)	792 (36,96)	444 (20,72)	220 (10,27)	2143	15,76	18,62	0,0	2,0	4,0	6,0	11,0	18,0	31,0	46,0	196,0
Total	483 (8,39)	1262 (21,92)	2133 (37,04)	1174 (20,39)	706 (12,26)	5758	16,63	18,97	0,0	2,0	4,0	7,0	11,0	19,0	35,0	49,0	196

Tabla 38: Descripción de la estancia hospitalaria en el período 2009-2014 por tipo de neumonía

	0-3 días	4-7 días	8-15 días	16-30 días	> 31 días
480 Neumonía causada por Virus	9	24	30	3	5
481 Neumonía Neumocócica	14	55	81	40	23
482 Neumonía causada por Bacterias	24	52	149	187	285
483 Neumonía causada por otros microorganismos	1	0	3	0	2
484 Neumonía causada por enfermedad infecciosa	1	1	6	7	10
485 Bronconeumonía causada por organismo sin especificar	39	81	25	19	5
486 Neumonía causada por organismo sin especificar	395	1.049	1.839	918	376
	532	1.355	2.209	1.195	722

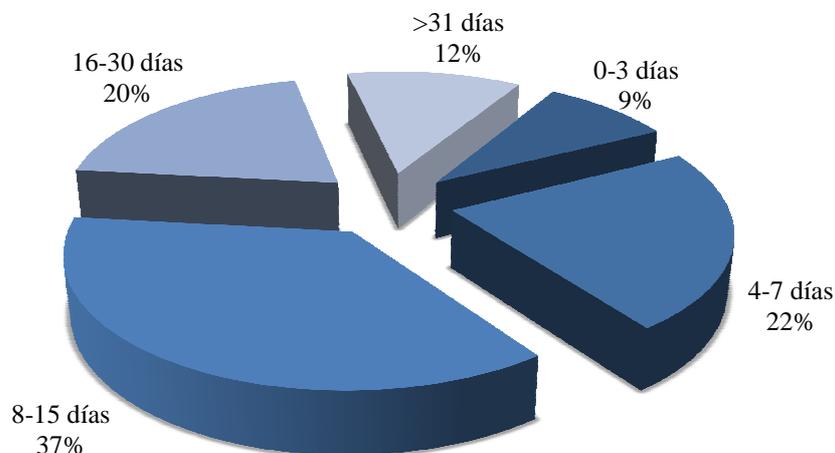


Figura 14: Estancia hospitalaria por grupos de días de hospitalización en el período 2009-2014

La proporción según la circunstancia por la que se ha producido el alta y el número de días que ha permanecido ingresado el paciente se muestra la **Figura 15**, manifiesta que el 50,63% de los que han permanecido entre 0 y 3 días se identifican como exitus y la

proporción de fallecidos de los pacientes ingresados entre 4-7 días y 8-16 días se reduce a un 16,04% y 11,87% respectivamente.

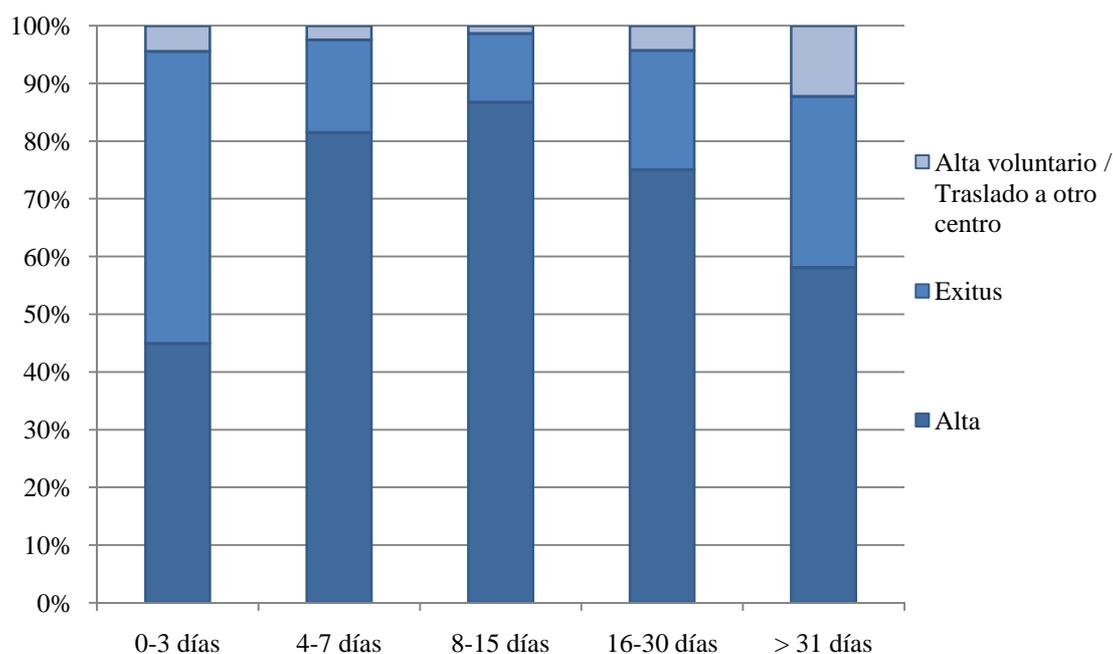


Figura 15: Estancia por grupos de días de hospitalización y circunstancia de alta hospitalaria de los episodios de neumonía en el período 2009-2014

La representación gráfica de la **Figura 16** y la **Tabla 39** presentan la descripción de la estancia hospitalaria por Servicios Hospitalarios. En el Servicio de Medicina Interna y de Neumología, que son los dos Servicios que mayor número de ingresos hospitalarios presentan en toda la serie temporal estudiada, el 43,77% y 44,92% de los pacientes ingresados respectivamente en cada Servicio permanecen ingresados entre 8 y 15 días. La estancia media en el Servicio de Medicina Interna es de 13,19 días con una desviación estándar de 10,75 días y de 14,36 días con una desviación estándar de 16,87 días en el Servicio de Neumología. El menor tiempo de días de estancia se presenta en



los pacientes ingresados en el Servicio de Pediatría donde el 23,44% permanece ingresado entre 0 y 3 días y el 52,01% entre 4 y 7 días con una estancia media de 6,51 días y una desviación estándar de 5,94 días. Cardiología y Cirugía Cardíaca presentan estancias medias elevadas, 28,87 y 42,02 días respectivamente, si bien el Servicio de Traumatología presenta la mayor estancia media por Servicios, 42,27 días, aunque con sólo 22 pacientes documentados.

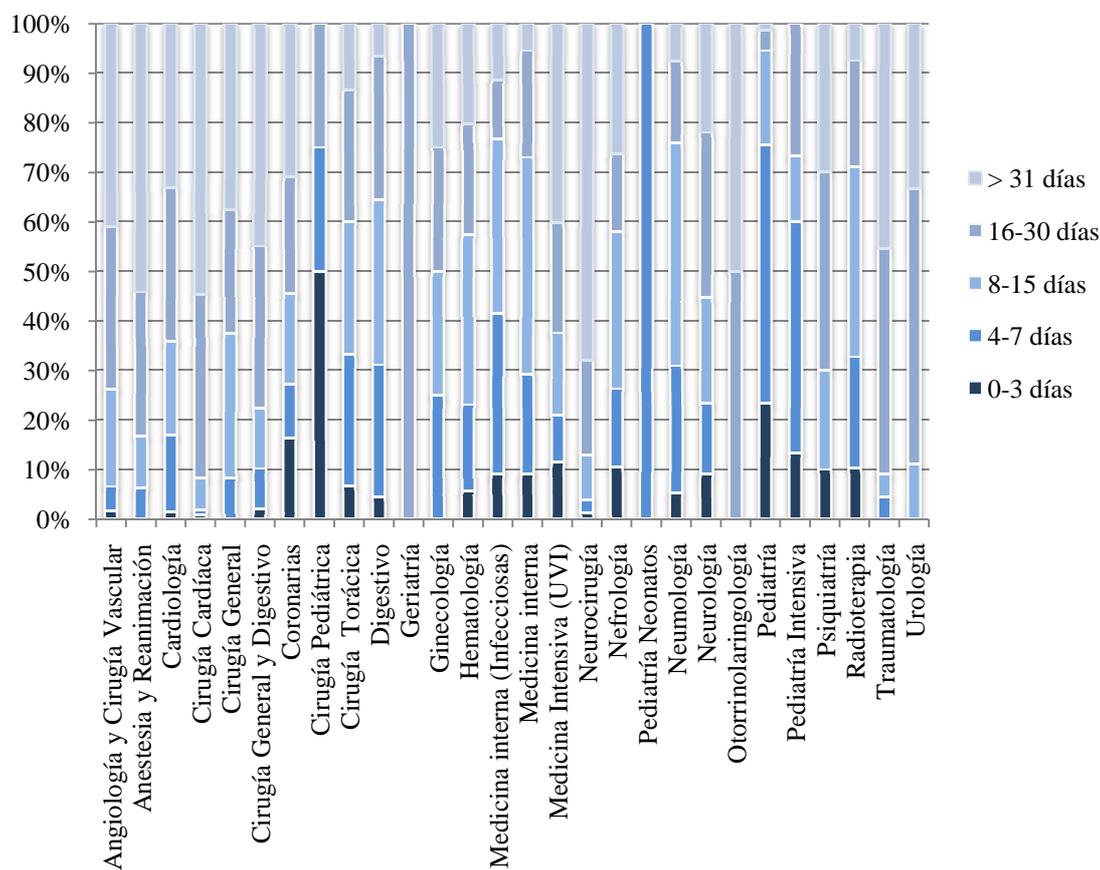


Figura 16: Días de estancia por Servicios Hospitalarios de los episodios de neumonía en el período 2009-2014.

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

Tabla 39: Descripción de la estancia hospitalaria por Servicios Hospitalarios de los episodios de neumonía en el período 2009-2014.

Servicio	N	Media	Desviación estándar	Mín.	Pct. 5	Pct. 10	Pct. 25	Pct. 50	Pct. 75	Pct. 90	Pct. 95	Máx.
Angiología y Cirugía Vascular	61	30,92	20,12	2,0	7,0	9,0	15,0	26,0	45,0	59,0	63,0	89,0
Anestesia y Reanimación	48	34,21	19,37	5,0	7,0	10,0	21,0	34,0	43,0	53,0	33,0	102,0
Cardiología	148	28,87	25,57	0,0	4,0	5,0	11,0	19,0	38,0	69,0	86,0	139,0
Cirugía Cardíaca	108	42,02	30,25	2,0	12,0	16,0	23,0	31,0	45,5	87,0	102,0	167,0
Cirugía General A	10	28,80	31,54	4,0	4,0	6,0	12,0	14,0	44,0	80,0	106,0	106,0
Cirugía General B	12	36,83	19,38	15,0	15,0	16,0	21,0	30,0	52,0	67,0	68,0	68,0
Cirugía General C	1	12,00	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Cirugía G y Digestivo	49	34,47	26,26	1,0	6,0	7,0	16,0	24,0	47,0	78,0	96,0	100,0
Coronarias	55	24,22	21,57	0,0	1,0	2,0	7,0	18,0	38,0	53,0	71,0	82,0
Cirugía Pediátrica	4	8,00	9,76	0,0	0,0	0,0	1,5	5,0	14,5	22,0	22,0	22,0
Cirugía Torácica	15	17,13	14,94	1,0	1,0	4,0	6,0	14,0	24,0	44,0	54,0	54,0
Digestivo	45	15,89	16,43	1,0	4,0	5,0	7,0	13,0	18,0	25,0	41,0	103,0
Geriatría	1	27,00	-	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
Ginecología	4	17,75	12,09	7,0	7,0	7,0	10,0	14,5	25,5	35,0	35,0	35,0
Hematología	143	20,90	21,01	0,0	3,0	5,0	8,0	13,0	26,0	46,0	64,0	121,0
Infecciosos	448	14,44	17,75	0,0	3,0	4,0	6,0	9,0	15,0	33,0	45,0	169,0
Medicina Interna	2698	13,19	10,75	0,0	2,0	4,0	7,0	11,0	16,0	25,0	32,0	111,0
Medicina Intensiva	157	28,33	24,44	0,0	1,0	2,0	10,0	21,0	42,0	57,0	76,0	163,0
Neurocirugía	78	58,64	50,92	2,0	8,0	12,0	24,0	39,5	76,0	150,0	175,0	186,0
Nefrología	38	21,37	24,78	2,0	2,0	3,0	7,0	13,0	31,0	52,0	73,0	137,0
Pediatría Neonatos	1	7,00	-	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Neumología	1064	14,36	16,87	0,0	3,0	5,0	7,0	10,0	15,0	25,0	39,0	196,0
Neurología	132	27,00	33,71	0,0	3,0	4,0	8,0	17,5	28,5	57,0	96,0	181,0
Otorrinolaringología	2	34,00	8,49	28,0	28,0	28,0	28,0	34,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Pediatría	273	6,51	5,94	0,0	2,0	3,0	4,0	5,0	7,0	11,0	16,0	58,0
Pediatría Intensiva	15	9,13	7,84	0,0	0,0	3,0	4,0	6,0	17,0	19,0	29,0	29,0
Psiquiatría	10	23,90	13,45	1,0	1,0	6,5	13,0	23,5	35,0	41,0	46,0	46,0
Radioterapia	107	13,05	10,84	1,0	2,0	3,0	5,0	10,0	17,0	25,0	33,0	65,0
Traumatología	22	42,27	33,96	4,0	15,0	16,0	17,0	27,5	55,0	86,0	96,0	146,0
Urología	9	29,44	11,25	15,0	15,0	15,0	23,0	26,0	34,0	54,0	54,0	54,0



4.1.4. Supervivencia y mortalidad

La tasa bruta de mortalidad que hemos obtenido de los registros de nuestro trabajo indica que en el período 2009-2014, 69,15 personas de cada 100.000 fallecen anualmente en el Área de Salud de Valladolid-Este ingresadas en el Hospital por neumonía. De todos los pacientes que ingresaron en el centro hospitalario durante la serie temporal estudiada con diagnóstico de neumonía el 19,56% se ha registrado como exitus. La tasa de mortalidad hospitalaria por neumonía por cada 1000 ingresos es de 7,60.

En la **Tabla 40**, presentamos las tasas de mortalidad y letalidad por año, y se muestra que el año 2014 es el que presenta tasas más bajas, y por el contrario el año 2009 exhibe tasas de mortalidad y letalidad más elevadas.

La neumonía causada por bacterias es la que más veces se ha registrado como causa de muerte, en 176 episodios y presenta una tasa de letalidad del 25,5% de los casos, y treinta decesos por neumonía neumocócica, por lo que la tasa de letalidad por *Streptococcus pneumoniae* es del 14,08%. En el otro extremo, se documentan doce fallecidos por neumonías codificadas como *Bronconeumonía causada por organismo sin especificar [485]* que representa la tasa de letalidad más baja, 7,10%, de toda la serie mostrada en la **Tabla 41**.

Resultados

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

Tabla 40: Tasas de mortalidad y letalidad por neumonía en el período 2009-2014

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Número de muertes	231	182	192	206	176	139	1126
Tasa bruta de mortalidad x 100.000	83,22	66,32	70,65	76,56	65,82	52,34	69,15
Tasa de letalidad (%)	22,45%	19,68%	19,61%	20,56%	19,21%	15,33%	19,56%
Tasa de mortalidad hospitalaria por neumonía x 1000	8,97	7,29	7,68	8,85	7,31	5,51	7,60

Tabla 41: Exitus y tasa de letalidad por tipo de neumonía en el período 2009-2014

(N,%)	Exitus	Tasa de letalidad
480 Neumonía causada por Virus	9 (12,96)	12,68%
481 Neumonía Neumocócica	30 (14,22)	14,08%
482 Neumonía causada por Bacterias	176 (25,88)	25,25%
483 Neumonía causada por otros microorganismos	1 (16,67)	16,67%
484 Neumonía causada por enfermedad infecciosa	6 (24,00)	24,00%
485 Bronconeumonía causada por organismo sin especificar	12 (7,19)	7,10%
486 Neumonía causada por organismo sin especificar	892 (20,02)	19,49%

En toda la serie temporal el mayor número de muertes se producen el mes de enero. Observamos en la **Figura 17** que agosto y septiembre son los meses del año en que menor mortalidad se registra.

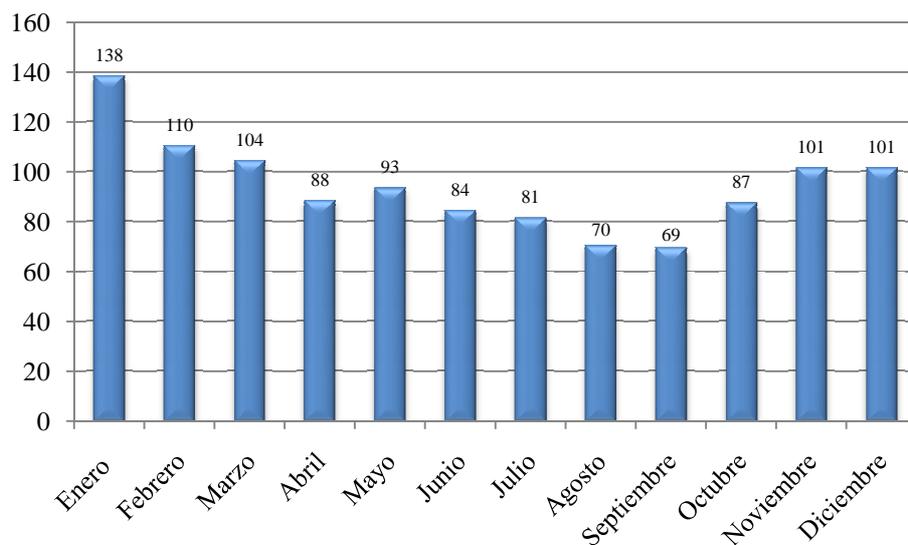


Figura 17: Mortalidad por meses del año en el período 2009-2014

El grupo de edad que mayor porcentaje de mortalidad respecto de la supervivencia ha presentado y que representamos en la **Tabla 42** son los mayores de 85 años, ya que el 29,49% de los ingresados fallece. En valores absolutos el grupo de edad entre 76 y 85 años registró el número más elevado de exitus, 416, frente a las dos muertes que se produjeron en pacientes menores de 14 años.

Describimos para todo el período una ratio de mortalidad hombre/mujer de 1,85. La tasa de mortalidad en hombres (92,27%) es mayor que en mujeres (47,33), y la tasa de

mortalidad tiene valores semejantes pero también es mayor en hombres que en mujeres, 20,25% y 18,39% respectivamente.

Tabla 42: Mortalidad por sexo y grupo de edad en el período 2009-2014

(N, %)	Alta	Exitus	Traslado a otro centro / Alta voluntaria
0-2 años	135 (94,41)	1 (0,70)	7 (4,90)
3-14 años	142 (97,93)	1 (0,69)	2 (1,38)
15-44 años	329 (86,81)	23 (6,07)	27 (7,12)
45-64 años	758 (78,79)	144 (14,97)	60 (6,24)
65-74 años	698 (77,47)	160 (17,76)	43 (4,77)
75-84 años	1324 (73,88)	416 (23,21)	52 (2,90)
> 85 años	889 (68,81)	381 (29,49)	22 (1,70)
Total	4503	1135	218
Hombres	2655 (75,32)	732 (20,77)	138 (3,91)
Mujeres	1620 (77,55)	394 (18,86)	75 (3,59)
Tasa bruta de mortalidad x 100.000	Hombres	92,27	
	Mujeres	47,33	
Tasa de letalidad (%)	Hombres	20,25%	
	Mujeres	18,39%	

Los valores que presentamos en la **Tabla 43** y que hacen referencia a la mortalidad por Servicios Hospitalarios, reflejan que el mayor número de fallecidos se registraron en los Servicios de Medicina Interna y en la UVI. El mayor porcentaje de letalidad es en la UVI, 88% y en la Unidad de Coronarias, 69%. La tasa de letalidad más baja, además de aquellos Servicios donde no se han registrado exitus, la presenta el Servicio de Pediatría con un 0,37%.

**Tabla 43:** Mortalidad por Servicio Hospitalario en el período 2009-2014

Servicio	Nº Exitus	Tasa de letalidad
Angiología y Cirugía Vascolar	27	44,26%
Anestesia y Reanimación	44	91,67%
Cardiología	32	21,62%
Cirugía Cardíaca	9	8,33%
Cirugía General	6	25,00%
Cirugía General y Digestivo	10	20,41%
Coronarias	38	69,09%
Cirugía Pediátrica	0	0,00%
Cirugía Torácica	1	6,67%
Digestivo	5	11,11%
Geriatría	0	0,00%
Ginecología	0	0,00%
Hematología	24	16,78%
Medicina Interna (Infecciosas)	60	13,39%
Medicina Interna	565	20,94%
Medicina Intensiva (UVI)	138	87,90%
Neurocirugía	13	16,67%
Nefrología	4	10,53%
Pediatría Neonatos	0	0,00%
Neumología	69	6,48%
Neurología	43	32,58%
Otorrinolaringología	1	50,00%
Pediatría	1	0,37%
Pediatría Intensiva	1	6,67%
Psiquiatría	0	0,00%
Radioterapia	28	26,17%
Traumatología	6	27,27%
Urología	1	11,11%

4.2. Carga económica de la enfermedad por neumonía

La clasificación de los episodios de hospitalización mediante los Grupos Relacionados por Diagnóstico (GRD), los presentamos en la **Tabla 44**. Especificamos los años desde el año 2009 hasta el año 2014, asimismo mostramos los Grupos Relacionados por Diagnóstico que agrupan altas hospitalarias codificadas como episodios de neumonía.

Tabla 44: Número de neumonías por GRD y año en el período 2009-2014

N (%)	GRD 89 Neumonía simple >17 con CC	GRD 90 Neumonía Simple >17 sin CC	GRD 541 Neumonía Simple	GRD 772 Neumonía simple <18 con CC	GRD 773 Neumonía simple <18 sin CC	GRD 802 Neumocistosis	Total
Año 2009	128 (12,44)	66 (6,41)	797 (77,45)	10 (0,97)	2 (2,72)	-	1.029
Año 2010	114,00 (12,32)	43 (4,65)	737 (79,68)	4 (0,43)	27 (2,92)	-	925
Año 2011	85,00 (8,68)	47 (4,80)	817 (83,45)	7 (0,72)	23 (2,35)	-	979
Año 2012	101,00 (10,08)	73 (7,29)	783 (78,14)	7 (0,70)	38 (3,79)	-	1.002
Año 2013	78,00 (8,52)	96 (10,48)	706 (77,07)	9 (0,98)	27 (2,95)	-	916
Año 2014	113,00 (12,44)	103 (11,36)	661 (72,88)	5 (0,55)	23 (2,54)	2 (0,22)	907
Total	619 (10,75)	428 (7,43)	4.501 (78,17)	42 (0,73)	166 (2,88)	2 (0,03)	5.758

En una visión global observamos en todo el período homogeneidad en su distribución. El código GRD-AP 541 que corresponde a neumonía simple presenta 4.501 altas. El código GRD-AP-89 que corresponde a neumonía simple y pleuritis en los pacientes mayores de 17 años con complicaciones aparece distante en la clasificación, pues se manifiesta con 619 registros. El código GRD-AP 90 que corresponde a la neumonía simple y pleuritis en mayores de 17 años sin complicaciones presenta 428 altas en la serie estudiada.



Los códigos que agrupan neumonía simple y pleuritis con complicaciones, código GRD-AP 772 y el que agrupa neumonía simple con pleuritis sin complicaciones, código GRD-AP 773, ambos referidos con respecto a la edad en menores de 18 años representaron 204 episodios, 42 en aquellos codificados *con complicaciones* y 166 en los que se codificaron *sin complicaciones*.

El código GRD-AP 802 referido a neumocistosis hemos señalado dos episodios en el año 2014

En la **Figura 18** mostramos el porcentaje de altas de los Hospitales Generales del Sistema Nacional de Salud a partir del CMBD del año 2013 así como del Área de Salud Valladolid-Este en el período 2009-2014 y que nos permite aproximarnos a la situación actual.

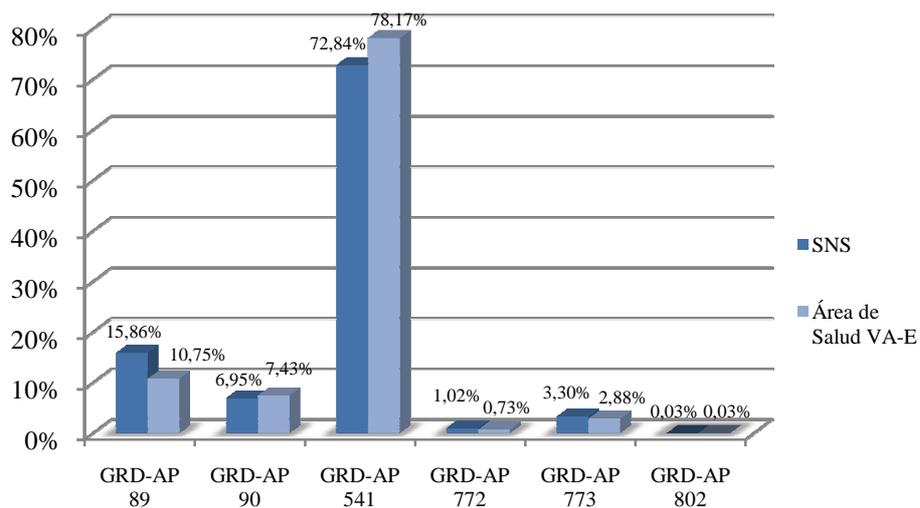


Figura 18: Altas por GRD en el SNS año 2013¹⁸² y en el Área de Salud VA-E período 2009-2014

Hemos sintetizado y presentamos en las **Tablas 45-1 y 45-2**, el número de neumonías por código de GRD y años en el período que hemos estudiado. Describimos el número de altas, la estancia media y el número total de estancias por días, así mismo reflejamos los costes totales por proceso, el coste medio por proceso y el coste medio por estancia en euros.

El número de altas es dispar como se puede observar en las tablas que presentamos, pues el código GRD-AP 541, referido a neumonía simple y otros trastornos respiratorios, es muy superior en todos los años de nuestro estudio con respecto a los resultados descritos en los otros códigos de GRD.

En las estancias medias observamos que en el GRD-541 (neumonía simple y otros trastornos respiratorios) en el año 2010 se registra la más elevada con 17,44 días, seguido de el GRD-AP 89 neumonía simple y pleuritis en los pacientes mayores de 17 años presenta 17,23 días de estancia media en el año 2009. Hemos observado en el grupo GRD-AP 772 neumonía simple con pleuritis sin complicaciones es el menor registro de estancia media, 6,20 días en el año 2009.

Si observamos por GRD y el número total de días de estancia en los diferentes años del estudio, el GRD-AP 541 presenta los valores más elevados con respecto a los demás códigos GRD. En el año 2012 con 13.458 días de estancia es el registro más elevado de



todos los GRD por años analizados. El menor registro contabilizado es el del grupo GRD-AP 772 con sólo 31 estancias durante el año 2009.

El mayor coste total por proceso lo presenta el GRD-541 neumonía simple y otros trastornos respiratorios en el año 2014 de 2.971.074,76 euros y el mayor coste medio por proceso se presenta para el mismo GRD-541 en el año 2013 de 5.832,65 euros. Señalamos el mayor coste medio por estancia en el año 2013 de 2.818,31 euros para el GRD 90 neumonía simple y pleuritis en mayores de 17 años sin complicaciones.

Los registros codificados como GRD-AP 772 neumonía simple en menores de 18 años con complicaciones presentan en el año 2013 el menor coste total por proceso de 16.632,16 euros. El coste medio por proceso menor que describimos en la serie temporal lo señalamos en el año 2009 de 1.342,15 para el GRD-AP 90 neumonía simple y pleuritis en mayores de 17 años sin complicaciones y el menor coste medio por estancia se presenta también en el año 2009 pero en el GRD-AP 89 neumonía simple y pleuritis en mayores de 17 años con complicaciones de 181,20 euros.

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

Tabla 45-1: Número de neumonías por GRD, estancia y coste por año en el período 2009-2014

	Nº Altas	Estan. Media(días)	Total Estan (días)	Coste total proceso (€)	Coste medio por proceso (€)	Coste medio estancia (€)
GRD 89 Neumonía simple >17con CC						
Año 2014	128	12,91	1.463	320.248,89	4.394,82	520,25
Año 2013	114	10,84	1.454	281.226,16	2.743,70	278,13
Año 2012	85	10,07	1.186	184.962,77	2.221,07	302,65
Año 2011	101	12,88	1.423	244.145,50	2.533,43	203,27
Año 2010	78	11,58	1.281	187.291,30	2.766,73	259,30
Año 2009	113	17,23	2.024	253.256,58	2.897,93	181,20
GRD 90 Neumonía Simple						
Año 2014	66	11,40	764	60.993,54	1.558,58	137,64
Año 2013	43	5,34	369	83.692,13	3.712,50	2818,31
Año 2012	47	9,91	723	72.138,51	1.480,55	214,04
Año 2011	73	9,20	869	124.926,83	1.872,14	243,82
Año 2010	96	10,17	1.262	122.153,62	1.870,33	447,63
Año 2009	103	10,29	1.381	128.049,50	1.342,15	448,65
GRD 541 Neumonía Simple						
Año 2014	797	15,59	11.732	2.971.074,76	4.899,60	840,84
Año 2013	737	14,50	12.219	2.812.897,91	5.832,65	416,28
Año 2012	817	16,86	13.458	2.721.098,74	4.555,09	397,38
Año 2011	783	13,40	12.964	2.926.516,40	4.815,04	374,41
Año 2010	706	17,44	12.348	2.536.564,35	5.469,52	617,00
Año 2009	661	13,43	12.147	2.160.432,81	5.236,36	418,11

**Tabla 45-2:** Número de neumonías por GRD, estancia y coste por año en el período 2009-2014

	Nº Altas	Estan. Media(días)	Total Estan (días)	Coste total proceso (€)	Coste medio por proceso (€)	Coste medio estancia (€)
GRD 772 Neumonía simple <18 con CC						
Año 2014	9	8,44	76	34.192,62	3.799,18	449,90
Año 2013	4,0	10,00	40	16.632,16	4.158,04	415,80
Año 2012	9,0	9,89	89	38.452,95	4.272,55	432,06
Año 2011	7,0	10,14	71	25.206,44	3.600,92	355,02
Año 2010	8,0	9,75	78	34.674,96	4.334,37	444,55
Año 2009	5,0	6,20	31	23.093,65	4.618,73	744,96
GRD 773 Neumonía simple <18 sin CC						
Año 2014	28	7,25	203	67.429,88	2.408,21	332,17
Año 2013	27,0	6,81	204	73.710,29	1.767,90	245,03
Año 2012	23,0	4,96	114	60.653,07	2.637,09	532,04
Año 2011	37,0	7,29	280	121.992,95	2.088,68	279,89
Año 2010	26,0	6,02	181	77.470,11	1.982,30	307,71
Año 2009	25	7,00	198	93.773,44	2.893,93	402,62
GRD 802 Neumocistosis						
Año 2014	2	9	18	12.209,44	6.104,72	678,30

En la **Tabla 46** presentamos las neumonías agrupadas por código de GRD, número de altas totales, estancia media, número total de estancias. Reflejamos así mismo los costes totales por proceso, el coste medio por proceso y el coste medio por estancia para todo el período estudiado. Destacamos que la estancia media entre los años 2009-2014 es de $9\pm 9,31$ días con una mediana de 11,42 días y que se registran para todo el período 91.315 días de estancia.

La neumonía simple y otros trastornos respiratorios (GRD-AP 541) presenta la mayor estancia media $15,20\pm 12,07$ días y el mayor número total de días de estancia 74.868 días. Los GRD-AP 89 y GRD-AP 90 neumonía simple y pleuritis en mayores de 17 años con y sin complicaciones promediaron una estancia media de $12,58\pm 5,90$ días y $9,39\pm 4,96$ días. La menor estancia media y el menor número de días de estancias totales lo muestran los GRD-AP 772 neumonía simple en menores de 18 años con complicaciones y GRD-AP 773 neumonía simple en menores de 18 años sin complicaciones.

El coste total de todos los procesos registrados en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid en el período 2009-2014 es de 18.879.295,80 euros. El promedio del coste total por neumonías en el período estudiado es de 3.146.549,3 euros por año. El coste total del proceso del GRD-AP 541 es el más elevado, 16.128.584,96; seguido del GRD-AP 89 de 1.471.131,20 euros.



El coste medio del proceso en todo el período es de $3.741,63 \pm 2.703,27$ euros, y mediana de 2897,93 euros. El GRD-AP neumocistosis presenta el mayor coste medio, 6.104,72 y el menor el de neumonía simple y pleuritis en mayores de 17 años de edad sin complicaciones que es de $1.972,71 \pm 2.972,71$ euros. El coste medio del GRD-AP 541 es de $5.134,71 \pm 2.989,49$ euros.

El coste por día de estancia medio que presenta todo el período es de 501,67 ($\pm 1008,71$) euros y mediana de 402,62 euros. El GRD-AP 90 neumonía simple y pleuritis edad en mayores de 17 años sin complicaciones es el que mayor coste medio por estancia presenta, $718,35 \pm 141,43$ euros, y la neumonía simple y pleuritis edad mayores de 17 años con complicaciones presenta el menor coste por día de estancia. El GRD-AP 541 presenta un coste medio por día de estancia de $510,67 \pm 620,02$ euros.

Tabla 46: Altas, estancia media y costes por GRD asociados a Neumonía Área de Salud Valladolid Este período 2009-2014

N (Desviación estándar)	Nº altas GRD	Estan Media (días)	Total Estan GRD (días)	Coste total procesos(€)	Coste medio proceso y peso(€)	Peso medio	Coste medio proceso(€)	Coste medio estancia(€)
GRD 89 Neumonía simple >17 CON CC	619	12,58 (5,90)	8831	1.471.131,20	3.254,35 (2.774,32)	0,7756	2.926,28 (2.161,50)	290,80 (301,39)
GRD 90 Neumonía simple >17 SIN CC	428	9,39 (4,96)	5.368	591.954,13	3.262,40 (4022,52)	0,5478	1.972,71 (2.168,30)	718,35 (2.415,78)
GRD 541 Neumonía simple	4501	15,20 (12,07)	74.868	16.128.584,96	3.600,84 (2.488,61)	1,1759	5.134,71 (2.989,49)	510,67 (620,02)
GRD 772 Neumonía simple <18 CON CC	42	8,75 (1,59)	385	180.386,33	7.339,73 (1.966,99)	0,4622	4.130,63 (371,78)	491,31 (135,85)
GRD 773 Neumonía simple <18 SIN CC	166	6,66 (1,03)	1.845	495.029,74	5.421,29 (3.156,48)	0,3101	2.180,75 (1.056,52)	320,56 (141,43)
GRD 802 Neumocistosis	2	9,00 (-)	18	12.209,44	3.442,77 (-)	1,7732	6.104,72 (-)	678,30 (-)
Totales	5.758		91.315	18.879.295,80	-	-	-	-
Promedios	-	9,00 (9,31)	-	-	4.386,90 (2.831,41)	-	3.741,63 (2.703,27)	501,67 (1008,71)
Mediana	-	11,42	-	-	4.106,78	-	2.897,93	402,62

En las **Figuras 19 y 20** mostramos la estancia media y su desviación estándar por GRD de los Hospitales Generales del Sistema Nacional de Salud a partir del CMBD del año 2013 y del Área de Salud Valladolid-Este en el período 2009-2014 respectivamente que consideramos de utilidad para situar la situación presente y poder efectuar algunas consideraciones.

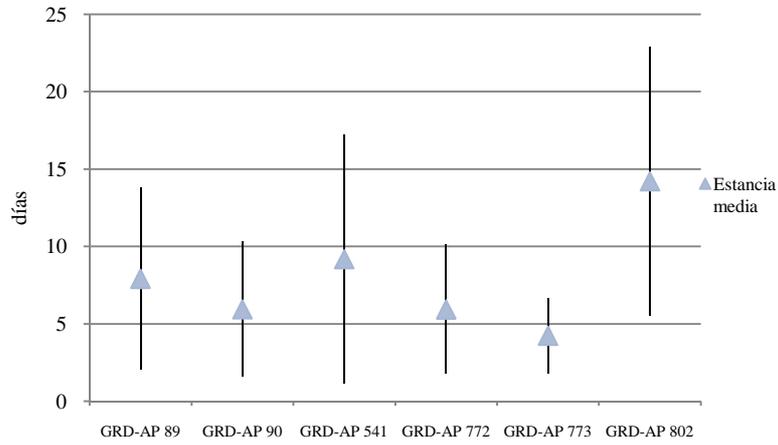


Figura 19: Estancia media y desviación estándar por GRD en el SNS año 2013¹⁸²

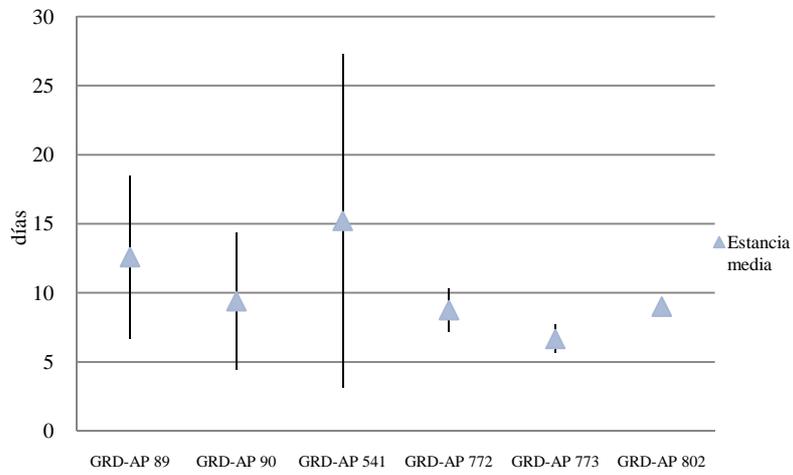


Figura 20: Estancia media y desviación estándar por GRD en el Área de Salud Valladolid Este período 2009-2014

El coste medio por GRD en el SNS año 2013 y el coste medio por GRD en el Área de Salud Valladolid Este período 2009-2014 lo hemos representado gráficamente en la **Figura 21** con el fin de poder realizar un análisis de la situación en nuestra área de Salud y el conjunto de Hospitales del Sistema Nacional de Salud Español.

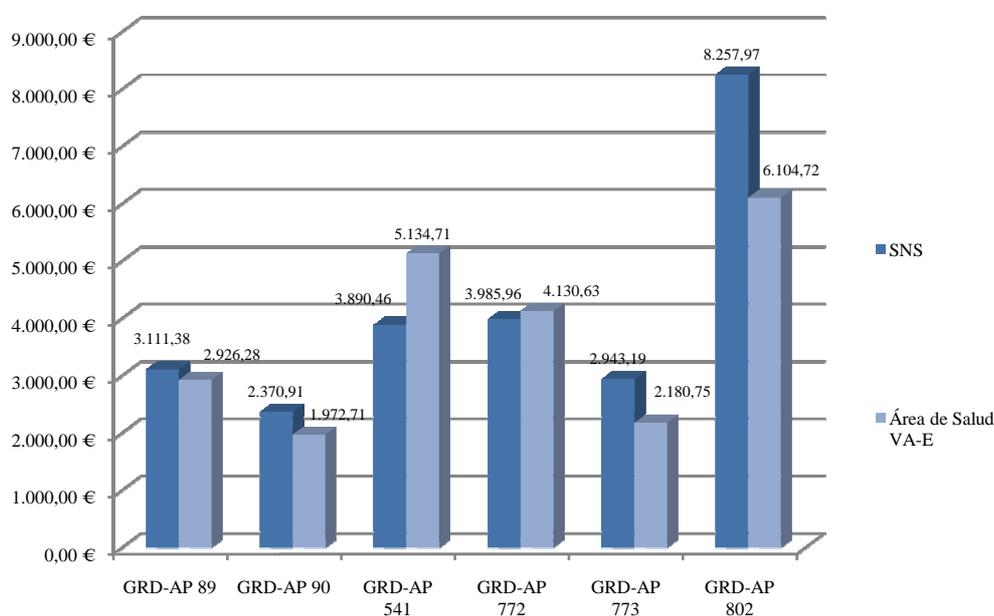


Figura 21: Coste medio por GRD en el SNS año 2013¹⁸² y en el Área de Salud Valladolid Este período 2009-2014.

En la **Figuras 22 y 23** representamos gráficamente el coste por proceso y peso, y la estancia media por GRD y año en los Servicios de Medicina Interna y de Neumología que son los Servicios que más episodios de neumonía registran, 65,34% del total.

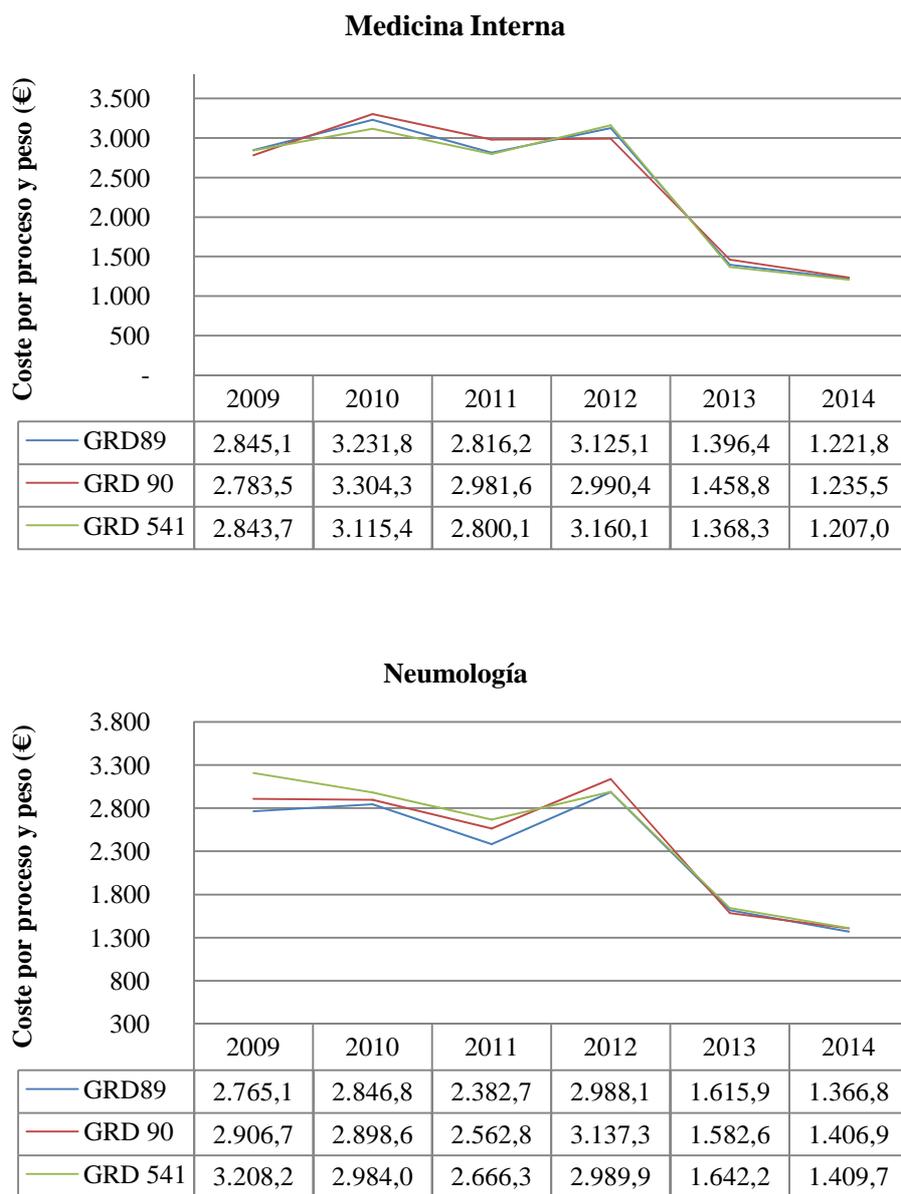


Figura 22: Coste medio por proceso y peso por GRD en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y Neumología.

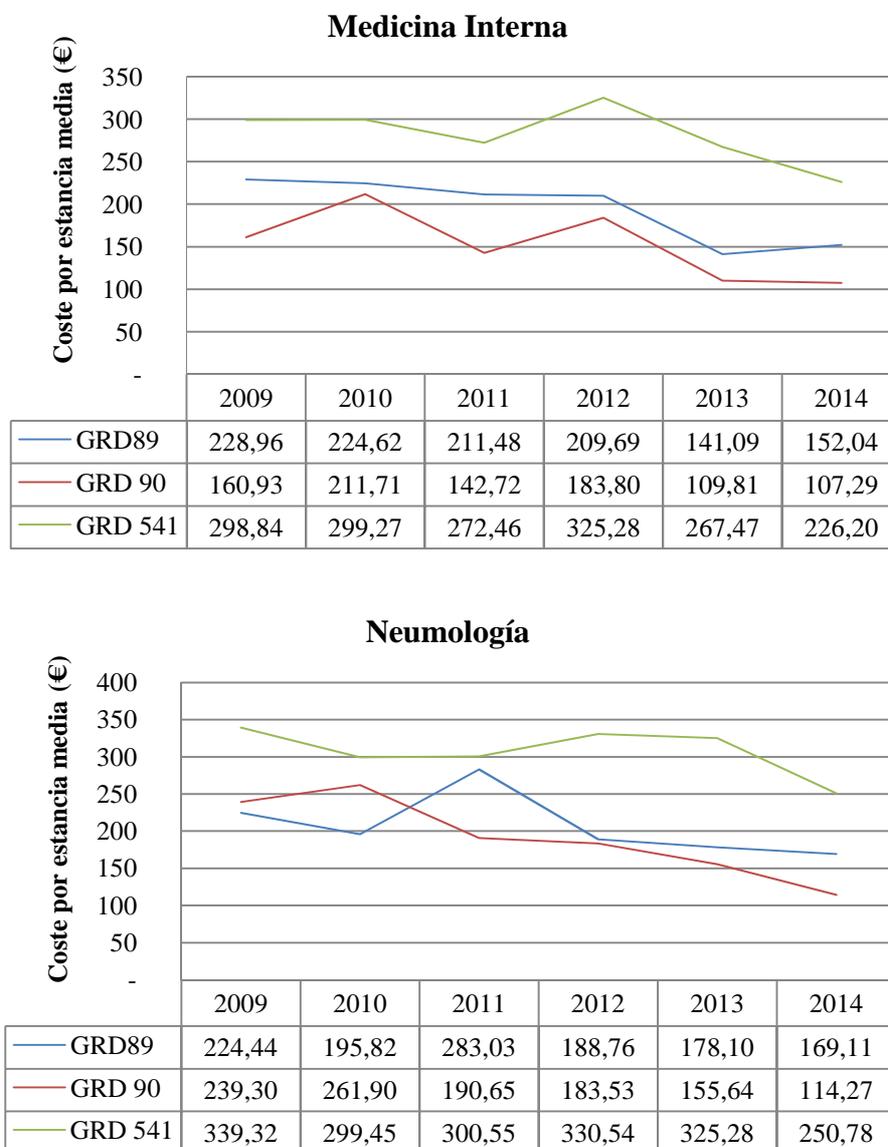


Figura 23: Coste estancia media por GRD en el período 2009-2014 en los Servicios de Medicina Interna y Neumología.

El Coste medio por proceso y peso por GRD recogido en los Servicios de Medicina Interna y Neumología varía según el año de estudio, siendo el año 2010 el que registra



costes más elevados en el Servicio de Medicina Interna y el año 2012 en el Servicio de Neumología.

El mayor coste por estancia se produce en el GRD 541, neumonía simple y otros trastornos respiratorios, en ambos Servicios Hospitalarios. El mayor coste por estancia media para el GRD 541 se registra en el Servicio de Neumología, 339 euros en el año 2009 y el menor en el Servicio de Medicina Interna en el año 2014 de 226 euros.

El Servicio de Neumología y el Servicio de Medicina Interna registran en el año 2014 Coste medio por proceso y peso por GRD y el coste medio por estancia y GRD más bajo de todos los años de la serie estudiada.

4.3. Evaluación económica de la vacuna antineumocócica 13-valente:

Análisis coste-utilidad

Los resultados que hemos obtenido y las referencias utilizadas para elaborar el modelo analítico forma de árbol de decisión y que hemos descrito anteriormente, los presentamos en las **Tablas 47, 48, 49 y 50** diferenciando los grupos de edad que hemos analizado, mayores de 65 años, mayores de 60 años, personas mayores de 65 años que presentan factores de riesgo y población comprendida entre los 18 y los 65 años que son considerados grupos de riesgo.

La incidencia de neumonía neumocócica en mayores de 65 años es de 9,2 por cada 1000 habitantes y en mayores de 60 años la incidencia es de 7,94 por cada mil habitantes en el Área de Salud Valladolid Este.

Las tasas de letalidad que hemos obtenido son del 18% en mayores de 65 años, 18,49% en mayores de 60 años y en los grupos de riesgo estudiados 21,36% en los mayores de 65 años y del 9,25% en el grupo de edad entre 18 y 65 años.

Hemos considerado que el coste medio por proceso por neumonía neumocócica es el mismo que el coste medio obtenido por nosotros para cualquier tipo de neumonía en el período 2009-2014.

**Tabla 47:** Variables utilizadas para la evaluación económica coste-utilidad en la población mayor de 65 años del Área de Salud Va-E

Variable	Valor estimado	Referencia
Población		
Mayor de 65 años VA-E	61.922	Tarjeta sanitaria de Castilla y León (año 2014)
Enfermedad		
Incidencia NN > 65 años	9,2x1000	Área de Salud Va-E 2009-2014
- Incidencia NN ambulatoria	39-78%	Blanquer et al SEPAR 2010 ¹⁸³
- Incidencia NN hospitalizada	22-61%	“
Incidencia ENI en >65 años	10,544x100.000	Infor. Epidemiológico CYL 2013 ¹⁸⁴
- Incidencia Bacteriemia	4,83x100.000	“
- Incidencia Meningitis	1,25x100.000	“
- Incidencia Otros (sepsis+otros)	4,45x100.000	“
Tasa de letalidad NN ambulatoria	1-5%	Gil Prieto et al ⁸³
Tasa de letalidad NN hospitalizada	18%	Área de Salud Va-E 2009-2014
Tasa de letalidad ENI		
- Bacteriemia	9,8%	Infor. Epidemiológico CYL 2013 ¹⁸⁴
- Meningitis	23,5%	“
- Otros (sepsis+otros)	30,65	“
Eficacia Vacunal		
Eficacia NN	41,1-45%	CAPITA ¹⁸⁰
Eficacia ENI	75-75,8%	“
HRQol		
AVACs perdidos NN ambulatoria	0,0045±0,00051	Mangen et al ¹⁸⁵
AVACs perdidos NN hospitalizada	0,0709±0,020	“
AVACs perdidos ENI	0,0709±0,020	“
Costes		
Coste vacuna	49,92€+4%IVA	Comisión Farmacia. La FE V. ¹⁸⁶
Administración vacuna	+10%	Díez Domingo et al ¹⁸⁷
Costes directos hospitalización NN	3.741,63±2.703,27	Área de Salud Va-E 2009-2014
Costes atención NN ambulatoria	74€	Díez Domingo et al ¹⁸⁷
Coste Bacteriemia	3.662€	“
Coste Meningitis	6.930€	“
Coste otros(sepsis+otros)	5896±1783€	MSSSI GRD ¹⁸⁸
Tasa de descuento		
Resultados en salud	3%	Prieto et al ¹⁹⁰
Costes	3%	“

VA-E: Valladolid Este; NN: Neumonía Neumocócica; ENI: Enfermedad neumocócica invasiva; AVACs: Años de vida ajustados a la calidad

Tabla 48: Variables utilizadas para la evaluación económica coste-utilidad en la población mayor de 60 años del Área de Salud Va-E

Variable	Valor estimado	Referencia
Población		
Mayor de 60 años VA-E	78.394	Tarjeta sanitaria de Castilla y León (año 2014)
Enfermedad		
Incidencia NN	7,94x1000	Área de Salud Va-E 2009-2014
- Incidencia NN ambulatoria	39-78%	Blanquer et al SEPAR 2010 ¹⁸³
- Incidencia NN hospitalizada	22-61%	“
Incidencia ENI		
- Incidencia Bacteriemia	9,79x100.000	Infor. Epidemiológico CYL 2013 ¹⁸⁴
- Incidencia Meningitis	4,25x100.000	“
- Incidencia Otros (sepsis+otros)	1,49x100.000	“
	4,05x100.000	“
Tasa de letalidad NN ambulatoria	1-5%	Gil Prieto et al ⁸³
Tasa de letalidad NN hospitalizada	18,49%	Área de Salud Va-E 2009-2014
Tasa de letalidad ENI		
- Bacteriemia	9,8%	Infor. Epidemiológico CYL 2013 ¹⁸⁴
- Meningitis	23,5%	“
- Otros (sepsis+otros)	30,65%	“
Eficacia Vacunal		
Eficacia NN	41,1-45%	CAPITA ¹⁸⁰
Eficacia ENI	75-75,8%	“
HRQol		
AVACs perdidos NN ambulatoria	0,0045±0,00051	Mangen et al ¹⁸⁵
AVACs perdidos NN hospitalizada	0,0709±0,020	“
AVACs perdidos ENI	0,0709±0,020	“
Costes		
Coste vacuna + administración	49,92€+4%IVA +10%	Comisión Farmacia. La FE V. ¹⁸⁶ Díez Domingo et al ¹⁸⁷
Costes directos hospitalización NN	3.741,63±2.703,27	Área de Salud Va-E 2009-2014
Costes atención NN ambulatoria	74€	Díez Domingo et al ¹⁸⁷
Coste Bacteriemia	3.662€	“
Coste Meningitis	6.930€	“
Coste otros(sepsis+otros)	5896±1783€	MSSSI GRD ¹⁸⁸
Tasa de descuento		
Resultados en salud	3%	Prieto et al ¹⁹⁰
Costes	3%	“

VA-E: Valladolid Este; NN: Neumonía Neumocócica; ENI: Enfermedad neumocócica invasiva; AVACs: Años de vida ajustados a la calidad



Tabla 49: Variables utilizadas para la evaluación económica coste-utilidad en la población considerada

Variable	Valor estimado	Referencia
Población		
Mayor de 65 años VA-E con factores de riesgo	35.270	Tarjeta sanitaria de Castilla y León (año 2014). Vacunación frente a neumococo en grupos de riesgo ¹⁷¹ (56,96%)
Enfermedad		
Incidencia NN	28,52x1000	Shea et al ¹⁸⁹
- Incidencia NN ambulatoria	39-78%	Blanquer et al SEPAR 2010 ¹⁸³
- Incidencia NN hospitalizada	22-61%	“
Incidencia ENI	29,52 x100.000	Shea et al ¹⁸⁹
- Incidencia Bacteriemia	11,87%	“
- Incidencia Meningitis	45,87%	“
- Incidencia Otros (sepsis+otros)	42,26%	“
Tasa de letalidad NN ambulatoria	1-5%	Gil Prieto et al ⁸³
Tasa de letalidad NN hospitalizada	21,36%	Área de Salud Va-E 2009-2014
Tasa de letalidad ENI		
- Bacteriemia	9,8%	Infor. Epidemiológico CYL 2013 ¹⁸⁴
- Meningitis	23,5%	“
- Otros (sepsis+otros)	30,65%	“
Eficacia Vacunal		
Eficacia NN	41,1-45%	CAPITA ¹⁸⁰
Eficacia ENI	75-75,8%	“
HRQol		
AVACs perdidos NN ambulatoria	0,0045±0,00051	Mangen et al ¹⁸⁵
AVACs perdidos NN hospitalizada	0,0709±0,020	“
AVACs perdidos ENI	0,0709±0,020	“
Costes		
Coste vacuna + administración	49,92€+4% IVA +10%	Comisión Farmacia. La FE V. ¹⁸⁶ Díez Domingo et al ¹⁸⁷
Costes directos hospitalización NN	3.741,63±2.703	Área de Salud Va-E 2009-2014
Costes atención NN ambulatoria	74€	Díez Domingo et al ¹⁸⁷
Coste Bacteriemia	3.662€	“
Coste Meningitis	6.930€	“
Coste otros(sepsis+otros)	5.896±1.783€	MSSSI GRD ¹⁸⁸
Tasa de descuento		
Resultados en salud	3%	Prieto et al ¹⁹⁰
Costes	3%	“

VA-E: Valladolid Este; NN: Neumonía Neumocócica; ENI: Enfermedad neumocócica invasiva; AVACs: Años de vida ajustados a la calidad

Tabla 50: Variables utilizadas para la evaluación económica coste-utilidad en la población considerada grupo de riesgo entre 18 y 65 años del Área de Salud Va-E

Variable	Valor estimado	Referencia
Población		
Entre 18 y 65 años VA-E con factores de riesgo	33.848	Tarjeta sanitaria de Castilla y León (año 2014). Vacunación frente a neumococo en grupos de riesgo ¹⁷¹ (20,29%)
Enfermedad		
Incidencia NN	12,55x1000	Shea et al ¹⁸⁹
- Incidencia NN ambulatoria	39-78%	Blanquer et al SEPAR 2010 ¹⁸³
- Incidencia NN hospitalizada	22-61%	“
Incidencia ENI	28,4688x100.000	Shea et al ¹⁸⁹
- Incidencia Bacteriemia	28,02%	“
- Incidencia Meningitis	28,16%	“
- Incidencia Otros (sepsis+otros)	43,80%	“
Tasa de letalidad NN ambulatoria	1-5%	Gil Prieto et al ⁸³
Tasa de letalidad NN hospitalizada	9,25%	Área de Salud Va-E 2009-2014
Tasa de letalidad ENI		
- Bacteriemia	9,8%	Infor. Epidemiológico CYL 2013 ¹⁸⁴
- Meningitis	23,5%	“
- Otros (sepsis+otros)	30,65%	“
Eficacia Vacunal		
Eficacia NN	41,1-45%	CAPITA ¹⁸⁰
Eficacia ENI	75-75,8%	“
HRQol		
AVACs perdidos NN ambulatoria	0,0045±0,00051	Mangen et al ¹⁸³
AVACs perdidos NN hospitalizada	0,0709±0,020	“
AVACs perdidos ENI	0,0709±0,020	“
Costes		
Coste vacuna + administración	49,92€+4%IVA +10%	Comisión Farmacia. La FE V. ¹⁸⁶ Díez Domingo et al ¹⁸⁷
Costes directos hospitalización NN	3.741,63±2.703,27	Área de Salud Va-E 2009-2014
Costes atención NN ambulatoria	74€	Díez Domingo et al ¹⁸⁷
Coste Bacteriemia	3.662€	“
Coste Meningitis	6.930€	“
Coste otros(sepsis+otros)	5.896±1.783€	MSSSI GRD ¹⁸⁸
Tasa de descuento		
Resultados en salud	3%	Prieto et al ¹⁹⁰
Costes	3%	“

VA-E: Valladolid Este; NN: Neumonía Neumocócica; ENI: Enfermedad neumocócica invasiva; AVACs: Años de vida ajustados a la calidad



En las **Figuras 24, 25, 26 y 27** representamos el número de AVACs perdidos para cada estrategia de vacunación y cobertura vacunal con horizonte temporal de uno, cinco, diez, quince y veinte años. Observamos que a largo plazo el número de AVACs perdidos es mayor en todas las estrategias de vacunación cuando las coberturas vacunales son bajas o la población no es vacunada. En el **anexo 3** presentamos las tablas con el número de AVACs perdidos para cada estrategia vacunal.

La no vacunación en mayores de 65 años supone una pérdida de $6.878,32 \pm 275,5$ AVACs en la población que hemos estudiado en un horizonte temporal de 20 años. En el grupo de mayores de 60 años para el mismo horizonte temporal, el número de AVACs perdidos es de $7767,059 \pm 337,08$. La no vacunación en el grupo de riesgo mayores de 65 años en un horizonte temporal de 20 años supone la pérdida de $18.861,471 \pm 563,65$ AVACs, y el grupo de riesgo entre 18 y 65 años pierde $4.674,613 \pm 237,75$ AVACs.

En el caso contrario, con coberturas de vacunación del 100% de la población, el grupo de edad mayor de 65 años, pierde $3.703,51 \pm 211,57$ AVACs en un horizonte temporal de 20 años, el grupo mayor de 60 años pierde $4206,59 \pm 230,51$ AVACs, el grupo de riesgo mayores de 65 años pierde $10.316,27 \pm 378,95$ AVACs, y el grupo de riesgo entre 18 y 65 años pierde $2.444,18 \pm 180,49$ AVACs.

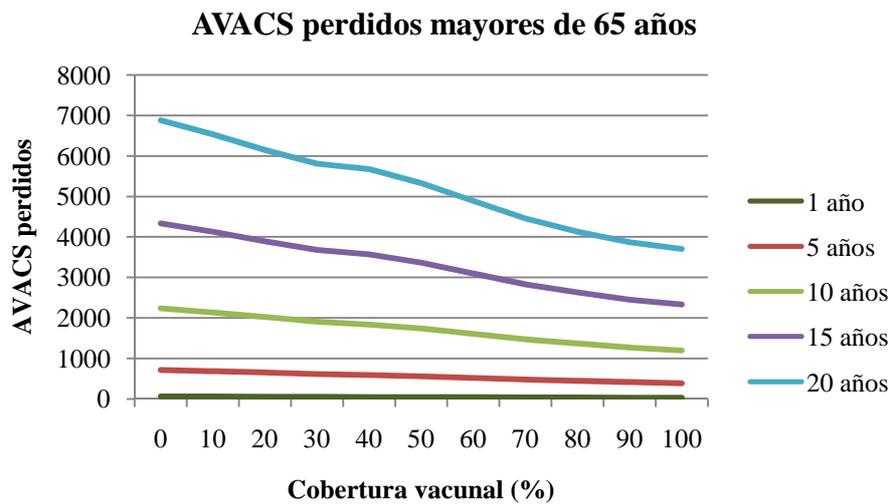


Figura 24: Número de AVACS perdidos en la estrategia de vacunación con VNC13 en población mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación.

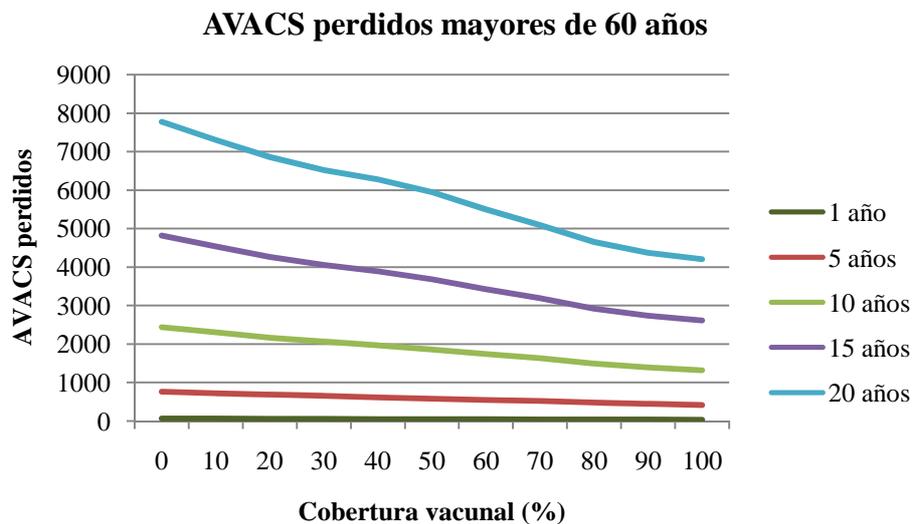


Figura 25: Número de AVACS perdidos en la estrategia de vacunación con VNC13 en población mayor de 60 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación.

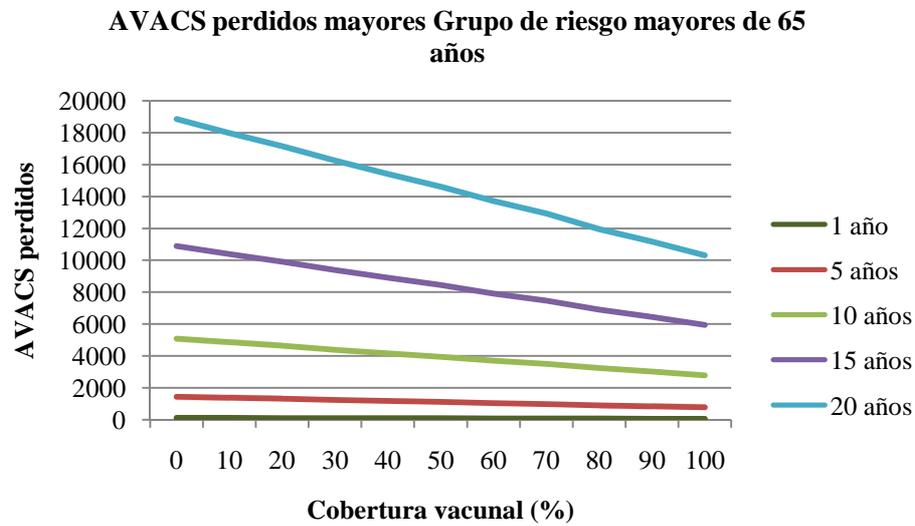


Figura 26: Número de AVACS perdidos en la estrategia de vacunación con VNC13 en población de riesgo mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación.

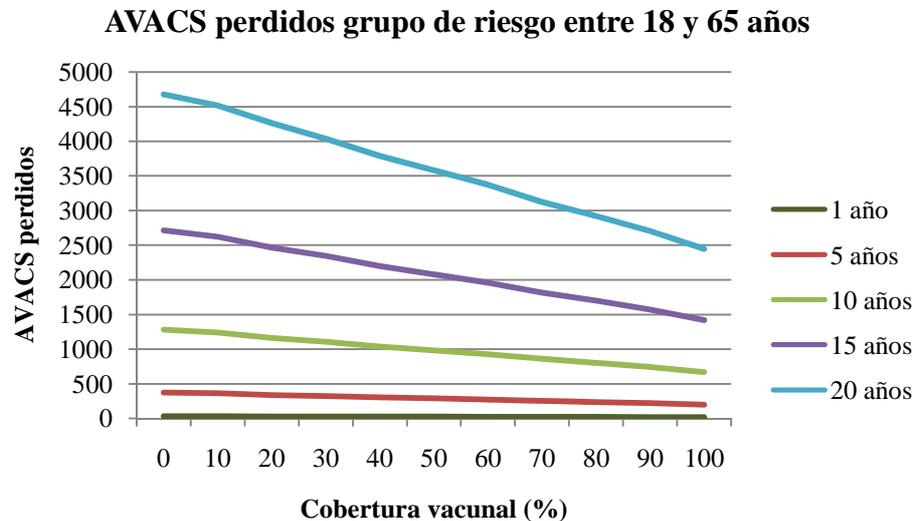


Figura 27: Número de AVACS perdidos en la estrategia de vacunación con VNC13 en población de riesgo mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación

El coste de cada estrategia vacunal, representado para los diferentes horizontes temporales y distintas coberturas de vacunación lo hemos representado en las **Figuras 28, 29, 30 y 31**. Adjuntamos en el **anexo 3** las tablas con los resultados obtenidos del coste de cada estrategia de vacunación.

Observamos que en todas las estrategias de vacunación a partir del quinto año, el coste de la estrategia comienza a disminuir, por el contrario durante el primer año los costes de cada estrategia se incrementan.

La estrategia de no vacunación al grupo de riesgo de mayores de 65 años, supone un coste de no vacunación de $31.484.418 \pm 412.339,6$ a los 20 años del inicio de la estrategia no vacunal. Estrategias de vacunación a éste mismo grupo pero con coberturas inferiores al 70% representan un gasto entre $22.671.560 \pm 348.537,8$ y $30.210.459 \pm 395.638,4$ para una cobertura de vacunación del 10%.

El grupo de riesgo de la población entre 18 y 65 años presenta un coste a los veinte años del inicio de la vacunación del 100% del grupo etario de $9.194.571 \pm 204.660,5$, que se manifiesta como el de menor coste de todos los grupos de población que hemos estudiado. La estrategia de vacunación al grupo poblacional mayores de 65 años es el que presenta el segundo menor coste. A los veinte años del inicio de la vacunación el coste de vacunar al 100% de la población mayor de 65 años es de $9.821.613 \pm 201.187,2$ euros.

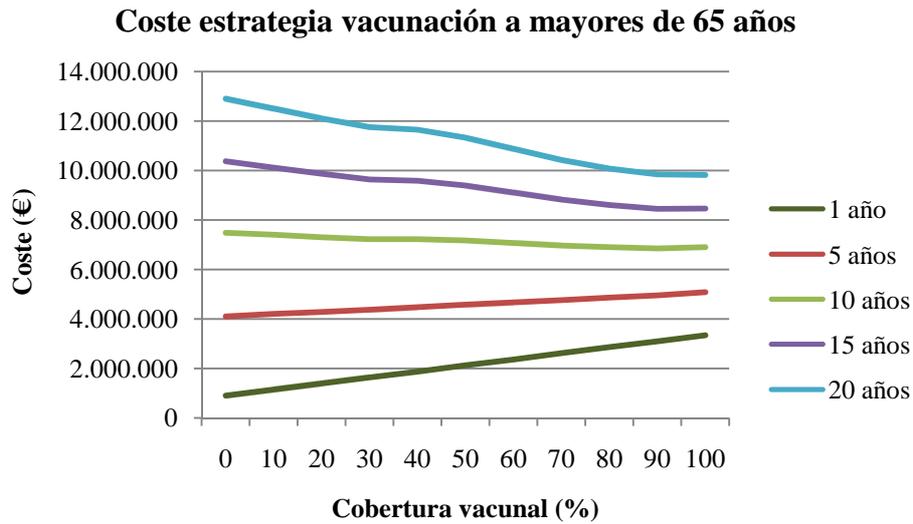


Figura 28: Coste de la estrategia de vacunación con VNC13 en población mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación

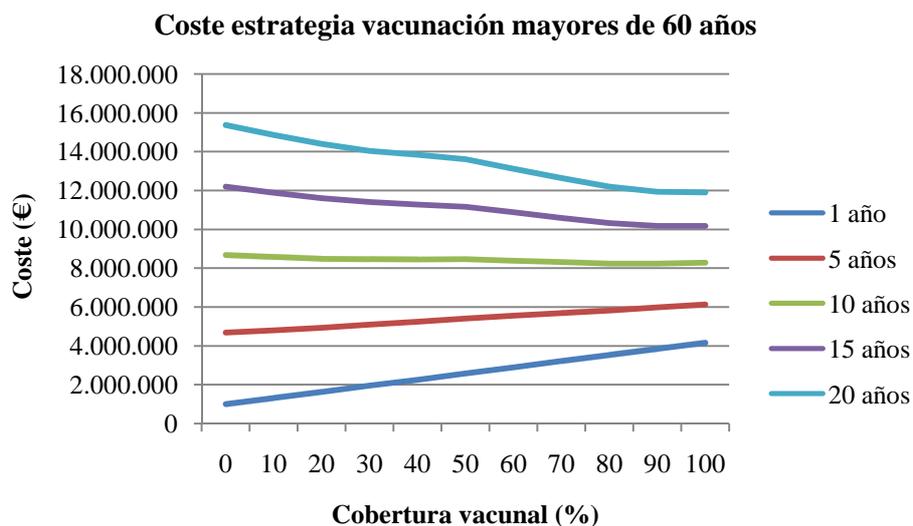


Figura 29: Coste de la estrategia de vacunación con VNC13 en población mayor de 60 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación

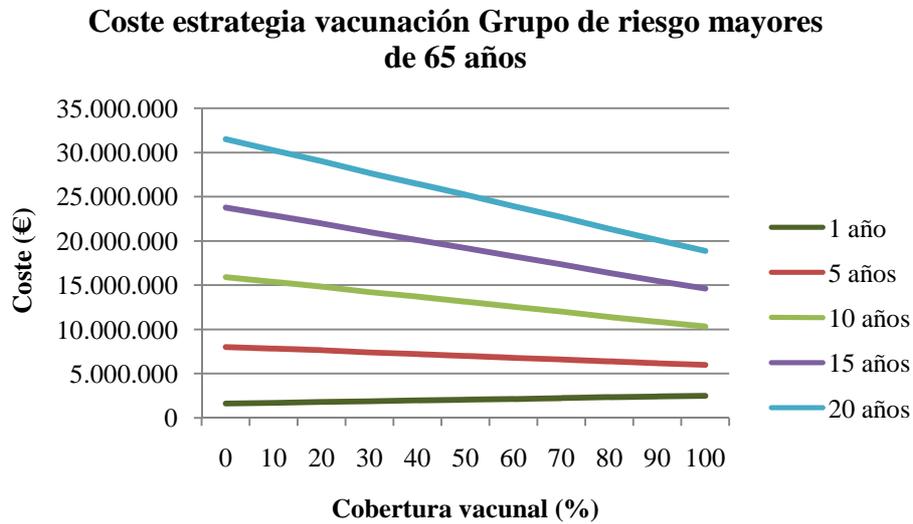


Figura 30: Coste de la estrategia de vacunación conVNC13 en población considerada grupo de riesgo mayor de 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación

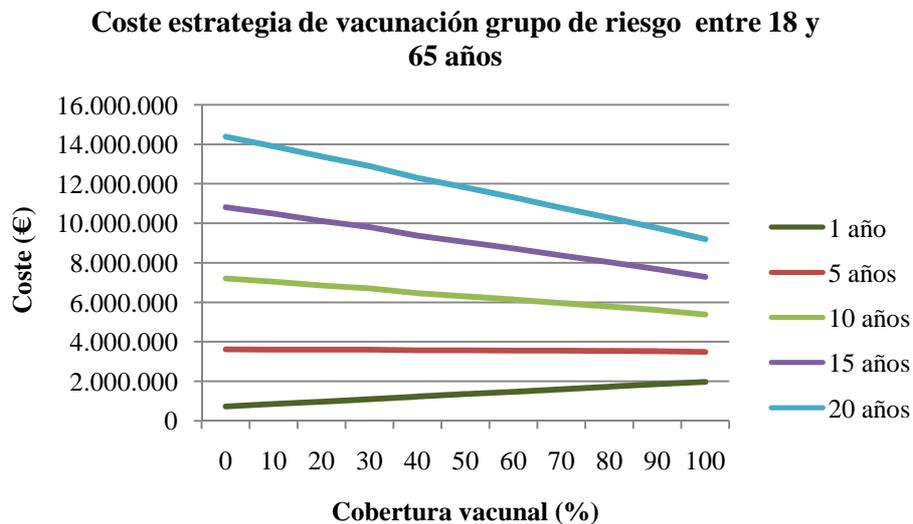


Figura 31: Coste de la estrategia de vacunación con VNC13 en población considerada grupo de riesgo entre 18 y 65 años del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación



Hemos realizado un análisis de sensibilidad modificando los parámetros utilizando modelos estocásticos que permiten desviaciones de los valores supuestos para nuestra población de hasta un 15% con una seguridad del 95% y hemos obtenido resultados en el número de AVACs perdidos para cada estrategia y su coste económico, que representamos en las **Figuras 32 y 33**. En el **anexo 4** presentamos en tablas los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad, número de AVACs perdidos y coste de la estrategia de vacunación.

El número de AVACs perdidos en los mayores de 65 años con cobertura vacunal del 100% aumenta de $33,49 \pm 5,14$ a $36,91 \pm 13,27$ durante el primer año. A largo plazo, para el mismo grupo de edad, y misma cobertura vacunal registramos un aumento de $3.703,51 \pm 211,58$ AVAC perdidos a $4.135,05 \pm 1.593,42$ AVAC perdidos.

El mayor número de AVACs perdidos se registra en el grupo de riesgo mayores de 65 años el primer año de la estrategia definida de no vacunación, $128,23 \pm 40,05$ AVACs perdidos, y efectuado el análisis de sensibilidad a los veinte años alcanza los $21.954,90 \pm 7789,04$ AVACs perdidos.

El coste de vacunar a toda la población mayor de 65 años que presenta algún factor de riesgo durante el primer año tiene un coste de $2.498.059,5 \pm 68.322,95$ euros, y efectuado el análisis de sensibilidad el coste varía hasta $2.530.372,2 \pm 190.136,72$ euros. A los 15 años, el coste de vacunar al 100% de la población mayor de 65 años tiene un coste de $14.620.368 \pm 241.938,3$ euros y realizado el análisis de sensibilidad el coste que presentamos es de $14.609.789 \pm 1.504.206,8$ euros.

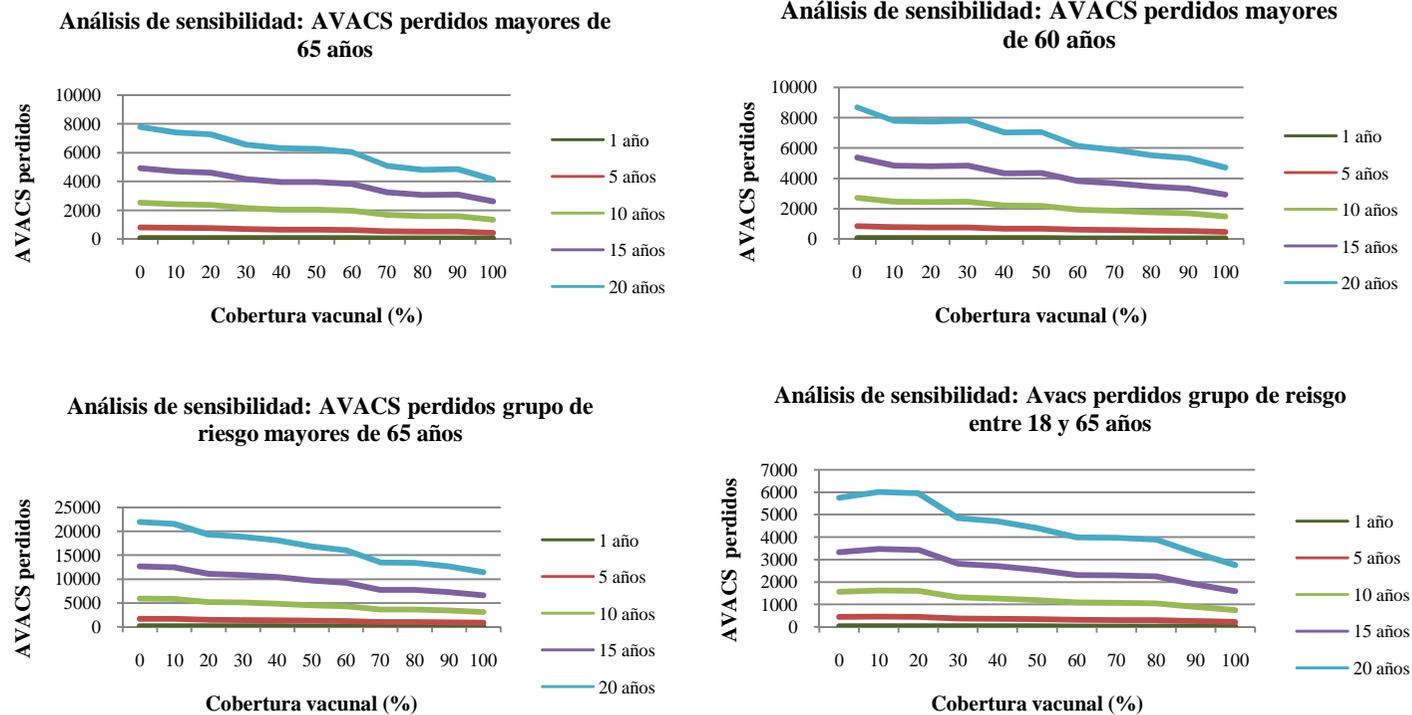


Figura 32: Resultados del número de AVACS perdidos para cada estrategia de vacunación con VNC13efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación



Resultados

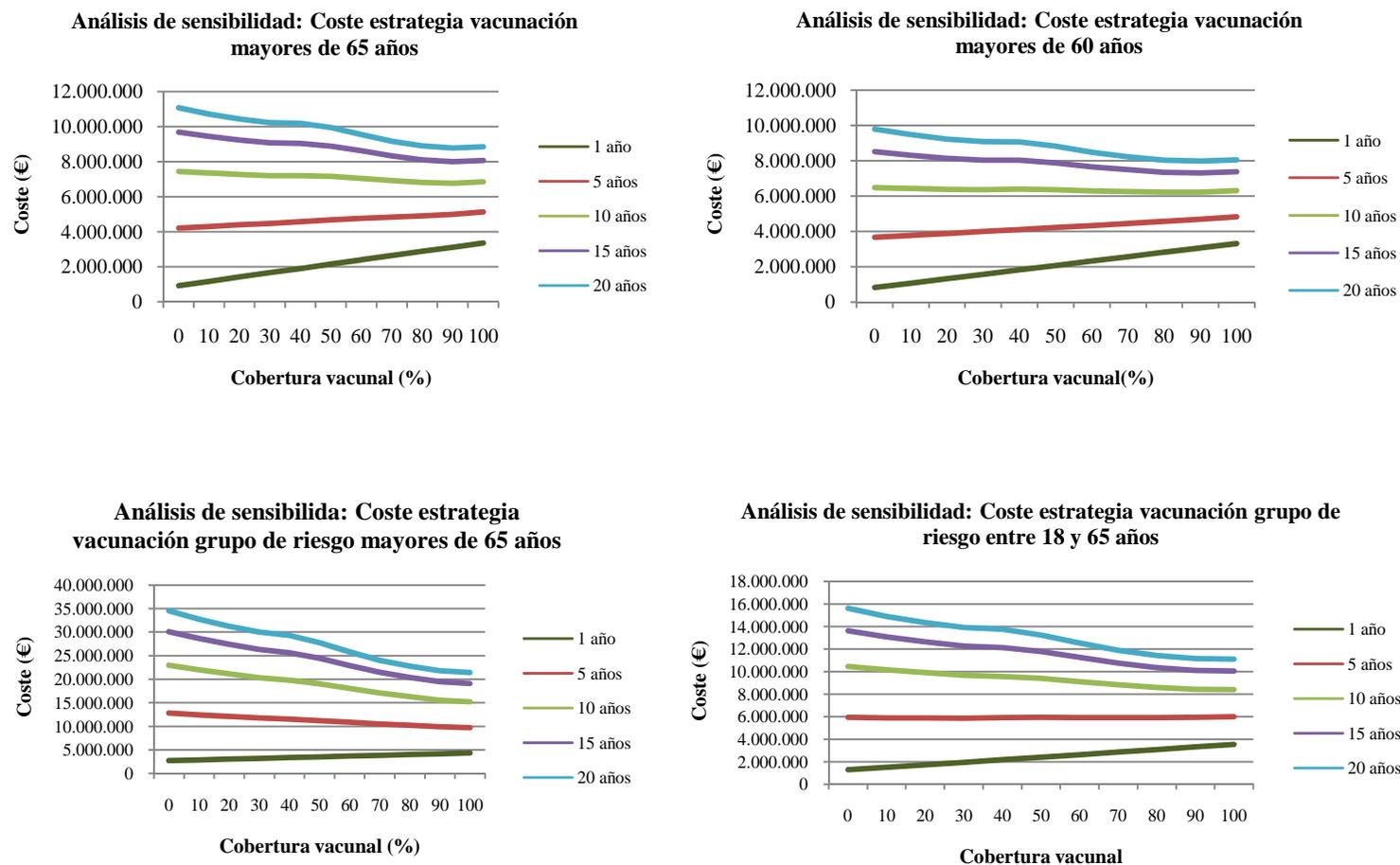


Figura 33: Resultados del coste de la estrategia de vacunación con VNC13efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal y cobertura de vacunación

En las **Figura 34** representamos el coste incremental para cada estrategia (mayores de 65 años, mayores de 60 años, grupo de riesgo de personas mayores de 65 años y grupo de riesgo entre 18 y 65 años), y observamos que en los primeros cinco años del inicio de la vacunación a la población mayor de 60 y 65 años, el coste incremental con respecto a la no vacunación es positivo, indica que la estrategia de vacunación supone un coste con respecto a la estrategia de no vacunación, pero a partir del quinto año del inicio de la cobertura vacunal, el signo cambia a negativo, por lo que supone más beneficioso en términos monetarios la vacunación de esos dos grupos de edad respecto de la no vacunación. Una cobertura vacunal del 100% de la vacuna antineumocócica 13-valente en mayores de 65 años en el horizonte temporal de 20 años, supone un beneficio de 3.072.681,2 euros y en el grupo de 60 años de 3.469.919,5 euros.

En el grupo de riesgo de personas mayores de 65 años y grupo de riesgo entre 18 y 65 años observamos que el beneficio de vacunar a las poblaciones de riesgo, con respecto a la no vacunación se produce a partir del primer año, y se obtiene un beneficio de 12.615.686,3 euros en el grupo de riesgo mayores de 65 años y de 5.198.686,3 euros en el grupo de riesgo de personas entre 18 y 65 años cuando se alcanzan coberturas de vacunación del 100%



Resultados

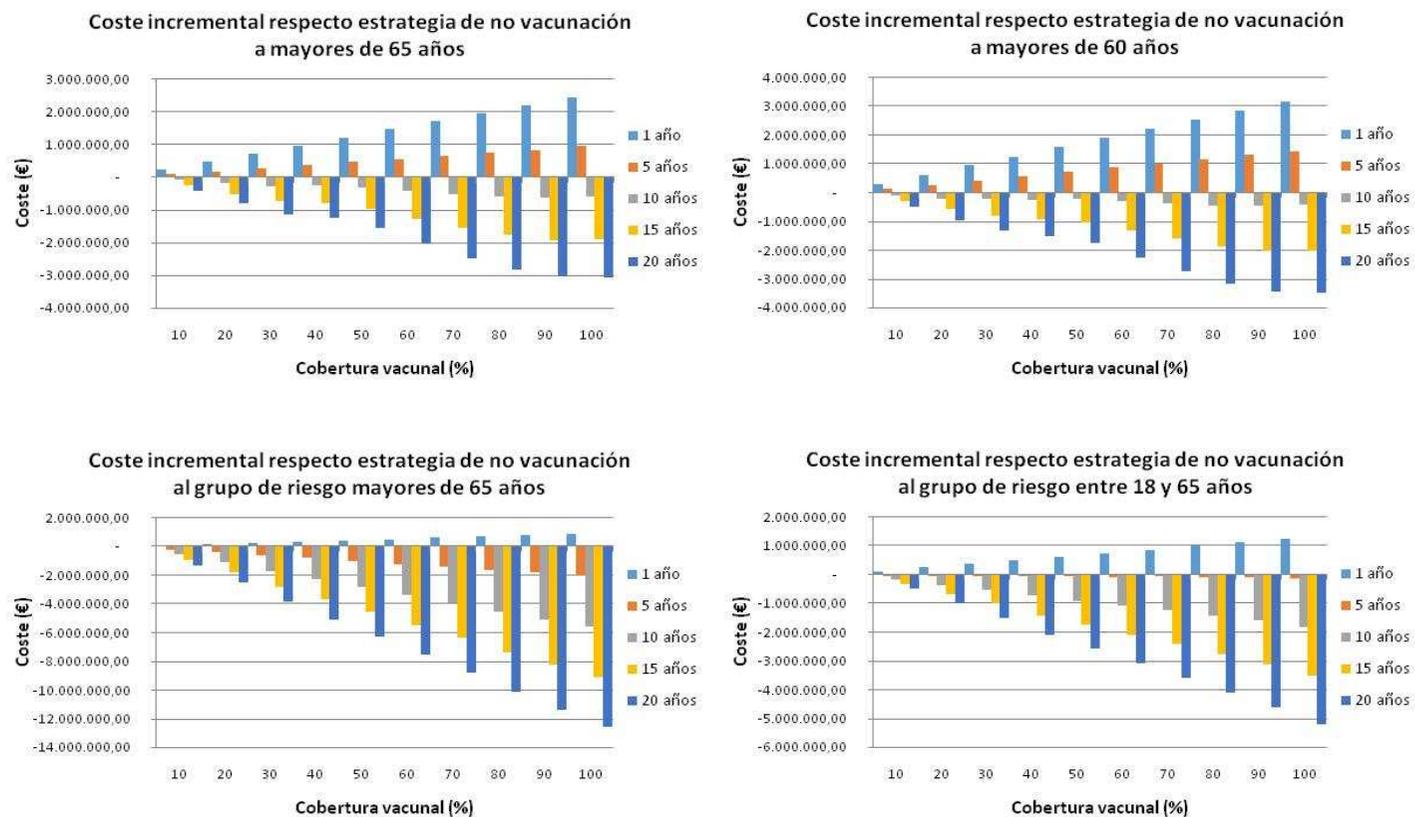


Figura 34: Costes incrementales de las estrategias de vacunación con VNC13 en mayores de 65, mayores de 60, GR mayores de 65 y GR entre 18 y 65 años respecto de la estrategia de no vacunación por horizonte temporal y cobertura de vacunación.

La relación coste-utilidad respecto de no vacunar, la presentamos a través del índice de incremento coste-efectividad (ICER) de cada estrategia de vacunación con VNC13 de los cuatro grupos de edad que hemos analizado, para coberturas de vacunación del 10%, 40%, 60%, 80% y del 100% de la población lo representamos en las **Figuras 35, 36, 37, 38 y 39**. En el **anexo 3** presentamos en tablas los resultados del coste utilidad Coste/AVAC respecto de no vacunar.

Los umbrales de eficiencia que presentamos, con una cobertura del 100% de la población, a los 10 años oscilan entre los 558,61euros/AVAC del grupo de edad mayor de 65 años a los 2.997,28 euros/AVAC respecto de no vacunar del grupo de riesgo de población entre 18 y 65 años.

En el horizonte temporal de 15 años, la estrategia de vacunación más eficiente es la de vacunación del 60% de las personas mayores de 60 años, 934,90 euros/AVAC. Y la estrategia menos eficiente sería la de vacunar a un 10% de la población de grupo de riesgo entre 18 y 65 años, que supone un coste de 3.599,87euros/AVAC respecto de no vacunar.

A largo plazo, los resultados de vacunación al grupo de edad mayor de 65 años, resulta la estrategia más coste eficiente, ya que una cobertura del 100% de la población tiene un coste por AVAC de 967,8 en comparación con la vacunación del grupo de riesgo entre 18 y 65 años que en el mismo horizonte temporal y con coberturas inferiores al 60%

supone un coste de entre 2.363,7 euros/AVAC y 2.982,52 euros/AVAC respecto de no vacunar.

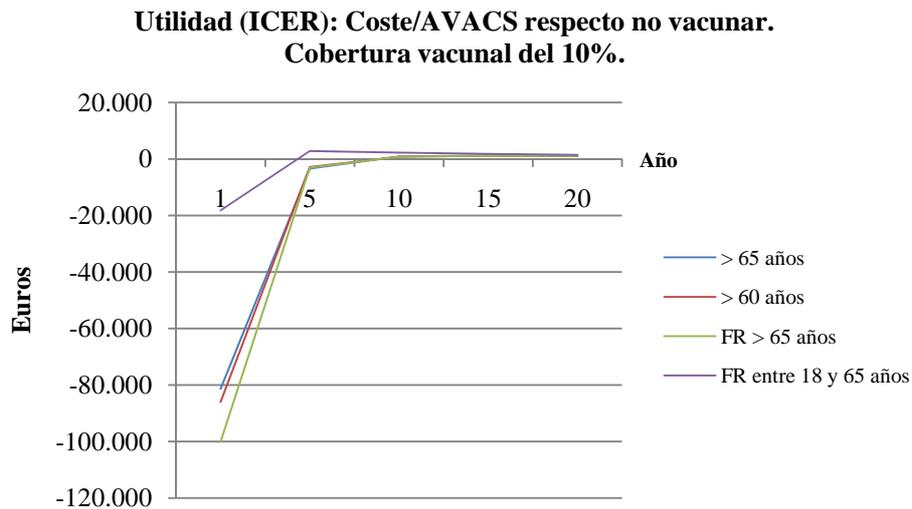


Figura 35: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 10% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

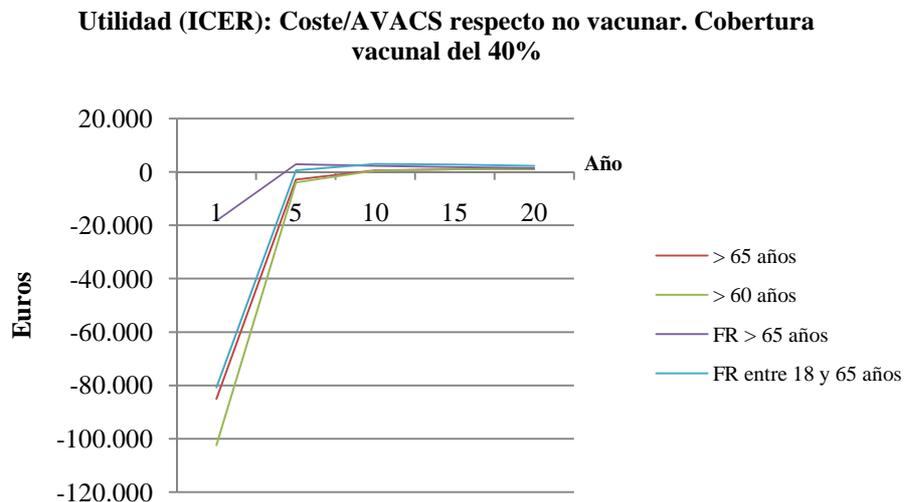


Figura 36: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 40% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

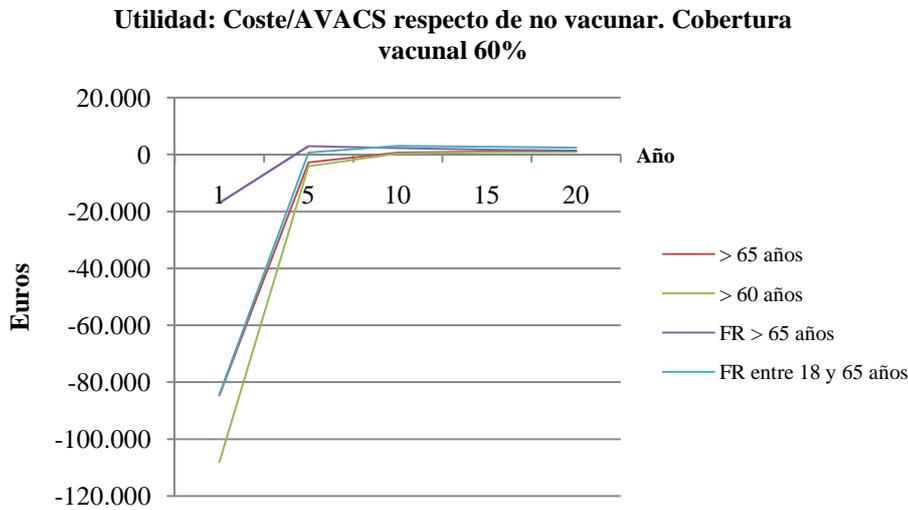


Figura 37: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 60% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

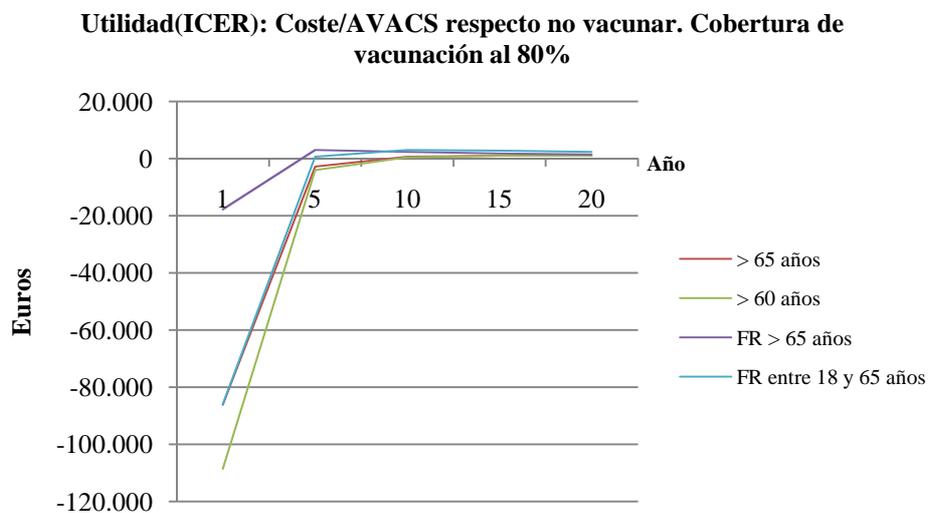


Figura 38: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 80% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

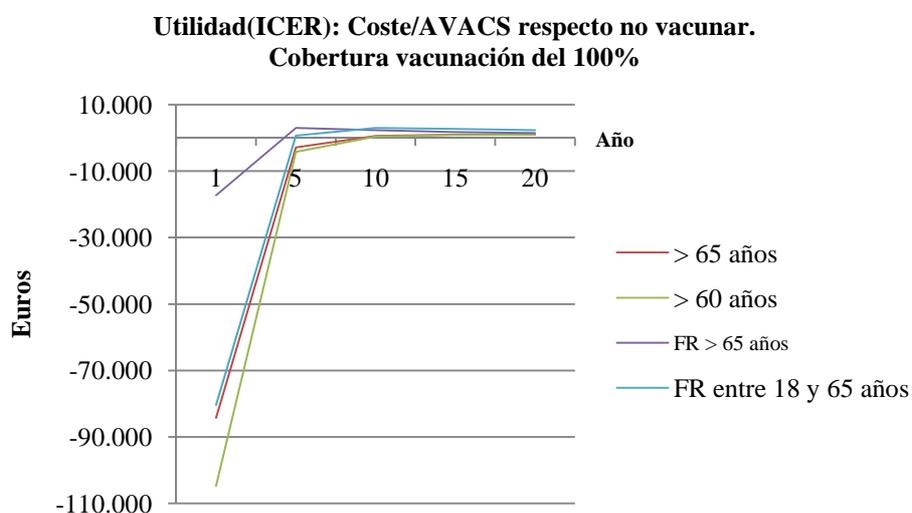


Figura 39: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 100% de la población respecto de no vacunar en los distintos grupos de edad estudiados en la población Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

También hemos realizado un análisis de sensibilidad a la evaluación económica coste utilidad modificando los parámetros utilizando modelos estocásticos que permiten desviaciones de los valores supuestos para nuestra población de hasta un 15% con una seguridad del 95% y hemos obtenido la relación coste/AVACs respecto no vacunar resultados y que presentamos en la **Figuras 40, 41, 42, 43 y 44**. Presentamos en el **anexo 4** presentamos en tablas los resultados del coste utilidad Coste/AVAC.

La estrategia de vacunación a corto plazo (5 años) es sólo coste eficiente en el grupo de riesgo de la población mayor de 65 años. Presentamos una vez realizado el análisis de sensibilidad un coste/AVAC de $7.280,09 \pm 434,90$.

El grupo etario mayor de 65 años presenta para una cobertura del 50% su mayor coste eficiencia a los 10 años del inicio de la vacunación, $2.250,44 \pm 578,36$ euros/AVAC, y el los mayores de 60 años a los 10 años del comienzo de la estrategia de vacunación presentan su máxima eficiencia, de $808,36 \pm 290,30$ euros/AVAC vacunando al 100% de ese grupo poblacional.

El coste-utilidad que presenta el grupo de riesgo entre 18 y 65 años una vez efectuado el análisis de sensibilidad para una cobertura de vacunación del 100% oscila entre los $8.992,37 \pm 669,30$ euros/AVAC a los 10 años del comienzo de la vacunación hasta los $13.049,269$ euros/AVAC en un horizonte temporal de 20 años.

Análisis de sensibilidad. Utilidad(ICER): Coste/AVACS respecto no vacunar. Cobertura vacunal 10%.

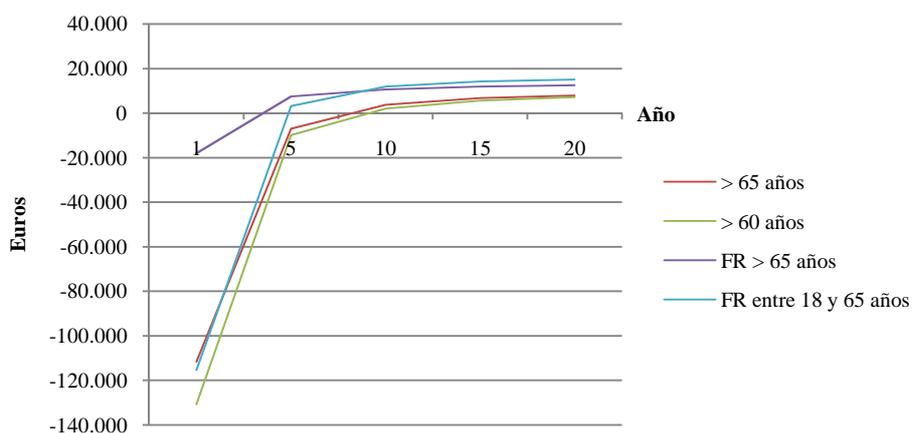


Figura 40: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 10% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

Análisis de sensibilidad. Utilidad(ICER): Coste/AVACS respecto de no vacunar. Cobertura de vacunación del 40%.

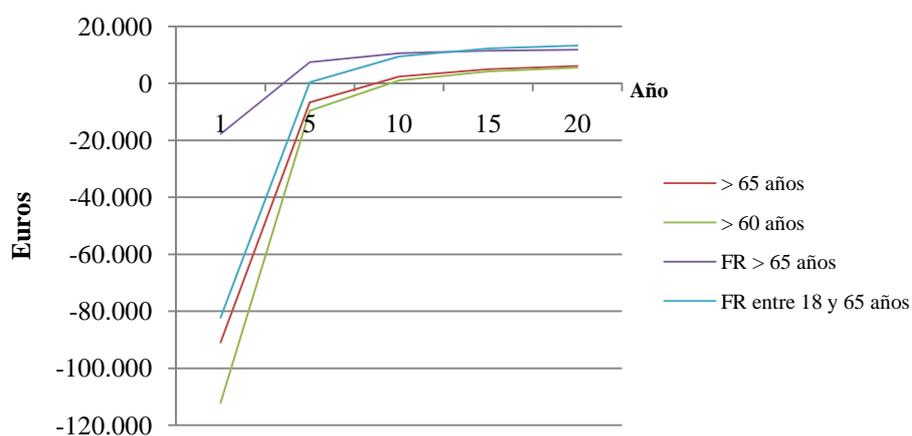


Figura 41: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 40% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

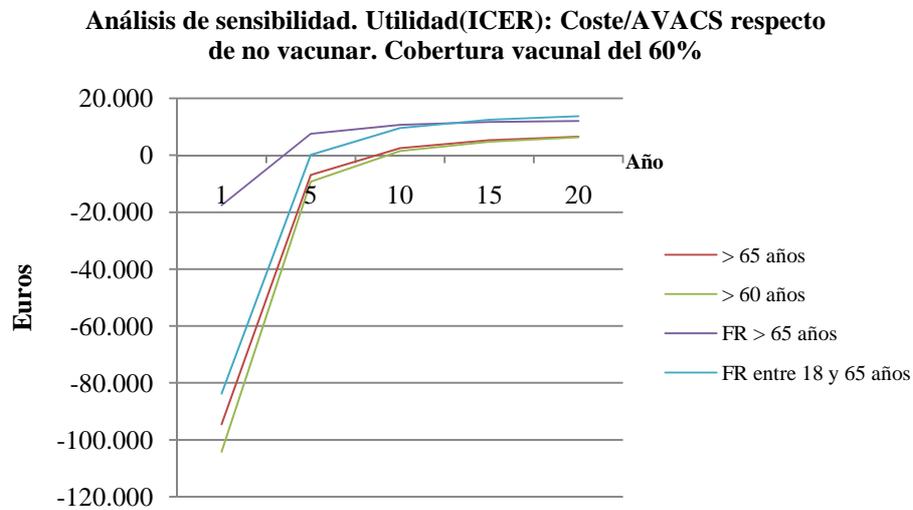


Figura 42: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 60% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

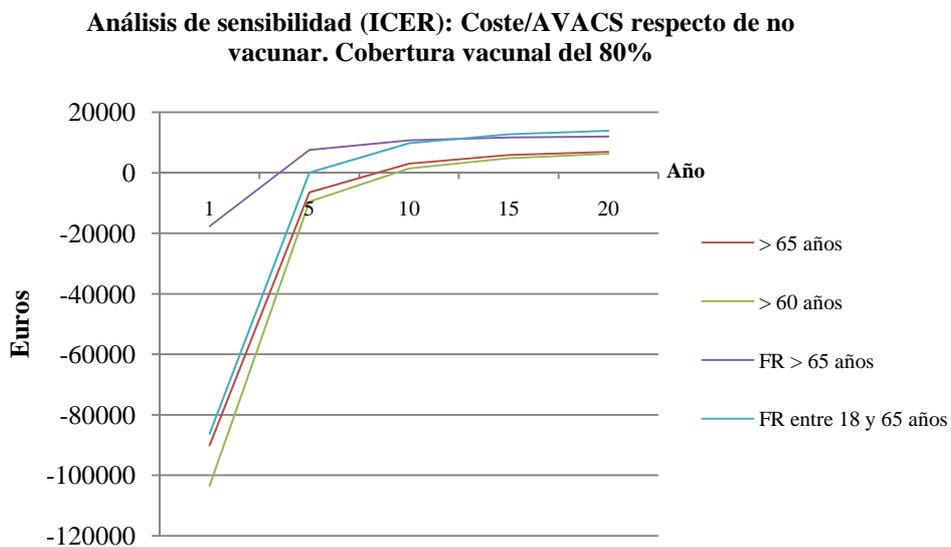


Figura 43: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 80% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

Análisis de sensibilidad. Utilidad (ICER): Coste/AVACS respecto no vacunar. Cobertura de vacunación del 100%

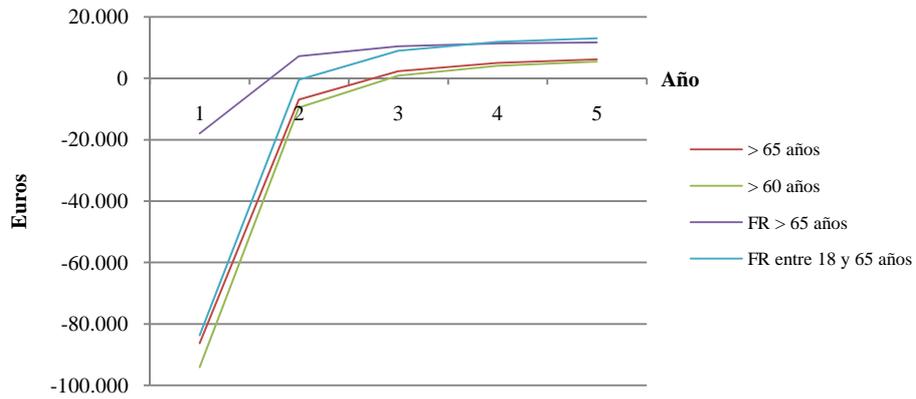


Figura 44: Índice de incremento coste-efectividad de la vacunación del 80% de la población respecto de no vacunar efectuado análisis de sensibilidad en los distintos grupos de edad estudiados en la población del Área de Salud VA-E, por horizonte temporal.

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

DISCUSIÓN



5. Discusión.

En el momento actual, uno de los objetivos que se les exige a los profesionales sanitarios cualquiera que sea su categoría, funciones y responsabilidad es sin duda poder contribuir a controlar el gasto sanitario que permita utilizar del mejor modo los recursos limitados disponibles.

La medida de la carga de hospitalización por neumonía, al igual que ocurre en la carga de enfermedad se rigen por principios y sistemas que nos ha proporcionado unos resultados y que nos ha permitido establecer un juicio objetivo. La carga de hospitalización en términos de morbilidad y mortalidad es importante en la toma de decisiones en la gestión clínica y sanitaria.

Debido al elevado coste del manejo hospitalario de la NAC, existe un gran interés en reducir el porcentaje de ingresos hospitalarios y la estancia media de los pacientes. A pesar de que en los últimos años se han producido avances notables en la racionalización de la decisión de ingreso por NAC^{45,46}, aún disponemos de poca información acerca de los factores que se relacionan con la duración del ingreso hospitalario. Un mejor conocimiento de tales factores es un punto crucial para la elaboración de estrategias que permitan disminuir la estancia media de los pacientes afectados de esta infección¹⁹¹.



En este escenario de recursos limitados, sobre todo si tenemos en cuenta la importancia social de la salud y la vida humana, es necesario administrar los recursos de la forma más eficiente posible. Paradójicamente, cuanto más creamos que el valor de la vida es incalculable, más importante es poner un precio a la salud para poder asignar los recursos de manera eficiente, es decir, obtener el mayor beneficio posible en salud con el menor gasto posible¹⁹².

La prevención de la enfermedad neumónica es otra de nuestras preocupaciones. Por ello las recomendaciones en estrategias y valoración de la vacunación con VNC13, se hace imprescindible. Como expresa la Organización Mundial de la Salud, la intervención con más éxito, de mayor impacto y mejor coste beneficio es la utilización de vacunas como se ha demostrado en Salud Pública a lo largo de la historia.

Nuestra evaluación económica de análisis coste-utilidad de la vacunación frente al neumococo en los diferentes grupos de población estudiados pretende ser una herramienta de ayuda para los gestores sanitarios en la toma de decisiones.

Hemos decidido establecer nuestra discusión en tres partes, impacto sanitario y económico de la hospitalización por neumonía y el análisis coste utilidad de la prevención de la enfermedad neumocócica.

Impacto sanitario de la hospitalización por neumonía

En la introducción mencionábamos que desde el punto de vista epidemiológico la importancia del impacto de la neumonía en nuestro entorno es de primera magnitud, por frecuencia, consumo de recursos y mortalidad, sobre todo en adultos mayores. Desde hace años se conoce que las infecciones del aparato respiratorio son enfermedades muy frecuentes en nuestro medio y que el aumento de la carga de enfermedad, unido al desarrollo tecnológico que implica un mayor coste por paciente, aumenta el coste total. Por ello, los diferentes estudios de carga de enfermedad y carga de hospitalización, sirven para definir estrategias y establecer prioridades en salud.

Las publicaciones consultadas de diferentes autores que abordan la carga de enfermedad y la carga de hospitalización por neumonía y a partir de los resultados obtenidos en nuestro estudio podemos hacer algunas consideraciones. En estas publicaciones observamos que obtienen los datos de los pacientes ingresados por neumonía a partir de las diferentes bases de datos que registran episodios asistenciales y los estudios tienen carácter multicéntrico bien de un único centro hospitalario, con series temporales variables y multiplicidad en la selección del grupo de edad poblacional.

La población de la provincia de Valladolid es una población envejecida¹⁹³ y los datos de población del Área de Salud de Valladolid-Este que presentamos en la Tabla 20



manifiestan un decremento poblacional en toda la serie estudiada y un índice de envejecimiento que va en aumento.

Nuestro estudio sobre el impacto sanitario y económico en la población del Área de Salud de Valladolid-Este a partir de los ingresos en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid por neumonía muestra homogeneidad en el número de altas producidas en cada año estudiado, si bien fue el año 2009 en el que más ingresos hospitalarios se produjeron, no es significativa la diferencia observada con el resto de la serie.

En las variables demográficas de nuestros 5.758 episodios descritos por nosotros en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, hemos encontrado que la hospitalización en hombres es mayor que en mujeres. Esta situación que ya hemos comentado¹⁹⁴⁻¹⁹⁶, nos permite siguiendo los criterios de NAC, considerar el género masculino como factor de riesgo.

La razón mujer-hombre de 0,58 publicada por Uematsu et al.¹³³ en un estudio multicéntrico en 289 hospitales es particularmente coincidente a la obtenida en nuestro trabajo de 0,59.

La media de edad obtenida en nuestro trabajo es de $69,34 \pm 21,80$ años con una mediana de 77 años, si la parangonamos con los datos ofrecidos por Uematsu et al. de 72,8 años con una mediana de 78 años es similar a la presentada por nosotros. La carga de hospitalización por NAC realizada por Gil-Prieto et al.⁸³ donde presentan una media de

edad de 76 ± 11 años es superior a la presentada por nosotros. La diferencia entre sus estudios y el nuestro es que nosotros hemos estudiado todos los rangos y no sólo los mayores de 14 años como el realizado por Uematsu et al. o mayores de 50 años en el caso de Gil Prieto et al. En nuestro estudio, la media de edad en mayores de 50 años es de 77,40 años, que se aproxima a lo estudiado por Gil Prieto y su grupo en España.

La edad de los pacientes ha sido tratada por tramos etarios y observamos que el número de hospitalizaciones aumenta con la edad, como describen Monge et al.⁸⁸ y Carriere KC et al.¹⁹⁷, en sus estudios la incidencia de hospitalización está directamente asociada con la edad. En nuestro trabajo señalamos que el 75% de los pacientes ingresados por neumonía en el HCUV son mayores de 62 años.

La incidencia de NAC en niños hospitalizados es variable y oscila entre 3 y 10,9 por 1.000 menores de 5 años en los estudios europeos y norteamericanos¹⁹⁸. Nosotros presentamos una incidencia de 1,57 para el grupo de edad entre 0 y 14 años. En el grupo de edad entre 0 y 15 años estudiado en Inglaterra por Clack et al.¹⁹⁸, la incidencia de hospitalización por NAC fue de 1,22 por cada 1000, similar a la presentada por nosotros. Hemos de tener en cuenta al interpretar éstos resultados que en España con coberturas vacunales elevadas, se introdujo la vacunación frente al neumococo en el año 2002.

En las dos últimas décadas, se ha incrementado la admisión hospitalaria por NAC en pacientes entre 65 y 84 años en un 20%¹⁹⁹. Curns et al.⁹⁰ y Fry et al.⁹¹ manifiestan en sus



respectivos estudios que los mayores de 65 años están incrementando las tasas de hospitalización y muerte por neumonía, mientras que en los demás grupos de edad están disminuyendo. Nuestros resultados reflejan que la incidencia en mayores de 65 años se mantiene constante en la serie temporal entorno a 22 por 1000 habitantes en varones mayores de 65 años y 9,5 por 1000 en mujeres mayores de 65 años, y en los demás grupos de edad no están disminuyendo las tasas de incidencia.

La incidencia desagregada en grupos de edad mayores de cincuenta años, por cada mil habitantes, en el período de nuestro estudio muestra que, los hospitalizados entre 65 y 74 años presentan una incidencia de 5,37, el grupo etario entre 75 y 84 años 13,96, y los mayores de 85 años presentan una incidencia de 23,66 por cada mil habitantes. Éstos resultados son comparables con los resultados de otros estudios españoles como el publicado por Vila-Corcoles et al.⁸⁶, que describe una incidencia de hospitalización en mayores de 65 años de 10,5 por 1.000 personas/año inferior al obtenido por nosotros. La publicación de Gil-Prieto et al.⁸³ presenta desagregada la incidencia de hospitalización por grupos de edad, obtiene por mil habitantes 4,61 en el grupo de 65-69 años, 7,08 en el de 70-74 años, 10,78 en los de 75 a 79 años, 15,71 en el de 80 a 84 años y 23,20 en los mayores de 85 años.

En un estudio anterior de Monge et al.⁸⁸ arrojaba cifras de incidencia en mayores de 65 años en Castilla y León de 4,13 por mil habitantes en un período de estudio de dos años, si bien la incidencia anual de toda la población era muy inferior, 1,44 por mil habitantes,

a la registrada por nosotros de 3,54 por mil habitantes., por lo que observamos que el incremento sufrido en el número de hospitalizaciones durante los últimos veinte años es muy elevado, como manifiestan Curns et al.⁹⁰ y Fry et al.⁹¹.

El impacto sanitario de los ingresos por neumonía evaluado por Bayas et al.¹⁴⁹ en un hospital de tercer nivel, como el de nuestro estudio, en el que la tasa de ingresos por neumonía era de 17 casos por cada mil, en nuestro estudio hemos obtenido un promedio superior de 38,89 episodios de neumonía por cada mil personas hospitalizadas, lo que supone un mayor impacto sanitario en el hospital estudiado por nosotros que el presentado por Bayas et al. en el año 1998 en el Hospital Clinic de Barcelona.

La variación estacional descrita por nosotros es coincidente con lo señalado por otros autores en diferentes publicaciones^{74,76,77,94}, donde los meses de invierno registran más hospitalizaciones por neumonía.

Nuestro estudio por semanas epidemiológicas muestra una distribución similar en toda la literatura consultada. El análisis de la distribución estacional efectuado por Herrera-Lara et al.²⁰⁰, señala una mayor incidencia de NAC en invierno, seguida en orden de frecuencia por los meses de otoño, primera y verano.

En función de la variable del CMBD *tipo de ingreso*, urgente o programado, señalamos en nuestro trabajo que en el 63,63% de los casos se hace de forma urgente, por lo que entendemos que la admisión hospitalaria se efectúa directamente desde el Servicio de



Urgencias, donde se efectúa el diagnóstico del paciente y posteriormente es asignado al Servicio encargado del cuidado y tratamiento del enfermo.

En nuestro estudio obtenemos que los Servicios Hospitalarios que más ingresos por neumonías registran son el de Medicina Interna y el de Neumología, en los que se codifican el 65,34% de los pacientes que ingresan en el hospital por neumonía.

Los resultados obtenidos por nosotros en cuanto a la descripción de la etiología de la enfermedad señalan que en el 79,49% de los casos no se ha realizado un diagnóstico del agente causal, y se ha introducido en el CMBD como neumonía sin identificar correspondiente al código 486 del CIE-9 MC.

Otros estudios publicados, como el de Reyes et al.²⁰¹ podían identificar el agente causal en 12,9 pacientes por cada 100 mientras que en nuestro hospital en el período de estudio se obtiene en 20,51 pacientes de cada 100.

En el trabajo presentado por Bayas et al. el 70% de los diagnósticos se correspondía con neumonía por organismo sin especificar y el 11,7% fueron diagnosticados de neumonía neumocócica (código CIE-9-MC 481). Éste bajo porcentaje de identificación del agente causal justificaría por el hecho de que, en la mayoría de las neumonías, no se consigue establecer un diagnóstico etiológico preciso, lo que da lugar a una subestimación de la frecuencia real de neumonía neumocócica²⁰². Es aceptado que entre un 30 y un 50% de todos los casos de neumonía con ingreso hospitalario son de origen neumocócico²⁰³.

La revisión realizada por Welte et al.⁷⁰ sintetiza diversos estudios españoles en los que la identificación del patógeno sólo se consigue en el 56,8% de las NAC. En otros países europeos la identificación es posible en el 67,3% de las NAC en Italia, el 67,1%, en Suiza, 65,7% en Holanda y 65,4% en Francia.

La media europea en los que no se identifica el agente causal de NAC en pacientes hospitalizados es del 40%, que es muy inferior de lo descrito en nuestro estudio.

El agente etiológico causal de neumonía identificado por nosotros con más frecuencia es *S.pneumoniae* (18,04%), seguido en orden de frecuencia por *Pseudomonas* (13,55%), *Haemophilus influenzae* (9,82%), y bacterias *Gram-negativas* (9,14%).

Otros autores describen que en pacientes hospitalizados, *S. pneumoniae*, *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, *H. influenzae* y Virus respiratorios son los microorganismos etiológicos más frecuentes de neumonía adquirida en la comunidad en orden de frecuencia⁴¹. Blanquer et al.¹⁸³ describen que el neumococo es el germen más frecuente en todos los grupos, seguido por las bacterias “atípicas” en su conjunto (*Mycoplasma pneumoniae*, *Legionella pneumophila*, *Chlamydomphila pneumoniae*) y por *Haemophilus influenzae* así como *Influenza* es el virus que causa NAC con mayor frecuencia.

En el estudio de Welte et al.⁷⁰, *S.Penumoniae* (27%) es el agente causal más identificado en pacientes hospitalizados en Europa seguido por los virus respiratorios (12%) y por *Chlamydomphila pneumoniae* (11%) y *Haemophilus influenzae* (6%).



En la serie temporal estudiada por nosotros el 28,28% de los episodios en menores de dos años no se ha identificado el agente causal, y describimos en estos paciente el 38,62% son bronconeumonías y el 14,48% de las neumonías están causadas por virus.

En los grupos de edad mayores de catorce años las neumonías causadas por bacterias son las más frecuentes, y también hemos observado que según aumenta la edad de los pacientes, menor es la identificación del organismo, ya que en el grupo de edad entre 75 y 84 años el 83,95% son registradas como neumonías por organismo sin identificar y en el grupo de los mayores de 85 años no se identifican el 91,89% de las neumonías.

Los estudios prospectivos realizados en países desarrollados logran una identificación etiológica en una proporción variable de los niños con NAC, que llega a alcanzar un 85% con la utilización de un amplio panel de pruebas²⁰⁴. El virus respiratorio sincitial (VRS) es el más frecuente, pero otros virus como rinovirus, parainfluenza, influenza y adenovirus son también agentes prevalentes en la mayoría de estudios²⁰⁵.

El microorganismo más frecuentemente aislado en menores de seis años en España, en el estudio presentado por Giménez Sánchez et al.²⁰⁶ fue el virus respiratorio sinictial seguido de *Streptococcus pneumoniae*.

El número de comorbilidades registradas en cada uno de los episodios de neumonía del período de seis años que hemos estudiado presenta una media de 8,46 diagnósticos

secundarios, con un registro superior en hombres que en mujeres. Así mismo se ha manifestado un mayor número de comorbilidades en pacientes de edad avanzada.

Las neumonías en enfermedad infecciosas clasificadas bajo otros conceptos (código 484) y las neumonías causadas por bacterias son los dos grupos que más comorbilidades presentan en toda la serie.

Se registraron entre 8 y 14 diagnósticos secundarios en un 72,42% de los pacientes que fallecieron durante el proceso neumónico en el hospital.

El 52,9% de las hospitalizaciones por neumonía presentaba como diagnóstico secundario el código CIE-9 518 *Otras enfermedades pulmonares*, y el 33,19% presentaban *Hipertensión esencial* (código CIE-9 401).

Hemos señalado que las principales enfermedades subyacentes que son consideradas factores de riesgo por la SEPAR que hemos registrado son algún tipo enfermedad cardiaca el 38,77%, el 23,64% presenta enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades asociadas, un 20,45% es diabético, el 16,52% presenta algún tipo de neoplasia y un 13,35% padece enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos. También hemos recogido en nuestros resultados que el 11,24% son fumadores y el 2,49% tiene dependencia del alcohol.



El mayor número de los trastornos por tabaco asociados a procesos neumónicos se produce en el grupo de edad de 45 a 64 años, y en este mismo grupo se registra el mayor porcentaje de neoplasias como diagnóstico secundario. En nuestros resultados hemos recogido que son los mayores de 65 años son los que mayor porcentaje de Diabetes mellitus presentan.

Las personas con ciertas enfermedades de base pueden tener mayor riesgo de desarrollar infecciones neumocócicas como la neumonía, padecer formas más graves o complicaciones como señalan Campins y Bayas²⁰⁷. El principal grupo de riesgo son los individuos con inmunodeficiencias de cualquier tipo, aunque también afecta, como ya hemos señalado, a personas inmunocompetentes con ciertas enfermedades que requieren cuidados médicos continuados, como afecciones crónicas cardiovasculares, respiratorias, hepáticas, renales y metabólicas, como la diabetes mellitus. La enfermedad de base más común es la EPOC, presente en un tercio a la mitad de los pacientes, seguida del alcoholismo, la cardiopatía crónica y la diabetes mellitus²⁰⁸.

En la bibliografía consultada por nosotros, entre el 58% y el 89% de los pacientes con NAC padece una o más enfermedades subyacentes²³. Más del 20% de los pacientes diagnosticados de NAC presentan algún factor de riesgo que recomienda su ingreso hospitalario³⁷.

Las estancias hospitalarias, así como la descripción de la estancia media por años y su desglose por grupos de edad y sexo (Tablas 36 y 37) se hacen imprescindibles en el estudio de la carga de hospitalización y de la carga económica de la enfermedad.

La estancia media hospitalaria por neumonía es de $16,63 \pm 18,97$ días para todos los grupos de edad analizados y una mediana de 11 días, y encontramos valores superiores en hombres ($17,14 \pm 19,16$) que en mujeres ($15,76 \pm 18,62$) y 37 pacientes de cada 100 permanecen hospitalizados entre 8 y 15 días.

La estancia media por grupos de edad que hemos presentado, señala que el grupo de edad entre 45 y 64 años presenta una estancia media de $21,81 \pm 26,29$ días, el grupo etario entre 65 y 74 años permanece ingresado una media de $19,99 \pm 23,65$ días y mediana de 12 días, y el grupo comprendido entre 75 y 84 años $16,96 \pm 16,30$ días y mediana de 12 días. Los mayores de 85 años presentan una estancia media de $12,53 \pm 9,77$ días y mediana de 11 días.

El estudio sobre factores de impacto en la estancia hospitalaria por NAC de Grau et al.²⁰⁹ presenta una estancia media inferior a la nuestra de 11,5 días, mediana de 9 días y un rango de entre 7 y 14 días y Gil-Prieto et al.⁸³, describen una estancia media de 13 ± 17 días aunque su análisis es para la población mayor de 50 años. En un estudio multicéntrico en diez hospitales de diferentes comunidades autónomas en nuestro país, la duración del ingreso hospitalario osciló entre 7,7 y 16 (mediana de 10,7) días²¹⁰.



La estancia media obtenida por Ochoa-Gondar⁸⁵ ofrece valores inferiores para los mismos grupos de edad, 11 días de estancia los pacientes entre 65 y 74 años 10,3 días en el grupo de 65-74, y 9,2 días en el grupo de mayores de 85 años ($p=0.332$). Los resultados presentados por Gil-Prieto et al. en adultos mayores de 50 años entre el año 2003 y 2007 ofrecen valores inferiores de estancia media que los presentados por nosotros para los mismos grupos de edad y sexo. En esa misma serie reflejan que la estancia media de los pacientes ingresados por neumonía causada por *Streptococcus pneumoniae* es de 12 días y nosotros situamos la estancia media por neumonía neumocócica en 14 días.

En el estudio presentado por Pérez Rubio et al.²¹¹, sobre inadecuación de estancias en el mismo hospital del que es objeto nuestro estudio, mostraba que la inadecuación podía estar relacionada con la duración de la estancia, que aumenta mucho al incrementarse los días de estancia. Además, tanto el sexo como la edad son factores que influyen en la aparición de inadecuación. También señalan que es más frecuente que aparezca inadecuación en los ingresos con una duración mayor de 7 días de estancia y en los ingresos programados, apareciendo con mayor frecuencia la inadecuación en los servicios médicos, como Neumología y Medicina Interna.

Destacamos que el porcentaje de alta por exitus es mayor en los ingresos hospitalarios que permanecen entre 0 y 3 días, y lo asociamos a que son los pacientes mayores de 85 años los que presentan mayor número de episodios con estancia media entre 0 y 3 días.

Los Servicios asociados a especialidades quirúrgicas presentan estancias medias superiores a la media del total. Medicina Interna y Neumología son los Servicios que registran mayor número de altas por neumonía y presentan estancias medias de $13,19 \pm 10,75$ y mediana de 11 días y $14,36 \pm 16,87$ y mediana de 10 días, inferiores a la estancia media total ($16,63 \pm 18,97$ días y mediana de 11 días).

En la serie estudiada por nosotros señalamos un total de 1126 muertes, y presentamos una tasa bruta de mortalidad para todo el período de 69,15 por 100.000 habitantes. El año 2009 es el que presenta una tasa más elevada de 83,22 y el año 2014 una tasa bruta inferior de 53,34 por 100.000 habitantes. La tasa de mortalidad que presentan Gil Prieto et al⁸³. en la población de más de 50 años en España es de 106 por 100.000 habitantes.

La tasa bruta de mortalidad es mayor en hombres, 92,27 por 100.000 habitantes que en mujeres, 47,33 por 100.000 habitantes como también presenta el estudio de carga de hospitalización de Gil Prieto et al.⁸³ de 148 por 100.000 en hombres y 70 por 100.000 en mujeres.

Las ratios de mortalidad son mayores en poblaciones adultas que en las jóvenes con estimaciones de más del 30%^{212,213}. En la revisión de Welte et al.⁷⁰ en países europeos se estima que la mortalidad por NAC tanto en pacientes hospitalizados como no hospitalizados varía del 1% hasta el 48% y está asociado con la comorbilidad y la severidad de la neumonía. La edad media de defunción por neumonía en España es



aproximadamente 76-80 años para los hombres y 82-85 años para las mujeres según en la serie descrita por Gea-Izquierdo²¹⁴. Hemos observado que el porcentaje de fallecidos aumenta con la edad, el 70,46% del total de fallecidos en el período estudiado es mayor de 65 años, y un 29,49 del total es mayor de 85 años.

En España, la tasa de letalidad se sitúa entre 3 y el 24%^{61,62}. En nuestro estudio el 19,56% de los ingresados fallece que en comparación con la tasa de letalidad total presentada por Gil-Prieto et al. de 17% es superior. Jehl et al.²¹⁵ en Francia describe un 16,3% para pacientes hospitalizados.

En el estudio Braun et al.²¹⁶ reflejan una tasa de letalidad del 17,8%, también inferior a la presentada por nosotros. En hombres la tasa de letalidad que hemos obtenido es de 20,25% y en mujeres del 18,39% que también son superiores a las presentadas en la serie quinquenal presentada por Gil-Prieto ya que presentan una mayor letalidad en mujeres que en hombres 17,1% y 16,9% respectivamente.

Al desarrollar y valorar nuestro proyecto nos hemos encontrado algunas limitaciones derivadas de la utilización del CMDB.

La fiabilidad del CMDB es variable y depende de la calidad de la descarga, así como el proceso de codificación de los informes y las historias clínicas²¹⁷. Desde hace años se realizan controles de calidad para evaluar la validez del CMDB y el proceso de codificación ha mejorado desde 2001^{133,218}. Por lo anteriormente expuesto consideramos

que el uso del CMBD puede ser considerado como una herramienta útil para el enfoque que hemos dado a nuestro trabajo.

Impacto económico de la hospitalización por neumonía

Nosotros hemos presentado, el número de neumonías por GRD en el período estudiado así como el coste de neumonías por GRD y año (Tablas 44, 45-1, 45-2 y 46)

La neumonía adquirida en la comunidad es la enfermedad infecciosa que representa un mayor coste económico para los sistemas de salud¹⁹¹. El coste económico de las NAC se correlaciona muy estrechamente con la duración de la estancia hospitalaria, que es la variable con mayor impacto en el coste económico del manejo de la NAC²¹⁹. Este estudio demuestra que cuanto más duradera es la estancia los costes se incrementan.

El coste total de los procesos en la serie temporal estudiada es de 18.879.295,80 euros. El coste medio por proceso de neumonía en el período estudiado para todos los grupos de edad es de 3.741.549,3 ± 2.703,2 euros. Nosotros describimos un coste medio por proceso y peso de 4.386,90±2.831,41 euros y mediana de 4.106,78 euros, para todos los rangos de edad. El coste por proceso de neumonía en adultos mayores de 18 años que presentamos en toda la serie temporal estudiada es de 3372,53±3063,19 euros.



En el estudio prospectivo multicéntrico de Bauer et al.¹⁴⁵ la mediana del coste del tratamiento fue de 1.201 euros, muy inferior al descrito por nosotros, si bien la metodología de recogida de datos y análisis de costes utilizada por Bauer et al. es diferente a la utilizada por nosotros, ya que contabilizan el coste directo de cada uno de los 580 sujetos analizados, y nosotros hemos utilizado un Sistema de Contabilidad Analítico para los 5.758 procesos neumónicos de nuestra serie, y en los costes imputados a Grupos Funcionales Homogéneos (GFH) por cualquier concepto y los recogidos a nivel de paciente pueden existir diferencias¹²⁵.

En los resultados publicados por Uetsemastu¹³³ en el año 2015, el coste medio de hospitalización ascendía hasta 4.781±407 dólares americanos y una mediana de 2.971 dólares americanos, similar al obtenido por nosotros.

El trabajo de Tichopad et al.²²⁰ en países centro europeos, refleja que el coste directo de la hospitalización por NAC en adultos mayores de 50 años oscila entre 597,04 euros de Hungría y los 1.479,38 euros de Eslovaquia, aunque si bien los autores describen limitaciones en su estudio para la obtención de los datos en los países estudiados (República Checa, Hungría, Polonia y Eslovaquia), para explicar las diferencias en la presentación de los resultados tanto de incidencia y mortalidad, como de costes.

En la publicación de Yu et al.¹⁴¹, refieren que los costes son mayores en el grupo de edad entre 18 y 64 años, seguido de los mayores de 85 años, y presentan menor coste los

grupos de 65 a 74 años y de 75 a 84 años. En el mismo estudio, también presentan que el coste es mayor en pacientes hospitalizados que en pacientes ambulatorios, y éstos últimos presentan mayor coste los mayores de 75 años.

En España, Bartolomé et al.¹⁵⁰ describen que el coste medio del tratamiento de la NAC en por paciente que han sido tratados ambulatoriamente es de 196 euros, mientras que el de los pacientes hospitalizados asciende hasta 1.553 euros por cada episodio y que los costes son más elevados en pacientes mayores de 65 años. Los resultados presentados por Bartolomé et al. se obtuvieron del Servicio Catalán de Salud en el año 1997 y fueron convertidos a euros para el año 2001 utilizando el índice de precios de consumo (IPC).

En el estudio prospectivo observacional de Reyes et al.²⁰¹, realizado en un hospital terciario en España durante trece meses, el coste medio reflejado a través de la mediana fue de 1.683 euros, de los cuales 1.286 euros (857-1,714€) corresponden con los costes de hospitalización, el coste medio de los análisis de laboratorio es de 212 euros (171-272€), el tratamiento 187 euros (114-304€) y el coste medio de los procedimientos diagnósticos 58 euros (29-122€).

Nosotros hemos agrupado los costes medios por proceso a partir de cada GRD, y es el GRD-AP 541 el que más relevancia tiene, ya que representa el 78,17% de todas las altas en el período 2009-2014. Hemos presentado en nuestros resultados un coste medio para éste GRD de 5.134,71±2.989,49 euros y coste medio por unidad y peso de 3.600,84 ±2.488,61.



El GRD-AP 541, neumonía simple y otros trastornos respiratorios excluidos bronquitis y asma con complicaciones²²¹ fue el segundo proceso más frecuente de todas las altas registradas en el SNS y el más frecuente en pacientes de 65 años o más en el año 2010.

El coste medio por proceso en el SNS español para el GRD-AP 541 fue de 4.961,71 euros en el año 2009¹⁸⁸, en el año 2010 se publicó un coste de 4.891,32 euros²²², el coste medio en el año 2011 fue de 4.183,92 euros y de 4.040,28 euros en el año 2012¹⁸⁸. Y el último año del que se disponen datos publicados en la actualidad es el año 2013 que registró un coste medio para ese GRD de 3.890,46 euros¹⁸², inferior al recogido por nosotros, que puede ser debido al mayor número de días de estancia las que se producen en el HCUV motivado por el envejecimiento poblacional del Área de Salud estudiada y días de hospitalización innecesarios.

El coste medio por proceso y peso que presentan el Servicio de Medicina Interna y el Servicio de Neumología por GRD es semejante, 2.438 euros y 2.408 euros respectivamente, así como el coste medio por estancia que es de 235 euros en el Servicio de Neumología y de 209 euros en el Servicio de Medicina Interna. Los costes de estancia medios son inferiores al total recogido en nuestro estudio de 501,67 euros. En ambos Servicios se observa una tendencia descendente de los costes por proceso y peso y de los costes por estancia media, a partir del año 2012, que puede estar asociado a las diferentes políticas de ajuste económicas llevadas a cabo en los centros hospitalarios del Sistema Nacional de Salud, motivadas por la crisis económica^{1,2} que ya hemos mencionado.

Señalamos el mayor coste medio por estancia en el año 2013 de 2.818,31 euros para el GRD 90 neumonía simple y pleuritis en mayores de 17 años sin complicaciones, cuando en los demás años de la serie estudiada oscila entre 448,65 euros en el año 2009 y 137,64 euros en el año 2014. Esta circunstancia tiene su explicación en que un ingreso durante el año 2013 en la Unidad de Coronarias presentaba un coste medio por estancia de 12.213,51 euros, por lo que el coste por estancia media anual para el GRD 90 se incrementa con respecto a los demás años de la serie estudiada.

En nuestra Comunidad Autónoma, Castilla y León, el coste medio por proceso fue de 4.703,06 euros en el año 2012 y de 4.868,88 euros¹⁸⁸ en el año 2013, resultados similares a los obtenidos por nosotros.

Nosotros presentamos una estancia media superior para todos los GRD de procesos neumónicos en comparación con el último registro publicado de altas de los hospitales Generales del Sistema Nacional de Salud según la Norma Estatal de 28 de enero de 2015¹⁸² que hace referencia a la explotación estadística del Conjunto Mínimo Básico de Datos Hospitalarios. La estancia media por GRD es 1,5 veces superiores en nuestro estudio respecto de la media Nacional y sólo la estancia media del GRD-AP 802 es inferior a la registrada en los Hospitales del SNS, 9 días en el Área de Salud Valladolid-Este y 14,22 días en el SNS, si bien para este GRD sólo disponemos en nuestro estudio de una muestra de 2 registros ocurridos en el año 2014 y 58 registros los obtenidos a nivel Nacional.



Análisis coste-utilidad de la prevención de la enfermedad neumocócica en adultos:

Las decisiones adoptadas por los diferentes gestores sanitarios encargados de la política sanitaria en cada Servicio Regional de Salud no son coincidentes en cuanto a la vacunación con PVC13. En Castilla y León la recomendación de uso de VNC13 en grupos de riesgo es para todos los adultos sin límite de edad con factores de riesgo. En Inglaterra²²³ sostienen que teniendo en cuenta la evidencia de la disminución de carga de enfermedad por serotipos vacunales de neumococo y el alto coste de la vacunación con VNC13 en todos los grupos de riesgo, no recomiendan en la actualidad la introducción de un programa específico de vacunación para sus ciudadanos.

La revisión realizada por nosotros de la literatura sobre evaluaciones económicas de la vacuna antineumocócica PVC13, encontramos en el trabajo de Dirmesropian et al.²²⁴ publicada en abril de 2015 que la mayoría de los estudios identificados encontraron que la PVC13 era rentable en adultos y/o los ancianos. Por otro lado, los resultados publicados en estas evaluaciones económicas se basaron en supuestos que no siempre podían ser respaldados con suficiente rigor científico.

Nosotros hemos presentado el número de AVACs perdidos para cada estrategia de vacunación y cobertura vacunal con horizonte temporal de uno, cinco, diez, quince y veinte años, para posteriormente obtener el número de AVACs ganados con respecto a no vacunar. El número de AVACs ganados presentados por nosotros, es mayor en valores

absolutos en el grupo de edad mayores de 65 años que presentan alguna enfermedad subyacente considerada como factor de riesgo.

De la información obtenida relativa al número de AVACs ganados la relacionamos con el coste de cada estrategia con el objeto de conocer la eficiencia de éstas. La eficiencia o utilidad que hemos obtenido para cada estrategia nos indica que a más largo plazo, los resultados de vacunación al grupo de edad mayor de 60 años, resulta la estrategia más coste eficiente.

Estudiadas las diferentes estrategias de vacunación hemos observado que durante el primer año, ninguna de las alternativas, incluso alcanzando altos niveles de cobertura vacunal son eficientes.

La mayor eficiencia que presentamos a corto-medio plazo (10-15 años) es la estrategia de vacunación del 100% de las personas mayores de 65 años, y la estrategia que presenta un mayor coste por AVAC es la vacunación al grupo de riesgo entre 18 y 65 años.

Todas las estrategias de vacunación estudiadas, consideramos que son eficientes, siempre y cuando no se superen los 30.000 euros tal y como describe Sacristán et al²²⁵. Tan-Torres Dejar et al.²²⁶, consideran otros criterios. Una estrategia es coste eficiente si la estrategia tiene un valor económico igual o inferior a la renta per cápita del país, y moderadamente eficiente si la estrategia tiene un coste igual o inferior a tres veces el producto interior bruto per cápita del país. Si tomamos el último producto interior bruto



per cápita publicado en 2014²²², nosotros afirmamos que todas las estrategias analizadas son coste eficientes a partir del quinto año de comenzar la estrategia de vacunación, y que se mantienen coste-eficientes para cualquier cobertura de vacunación, si bien son más eficientes cuanto mayores tasas de cobertura se alcanzan.

El modelo determinístico poblacional en forma de árbol de decisión con horizonte temporal de uno, cinco, diez, quince y veinte años nos ha permitido realizar un análisis de sensibilidad, donde hemos obtenido que el mayor número de AVACs ganados entre la opción de no vacunar y la de vacunar al 100% es en la población mayor de 65 años que presenta algún factor de riesgo.

Efectuado el análisis de sensibilidad, observamos que a los 5 años de iniciar las diferentes estrategias vacunales, sólo es eficiente la vacunación al grupo de riesgo de personas mayores de 65 años, y que las demás estrategias vacunales no son eficientes hasta pasados diez años del inicio de la vacunación.

Nuestros resultados presentan limitaciones debido al efecto indirecto de la vacunación, o inmunidad de grupo, que nosotros no hemos incluido en nuestro análisis coste utilidad. Esto no nos permite parangonar en su totalidad con otros estudios económicos más o menos similares. Hemos observado que después de consultadas diferentes fuentes que otros autores han considerado incluir el efecto indirecto.

Una vez obtenido y valorado nuestros resultados y consultadas diversas publicaciones^{178,228-240}, hemos seleccionado dos de ellas por su similitud con nuestro estudio, los trabajos de Rozenbaum et al.^{229,230} y el de Pradas et al.¹⁷⁸.

En el estudio presentado por Rozenbaum²²⁹ en el año 2010 presentó que la vacunación con VNC13 es coste-efectiva frente a lo no vacunación en mayores de 65 años y en el grupo de riesgo de mayores de 65 años, obteniendo mejores resultados si la estrategia se aplica sólo en aquellos que presentan algún factor de riesgo y son mayores de 65 años. En otro trabajo de Rozenbaum et al.²³⁰ publicado en 2012 señala que la vacunación con VNC13 en grupos de riesgo añadido a la estrategia vigente con VNP23 sería coste-efectiva si la cobertura vacunal fuera del 100% y además la vacuna fuese eficaz frente a la neumonía no bacteriémica.

En España, Pradas et al.¹⁷⁸ en el año 2013 concluye que a pesar de las limitaciones en su estudio, la vacunación con VNC13 en la cohorte de 65 años es una intervención coste efectiva y ahorra dinero al SNS a partir del tercer año de su aplicación.

Hemos señalado las dificultades y falta de unanimidad en los responsables de la Política y Gestión Sanitaria frente a la prevención de la enfermedad neumocócica en adultos. Nosotros queremos poner de manifiesto, una vez discutido nuestro trabajo, la ventaja de realizar la evaluación económica, análisis coste-utilidad, dentro de un proceso como es el de la neumonía, los costes que representa la carga de hospitalización y la ventaja en la



prevención de la enfermedad como herramienta que ayuda en la toma de decisiones sanitarias eficientes.

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

CONCLUSIONES



6. Conclusiones

1. La carga de hospitalización por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid es elevada, similar a la de otros Hospitales del Sistema Nacional de Salud Español.
2. La incidencia de hospitalización por neumonía en mayores de sesenta y cinco años, 14,37 por mil habitantes, es superior al resto de grupos etarios.
3. La mortalidad, 69,15 por 100.000 habitantes y letalidad (19,56%) reflejada por nosotros, es superior a la ofrecida por otras Comunidades Autónomas del Estado Español.
4. La estancia media hospitalaria de 16,63 días registrada en el Área de Salud Valladolid-Este supera la media de los hospitales españoles.
5. Los factores de riesgo de neumonía en la población, se corresponden con las enfermedades de base de los pacientes hospitalizados por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid.
6. El coste total por neumonía de la serie temporal estudiada se cuantifica en dieciocho millones ochocientos setenta y nueve mil doscientos noventa y cinco euros.



7. El coste medio por proceso neumónico, es semejante al de otros hospitales de Castilla y León, pero más elevado que el de otros países europeos contrastados.
8. La vacunación a personas mayores de 65 años y 60 años, son estrategias coste-eficientes a partir de los diez años del comienzo de la vacunación.
9. La vacunación a los grupos de riesgo entre 18 años y 65 años y a los mayores de 65 años, son estrategias coste-eficientes a partir de los cinco años del inicio de la vacunación.
10. La distribución de los costes y de las pérdidas en calidad de vida aplicando el método de Monte Carlo es válido para realizar una evaluación económica análisis coste-utilidad.
11. La evaluación económica de análisis coste-utilidad, es un elemento necesario para poder estimar la eficiencia de la vacunación antineumocócica.
12. El análisis de la carga de enfermedad y carga económica en los procesos infecciosos hospitalizados, es una herramienta eficaz en la gestión eficiente de los recursos sanitarios.



Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

7. Referencias bibliográficas

1. Halm-Addo A. The 2008 Financial Crisis: The Death of an Ideology. Pittsburgh, Pennsylvania: Dorrance; 2010.
2. Montero Vega J. Innovación en tiempos de crisis. En: Raigada F. Gestión Clínica aplicada a unidades de dolor hospitalarias. Madrid: Fundación Gaspar Casal; 2011. 189-202.
3. OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development [Internet] 2014. [actualizado 30 jun 2014; citado 6 may 2015] Disponible en <http://www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm>
4. Pérez J.J, García J, Tejedor M. Gestión clínica: conceptos y metodología de implantación. Rev Calidad Asistencial [Internet] 2002 [citado 6 may 2015]; 17(5):305-11. Disponible en:
<http://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-articulo-gestion-clinica-conceptos-metodologia-implantacion-13034112>
5. Terol E, Hamby EF, Minue S. Gestión de Enfermedades (Disease Management): Una aproximación integral a la provisión de cuidados sanitarios. Medifam [Internet]. 2001 [citado 6 may 2015]. 11(2):7-20. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1131-57682001000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
6. Peiró S, Lorenzo S. La difusión a los ciudadanos de los resultados de la asistencia sanitaria. Rev. Calidad Asistencial 2000; 15:391-393.



7. Caicoya M, Lorenzo S. La epidemiología también contribuye a la calidad de la gestión. *Rev. Calidad Asistencial*. 2002; 17(7):265-266.
8. Peiró S, Del Llano J, Quecedo L, Villar N, Raigada F, Ruiz J. *Diccionario de gestión sanitaria para médicos*. Madrid: Fundación Abbot y Fundación Gaspar Casal. 2009.
9. Ortún V. ¿Conocimiento para gestionar? *Ges Clín San*. 1999. 1(1): 5-6.
10. Murray JL, Lopez AD. Evidence-based health policy—lessons from the Global Burden of Disease Study. *Science*, 1996, 274(5288):740-3.
11. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Medicine* [Internet] 2006 [citado 7 may 2015]; 3(11):e442. Disponible en:
<http://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.0030442#abstract2>
12. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional and national age–sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015; 385(9963):117-71.
13. World Health Organization (WHO). *Levels and Trends in Child Mortality: Report 2014*. [Internet]. New York: United Nations Inter Agency Group for Child Mortality Estimation. UNICEF, WHO, The World Bank, United Nations Population Division [citado 3 may 2015]. Disponible en:

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

- http://www.unicef.org/media/files/Levels_and_Trends_in_Child_Mortality_2014.pdf
14. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Mettre fin aux décès évitables d'enfants par pneumonie et diarrhée d'ici 2025 : le Plan d'action mondial intégré pour prévenir et combattre la pneumonie et la diarrhée. [Internet]. Francia: Organisation mondiale de la Santé; 2013 [citado 3 may 2015] Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95480/1/9789242505238_fre.pdf
 15. World Health Organization (WHO) [Internet]. 2015 Chronic respiratory diseases, Asthma [aprox 4 pantallas] [citado 4 may 2015] Disponible en:
<http://www.who.int/respiratory/asthma/en/>
 16. World Health Organization (WHO) [Internet]. 2013 Chronic Respiratory Diseases Burden of COPD [aprox 5 pantallas] [citado 4 may 2015] Disponible en:
<http://www.who.int/respiratory/copd/burden/en/index.html>
 17. World Health Organization (WHO) [Internet]. 2013 Chronic Respiratory Diseases. [aprox 4 pantallas] [citado 4 may 2015] Disponible en:
http://www.who.int/gard/publications/chronic_respiratory_diseases.pdf
 18. World Health Organization (WHO) [Internet]. 2014 Global Tuberculosis Report 2014. [citado 4 may 2015] Disponible en:
http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/
 19. World Health Organization (WHO) [Internet]. The Global Alliance against Respiratory Diseases (GARD) Country Report 2013. [citado 4 may 2015] Disponible en: <http://www.who.int/gard/countries/en/>



20. Buist AS, Vollmer WM, McBurnie MA. Worldwide burden of COPD in high- and low-income countries Part I. The burden of obstructive lung disease (BOLD) initiative. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2008;12(7):703-8.
21. World Health Organization (WHO) [Internet]. The global burden of disease: 2004 update. Geneva, Switzerland: WHOPress; 2008. 39–52. [citado 4 may 2015]
Disponible en:
http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf
22. Marrie TJ, Peeling RW, Fine MJ, Singer DE, Coley CM, Kapoor WN. Ambulatory patients with community-acquired pneumonia: the frequency of atypical agents and clinical course. *Am J Med.* 1996; 101(5):508-15.
23. Fang GD, Fine M, Orloff J, Arisumi D, Yu VL, Kapoor W, et al. New and emerging etiologies for community-acquired pneumonia with implications for therapy: A prospective multicenter study of 359 cases. *Medicine (Baltimore)* 1990; 69(5):307-16.
24. Braun MM, Coté TR, Rabkin CS. Trends in death with tuberculosis during the AIDS era. *JAMA* 1993; 269(22):2865-8.
25. Fine M, Smith D, Singer DE. Hospitalization decision in patients with community-acquired pneumonia: A prospective chart review. *Am J Med* 1990; 89(6):713-21.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

26. American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America (ATS/IDSA): Guideline for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare associated Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171(4):388-416.
27. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep* 2004;53(RR-3):1-36.
28. Carratala J, Garcia-Vidal G. What is healthcare-associated pneumonia and how it is managed? *Curr Opin Infect Dis.* 2008; 21(2):168-73.
29. Carratala J, Mykietiuk A, Fernandez-Sabe N, Suárez C, Dorca J, Verdaguer R, et al. Health care-associated pneumonia requiring hospital admission. *Arch Intern Med.* 2007; 167(13):1393-9.
30. Woodhead M, Blasi F, Ewig S, Huchon G, Ieven M, Ortqvist A, et al. Guidelines for the management of adult lower respiratory tract infections. *Eur Respir J.* 2005;26(6):1138-80.
31. Albaum MN, Hill LC, Murphy M, Li YH, Fuhrman CR, Britton CA, et al. Interobserver reliability of the chest radiograph in community-acquired pneumonia. *Chest.* 1996; 110(2):343-50.
32. Boersma WM, Daniels JMA, Lowenberg A, Boeve WJ, van de Jagt EJ. Reliability of radiographic findings and the relation to etiologic agents in community-acquired pneumonia. *Respir Med.* 2006; 100(5):926-32.



33. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell D, Dean NC et al. Infectious Disease Society of American/American Thoracic Society consensus guidelines of community-acquired pneumonia in adults. *Clin Infect Dis.* 2007; 44 Suppl 2:S27-72.
34. Gonzales R, Steiner JF, Sande MA. Antibiotic prescribing for adults with colds, upper respiratory tract infections and bronchitis by ambulatory care physicians. *JAMA.* 1997; 278(11):901-4.
35. Roson B, Carratala J, Verdaguer R, Dorca J, Manresa F, Gudiol F. Prospective study of the usefulness of sputum Gram stain in the initial approach of community-acquired pneumonia requiring hospitalization. *Clin Infect Dis.* 2000; 31(4):869-74.
36. Musher DM, Montoy AR, Wanahita A. Diagnostic value of microscopic examination of Gram-stained sputum and sputum cultures in patients with bacteremic pneumococcal pneumonia. *Clin Infect Dis.* 2004; 39(2):165-9
37. Miyashita N, Shimizu H, Ouchi K, Kawasaki K, Kawai Y, Obase Y et al. Assessment of the usefulness of sputum gram stain and culture for diagnosis of community-acquired pneumonia requiring hospitalization. *Med Sci Monit.* 2008; 14(4):171-6.
38. Van der Eerden MM, Vlasploder F, de Graaff CS, Groot T, Bronsveld W, Jansen HM, Boersma WG. Comparison between pathogen directed antibiotic treatment and empirical broad spectrum antibiotic treatment in patients with community acquired pneumonia: A prospective randomized study. *Thorax.* 2005; 60(8):672-8.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

39. Hohenthal U, Vainionpaa R, Meurman O, Vahtera A, Katiskalahti T, Nikoskelainen J, et al. Aetiological diagnosis of community acquired pneumonia: Utility of rapid microbiological methods with respect to disease severity. *J Infect Dis.* 2008;40(2):131-8.
40. Artero Mora A, Eiros Bouza JM, Oteo Revuelta JA, Manual de enfermedades infecciosas. 1 Ed. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2014.
41. Donowitz GR. Acute pneumonia. En: Mandell, Douglas, and Bennett's. Principles and Practice of Infectious Diseases. 13ed. Philadelphia, Pa, USA Churchill Livingstone: Elsevier; 2014.819-45.
42. Safdar N, Crnich CJ, Maki DG. The pathogenesis of ventilator associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care.* 2005; 50(6):725-39.
43. Bonten MJ, Weinstein RA. Infection control in intensive care units and prevention of ventilator-associated pneumonia. *Semin Respir Infect.* 2000; 15(4):327-35.
44. Varshochi M, Kianmehr P, Naghavi-Behzad M, Bayat-Makoo Z. Correspondence between hospital admission and the pneumonia severity index (PSI), CURB-65 criteria and comparison of their predictive value in mortality and hospital stay. *Le Infezioni in Medicina.* 2013;21(2):103-10.
45. Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, Hanusa BH, Weissfeld LA, Singer DE, et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med.* 1997; 336(4):243-50.



46. Lim WS, Van der Eerden MM, Laing R, Boersma WG, Karalus N, Town GI, et al. Defining community acquired pneumonia severity on presentation to hospital: an international derivation and validation study. *Thorax*. 2003; 58(5):377-82.
47. Sullivan RJ, Dowdle WR, Marine WM, Hierholzer JC. Adult pneumonia in a general hospital: Etiology and host risk factors. *Arch Intern Med*. 1972; 129(6):935-42.
48. Almirall J, Bolibar I, Serra-Prat M, Roig J, Hospital I, Carandell E, et al. New evidence of risk factors for community-acquired pneumonia: A populationbased study. *Eur Respir J*. 2008; 31(6):1274-84.
49. Lepow ML, Balassanian N, Emmerich J, Roberts RB, Rosenthal MS, Wolinsky E. Interrelationships of viral, mycoplasmal and bacterial agents in uncomplicated pneumonia. *Am Rev Respir Dis* 1968; 97(4):533-45.
50. Mundy LM, Auwaerter PG, Oldach D, Warner ML, Burton A, Vance E, et al. Community acquired pneumonia: Impact of immune status. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152(4):1309-1.
51. Gyetko MR, Toews GB. Immunology of the aging lung. *Clin Chest Med*. 1993; 14(3):379-91.
52. Geppert EF. Chronic recurrent pneumonia. *Semin Respir Infect*. 1992; 7(4):282-8.
53. Trouillet JL, Chastre J, Vuagnat A, et al. Ventilator-associated pneumonia caused by potentially drug-resistant bacteria. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157(2):531-9.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

54. Kollef MH, Shorr A, Tabak YP, Gupta V, Liu LZ, Johannes RS, et al. Epidemiology and outcomes of health-care-associated pneumonia: results from a large US database of culture-positive pneumonia. *Chest* 2005; 128(6):3854-62.
55. Torres Martí A, Ferrer Moreal M. Capítulo 79 Infecciones del aparato respiratorio. En: Farreras-Rozman. *Medicina interna, I-III. Medicina Interna*. 17 Ed. España: Elsevier; 2012. p.699-711.
56. Almirall J, Serra-Prat M, Bolívar I, Palomera E, Roig J, Boixeda R. Relación de las profesiones y las condiciones laborales con la neumonía adquirida en la comunidad *Arch Bronconeumol*. [Internet]. 2014. [citado 2 jun 2015]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2014.10.003>
57. Hendrick DJ. Occupational and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Thorax*. 1996; 51(9):947-55.
58. Muñoz A., Sobrino L., Velasco M.L., Cano R., Mateo S. Vigilancia de las neumonías en España. *Boletín Epidemiológico Semanal. Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad y Consumo*. 1997; 5(4):29-36.
59. Niederman MS, McCombs JS, Unger AN, Kumar A, Popovian R. The cost of treating community-acquired pneumonia. *Clin Ther*. 1998; 20(4):820-37.
60. De Frances CJ, Hall MJ. 2005 National Hospital Discharge Survey. *Adv Data* 2007; (385): 1-19.
61. Almirall J, Bolibar I, Balanzó X, Gonzalez CA. Risk factors for community acquired pneumonia in adults: A population-based case control study. *Eur Respir J*. 1999; 13(2):349-55.



62. Almirall J, Gonzalez CA, Balanzó X, Bolibar I. Proportion of community-acquired pneumonia cases attributable to tobacco smoking. *Chest*. 1999;116(2):375-9.
63. López-Cuadrado T, Llácer A, Palmera-Suárez R, Gómez-Barroso D, Savulescu C, González-Yuste P, Fernández-Cuenca R. Trends in infectious disease mortality rates, Spain, 1980-2011. *Emerg Infect Dis*. 2014; 20(5): 782-789
64. Miniño AM, Heron MP, Smith BL. Deaths: preliminary data for 2004. *Natl Vital Stat Rep*. 2006; 54(19):1-49.
65. File Jr TM, Marrie TJ. Burden of community-acquired pneumonia in North American adults. *Postgrad Med*. 2010; 122(2):130-41
66. Gil DR, Undurraga PA, Saldias PF, et al. Prognostic factors and outcome of community-acquired pneumonia in hospitalized adult patients. *Rev Med Chil*. 2006; 134(11):1357-66.
67. Guzzi LLG, Poggi E, et al. Tratamiento antibiótico de pacientes hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad: la cobertura de gérmenes atípicos no se asoció con beneficios. VII Argentinean Society of Infectious Diseases Meeting. Mar del Plata, Argentina, 4-5 May 2007. Oral presentation, Abstract 17624.
68. Pneumonia. In: *European lung white book*. 2 ed. Sheffield, UK: European Respiratory Society/European Lung Foundation. 2003:55-65.
69. Jokinen C1, Heiskanen L, Juvonen H, Kallinen S, Karkola K, Korppi M, et al. Incidence of community-acquired pneumonia in the population of four municipalities in eastern Finland. *Am J Epidemiol* 1993;137(9):977-88.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

70. Welte T, Torres A, Nathwani D. Clinical and economic burden of community-acquired pneumonia among adults in Europe. *Thorax* 2012; 67(1):71-9.
71. Trotter CL, Stuart JM, George R, Miller E. Increasing hospital admissions for pneumonia, England. *Emerg Infect Dis* 2008; 14(5):727-33.
72. Statistics And Information Department, Minister's Secretariat, Ministry Of Health, Labour And Welfare. 2012. Patient survey 2011 (Disease and injury). 50–83.
73. McIntosh K. Community-acquired pneumonia in children. *N Engl J Med.* 2002; 346(6):429-37.
74. Monge V, Gonzalez A. Hospital admissions for pneumonia in Spain. *Infection* 2001; 29(1):3-6.
75. Marrie TJ, Huang JQ. Epidemiology of community-acquired pneumonia in Edmonton, Alberta: An emergency department based study. *Can Respir J* 2005; 12(3):139-42.
76. Giorgi Rossi P, Agabiti N, Faustini A, Ancona C, Tancioni V, Forastiere F, et al. The burden of hospitalised pneumonia in Lazio, Italy, 1997-1999. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2004;8(5):528-36.
77. Almirall J, Bolibar I, Vidal J, Sauca G, Coll P, Niklasson B, et al. Epidemiology of community-acquired pneumonia in adults: a population-based study. *Eur Respir J* 2000; 15(4):757-63.
78. Lieberman D, Lieberman D, Friger MD. Seasonal variation in hospital admissions for community-acquired pneumonia: A 5-year study. *J. Infect.* 1999; 39(2):134-40.



79. Lin HC, Lin CC, Chen CS, Lin HC. Seasonality of pneumonia admissions and its association with climate: an eight-year nationwide population-based study. *Chronobiology International*. 2009;26(8):1647-59.
80. Saynajakangas P, Keistinen T, Tuuponen T. Seasonal fluctuations in hospitalisation for pneumonia in Finland. *Int. J. Circumpolar Health* 2001; 60(1):34-40.
81. Dowell SF, Whitney CG, Wright C, Rose CE Jr., Schuchat A. Seasonal patterns of invasive pneumococcal disease. *Emerg Infect Dis*. 2003; 9(5):573-9.
82. Kim P, Musher D, Glezen W, Rodriguez-Barradas M, Nahm W, Wright C. Association of invasive pneumococcal disease with season, atmospheric conditions, air pollution, and the isolation of respiratory viruses. *Clin Infect Dis* 1996; 22(1):100-6.
83. Gil-Prieto R, García-García L, Alvaro-Meca A, Méndez C, García A, de Miguel AG. The burden of hospitalisations for community-acquired pneumonia (CAP) and pneumococcal pneumonia in adults in Spain (2003-2007). *Vaccine*. 2011; 29(3):412-6.
84. Gutiérrez F, Masiá M, Mirete C, Soldán B, Rodríguez JC, Padilla S, et al. The influence of age and gender on the population-based incidence of community-acquired pneumonia caused by different microbial pathogens. *J Infect* 2006;53(3):166-74.
85. Ochoa-Gondar O, Vila-Córcoles A, de Diego C, Arijá V, Maxenchs M, Grive Met al. The burden of community acquired pneumonia in the elderly: the Spanish EVAN-65 study. *BMC Public Health* 2008;8:222.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

86. Vila-Corcoles A, Ochoa-Gondar O, Rodriguez-Blanco T, Raga-Luria X, Gomez-Bertomeu F, et al. Epidemiology of community-acquired pneumonia in older adults: A population-based study. *Respir Med.* 2009;103(2):309-16.
87. Carretero Gracia JA, Nebreda Mayoral T, Acereda Ridruejo AI, Larumbe Sola Y, Martínez Gutiérrez MA, Tierno Sanquirico C. Community acquired pneumonia referred for hospital management. Its epidemiology and diagnostic and therapeutic approach. *Arch Bronconeumol* 1999; 35(1):27-32.
88. Monge V, San-Martin M, Gonzalez A. The burden of community-acquired pneumonia in Spain. *Eur J Public Health.* 2001; 11(4):362-4.
89. European Hospital and Healthcare Federation. Ageing health workforce, ageing patients. [Internet]. HOPE;2012. [citado el 16 jun 2015]. Disponible en: http://www.hope.be/05eventsandpublications/docpublications/90_ageing/90_HOP E_Publication-Ageing_October_2012.pdf
90. Curns AT, Holman RC, Sejvar JJ, Owings MF, Schonberger LB. Infectious disease hospitalizations among older adults in the United States from 1990 through 2002. *Arch Intern Med* 2005; 165(21):2514-20.
91. Fry AM, Shay DK, Holman RC, Curns AT, Anderson LJ. Trends in hospitalizations for pneumonia among persons aged 65 years or older in the United States, 1988–2002. *JAMA.* 2005; 294(21):2712-9.
92. Furman CD, Rayner AV, Tobin EP. Pneumonia in older residents of longterm care facilities. *Am Fam Physician.* 2004;70(8):1495-500.
93. Feldman C. Pneumonia in the elderly. *Clin Chest Med.* 1999, 20(3):563-73.



94. Marrie TJ: Community-acquired pneumonia in the elderly. *Clin Infect Dis* 2000, 31:1066-78.
95. Loeb M. Pneumonia in older persons. *Clin Infect Dis*. 2003, 37(10):1335-9.
96. Kaplan V, Angus DC, Griffin MF, Clermont G, Scott Watson R, Linde Zwirble WT. Hospitalized community-acquired pneumonia in the elderly: age and sex related patterns of care and outcome in the United States. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002, 165(6):766-72.
97. Fernández-Sabé N, Carratala J, Rosón B, Dorca J, Verdaguer R. Community acquired pneumonia in very elderly patients. Causative organisms, clinical characteristics and outcomes. *Medicine (Baltimore)*. 2003, 82(3):159-69.
98. Berk SL, Holtsclaw SA, Wiener SL, Smith JK. Nontypeable *Haemophilus influenzae* in the elderly. *Arch Intern Med* 1982; 142(3):537-9.
99. Falsey AR. Community-acquired viral pneumonia. *Clin Geriatr Med* 2007; 23(3):535-52
100. Falsey AR, Walsh E. Viral pneumonia in older adults. *Clin Infect Dis*. 2006;42(4):518-24.
101. Mylotte JM. Nursing home-acquired pneumonia. *Clin Infect Dis* 2002; 35(10):1205-11.
102. Tsan L, Davis C, Langberg R, Hojlo C, Pierce J, Miller M, et al. Prevalance of nursing home infections in the department of veterans affairs nursing home care units. *Am J Infect Control* 2008; 36(3):173-9

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

103. Cortès-Franch I, González López-Valcárcel B. Crisis económico-financiera y salud en España. Evidencia y perspectivas. Informe SESPAS 2014. Gac Sanit. 2014; 28 Suppl 1:1-6
104. López-Fernández LA, Millán Martínez JI, Fernández Ajuria A, Cerdà March JC, Suess, A, Danet AD, Rodríguez Prieto MA. ¿Está en peligro la cobertura universal en nuestro Sistema Nacional de Salud? Gac Sanit. 2012; 26(4):298-300.
105. Gutiérrez-Sequera JL, Serrano-Ortega N. Los cuidados y la sostenibilidad del sistema sanitario público. Enferm Clin. 2014; 24(6):311-4.
106. OECD. Health Policy Studies. Value for Money in Health Spending. Paris: OECD Publishing; 2010.
107. Gil V, Barrubés J, Alvarez JC, Portella E. Sostenibilidad financiera del sistema sanitario: 10 medidas estructurales para afrontar las causas del crecimiento del gasto. Barcelona: Antares Consulting, S.A.; 2010.
108. Economist Intelligence Unit. The future of healthcare in Europe. A report from the Economist Intelligence Unit sponsored by Janssen. Londres: The Economist Intelligence Unit Limited; 2011.
109. De Miguel Díez J. Farmaeconomía en el asma y en la EPOC. Arch Bronconeumol. 2005; 41(5):239-41.
110. Masa JF, Sobradillo V, Villasante C, Jiménez-Ruiz CA, Fernandez-Fau L, Viejo JL, et al. Costes de la EPOC en España. Estimación a partir de un estudio epidemiológico poblacional. Arch Bronconeumol. 2004; 40(2):72-9.



- 111.P. Monge-Lozano. Ventajas e inconvenientes de los diversos sistemas de costes implantados en los hospitales españoles. Boletín económico del ICE.2003; 2764:17-25.
- 112.P. Monge-Lozano. El cálculo de costes en los hospitales públicos españoles: ventajas e inconvenientes de los modelos utilizados. Partida doble. 2004;159:64-73.
- 113.Amat O, De Falguera J. La contabilidad de gestión en los centros sanitarios. Documento nº14. Serie Principios de Contabilidad de Gestión. Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA). Madrid: Editorial AECA;1997
- 114.A. García-Altés F. Martínez, E. Carrillo, S. Peiró. Sistemas de clasificación de pacientes en centros de media y larga estancia: evolución y perspectivas de futuro. Gac Sanit. 2000;14(1):48-57.
- 115.Peiró, S; García-Sempere, A El papel de los sistemas de clasificación de pacientes en la financiación de las urgencias hospitalarias. Gac Sanit. 2003; 17(6):441-3.
- 116.González Guerrero JL . Sistemas de clasificación de pacientes. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2000;35(5):254-256.
- 117.Marín PP, Valenzuela E, Castro S, Rodríguez F, Molina O, Cubillos AM et al. Resultados al aplicar el sistema de clasificación de pacientes RUG en un hospital universitario. Rev Méd Chile.1998;126(7):33-42.
- 118.Vallés-Noguero JA, García-Arilla E, Manrique-Permanyer JM. Clasificación de pacientes mediante grupos relacionados con diagnósticos (GRD) en un servicio de Geriatria. Revista Esp Geriatria Gerontol. 2000;35(5):269-276.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

- 119.C. Achicart. Técnicas de medición del case-mix hospitalario, Revista Hospital 2000. 1988;8-13.
- 120.Finkler SA. New approaches to cost accounting. Cost Accounting for Health Care Organizations. New York:Aspen Publications;1994.
- 121.Kaplan R, Cooper R. Coste y Efecto: Cómo usar el ABC, el ABM y el ABB para mejorar la gestión, los procesos y la rentabilidad. Barcelona: Gestión 2000 S.A;2003.
- 122.Pérez C, Martín JJ, López del Amo MP, Miranda B, Burgos R, Alonso M. Costes Basados en actividades de los programas de trasplantes de riñón, hígado y corazón en siete hospitales españoles. En: Premios Profesor Barea a la Gestión y Evaluación de Costes Sanitarios. 1Ed. Madrid: Fundación Signo;2002. 85-102.
- 123.Traspaso a la Comunidad de Castilla y León de las funciones y servicios del Instituto Nacional de la Salud. Real Decreto 1480/2001, de 27 de diciembre, Boletín Oficial del Estado, nº311, (28 diciembre 2001).
- 124.González Sánchez B. Aplicación de la metodología de cálculo del coste en los hospitales públicos gallegos. Rev Adm Sanit. 2006;4(4):745-57.
- 125.Análisis de los Sistemas de Contabilidad Analítica de los hospitales del Sistema Nacional de Salud. Vol I y II. Madrid: Instituto de Información Sanitaria del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2012.
- 126.Subdirección General de Información Sanitaria e Innovación. Guía de recomendaciones para la obtención homogénea de costes de hospitalización en el SNS. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2013.



127. Subdirección General Coordinación Administrativa. Gestión clínico-financiera y coste por proceso. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, Instituto Nacional de la Salud; 2001.
128. Gimeno JA, Rubio S, Tamayo P, eds. Economía de la salud: instrumentos. Manuales de Dirección Médica y Gestión Clínica. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2006.
129. Servicio Vasco de Salud/Osakidetza. Aldabide: manual de imputación de costes. Vitoria: Servicio Vasco de Salud; 1998.
130. Servicio Andaluz de Salud. Definición de Costes de Bienes y Servicios en el Sistema de Contabilidad Analítica. Integración de Sistemas Corporativos: COAN/SIGLO. Sevilla: Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. Junta de Andalucía; 2012.
131. Hoe LK, Keang LT. Hospitalized low-risk community-acquired pneumonia: outcome and potential for cost-savings. *Respirology*. 1999;4(3):307-9.
132. Niederman MS. Community-acquired pneumonia: the US perspective. *Semin Respir Crit Care Med*. 2009;30(2):179-188
133. Uematsu H, Kunisawa S, Yamashita K, Imanaka Y. The Impact of Patient Profiles and Procedures on Hospitalization Costs through Length of Stay in Community-Acquired Pneumonia Patients Based on a Japanese Administrative Database. *PLoS One*. 2015;10(4):e0125284
134. Jackson ML, Neuzil KM, Thompson WW et al. The burden of community acquired pneumonia in seniors: Results of a population-based study. *Clin Infect Dis*. 2004; 39(11):1642-50

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

135. González-Moraleja J, Sesma P, González C, López ME, García JF, Álvarez-Sala JL. ¿Cuál es el coste de las neumonías que ingresamos inadecuadamente? Arch Bronconeumol. 1999; 35(7):312-6.
136. Whittle J, Lin CJ, Lave JR, Fine MJ, Delaney KM, Joyce DZ, et al. Relationship of provider characteristics to outcomes, process, and costs of care for community-acquired pneumonia. Med Care. 1998; 36(7):977-87.
137. McCormick D, Fine MJ, Coley CM, Marrie TJ, Lave JR, Obrosky DS et al. Variation in length of hospital stay in patients with community-acquired pneumonia: are shorter stays associated with worse medical outcomes? Am J Med. 1999; 107(1):5-12.
138. Siegel RE. How long a stay in the hospital is needed for patients with community-acquired pneumonia? Am J Med. 2000;109(5):434-6.
139. Fine MJ, Pratt HM, Obrosky DS, Lave JR, McIntosh LJ, Singer DE et al. Relation between length of hospital stay and costs of care for patients with community-acquired pneumonia. Am J Med 2000;109(5):378-85.
140. Marrie TJ, Lau CY, Wheeler SL, Wong CJ, Vandervoort MK, Feagan BG.. A controlled trial of a critical pathway for treatment of community-acquired pneumonia. CAPITAL Study Investigators. Community-Acquired Pneumonia Intervention Trial Assessing Levofloxacin.. JAMA 2000; 283(6):749-55.
141. Yu H, Rubin J, Dunning S, Li S, Sato R. Clinical and Economic Burden of Community-Acquired Pneumonia in the Medicare Fee-for-Service Population. Journal American Geriatrics Society. 2012;60(11):2137-43.



142. Díez A, Tomás R, Varela J, Casas M, González-Macías J. Internal medicine in a group of 52 Spanish hospitals. Analysis of a case series and efficiency. *Med Clin (Barc)*. 1996;106(10):361-7
143. Zhou QT, He B, Zhu H. Potential for Cost-Savings in the Care of Hospitalized Low-Risk Community-Acquired Pneumonia Patients in China. *Value in Health*. 2012;12(1):40-6
144. Carratala J, Garcia-Vidal C, Ortega L, Fernández-Sabé N, Clemente M, Albero G et al. Effect of a 3-Step critical pathway to reduce duration of intravenous antibiotic therapy and length of stay in community-acquired pneumonia. *Arch Intern Med*. 2012;172(12):922-928.
145. Bauer TT, Welte T, Ernen C, Schlosser BM, Thate-Waschke I, de Zeeuw J, et al. Cost analyses of community acquired pneumonia from the hospital perspective. *Chest* 2005;128(4):2238-46.
146. Sun HK, Nicolau DP, Kuti JL. Resource utilization of adults admitted to a large urban hospital with communityacquired pneumonia caused by *Streptococcus pneumoniae*. *Chest* 2006; 130(3):807-14.
147. Klepser ME, Klepser DG, Ernst EJ, Brooks J, Diekema DJ, Mozaffari E, et al. Health care resource utilization associated with treatment of penicillin-susceptible and -nonsusceptible isolates of *Streptococcus pneumoniae*. *Pharmacotherapy* 2003; 3(3):349-59.
148. Guest JF, Morris A. Community-acquired pneumonia: the annual cost to the National Health Service in the UK. *Eur Respir J*. 1997;10(7):1530-4.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

149. Bayas JM, Vilella A, San-Martín M, González A, Conesa A, Asenjo MA. Impacto sanitario de los ingresos por neumonía en un hospital de tercer nivel. *Med Clin (Barc)* 2001;116(18):694-5.
150. Bartolomé M, Almirall J, Morera J, Pera G, Ortún V, Bassa J et al. A population-based study of the costs of care for community-acquired pneumonia. *Eur Resp J*. 2004; 23(4):610-6.
151. Fenoll A, Liñares J. Serotipos de *Streptococcus pneumoniae* más prevalentes en la enfermedad neumocócica invasiva. La enfermedad neumocócica y su prevención caminando hacia el futuro. España: Fernando A. Moraga Llop Editor; 2010.
152. Campos J. Does vaccination affect the prescription of antibiotics?. *Rev Esp Quimioter*. 2007; 20(1):115-8.
153. Moraga Llop FA. Historia de las vacunas antineumocócicas. En: Moraga Llop F.A., editors. *La enfermedad neumocócica en el niño*. Barcelona: Prous Science; 2001. p. 81-5.
154. Mäquela PH, Butler JC. History of pneumococcal immunization. En: Siber GR, Klugman KP, Mäquela PH, editores. *Pneumococcal vaccines*. Washington DC: ASM Press; 2008. pp. 19-29.
155. Urbiztondo L, Vilajeliub A, Urbiztondo I. Indicaciones de la vacunación antineumocócica en adultos. *FMC*. 2014;21(7):382-9.



156. Atkinson W, Hamborsky J, Stanton A, Wolfe C. Chapter 17: Pneumococcal Disease. [Internet] En: Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. 13.^a ed. Washington DC: Public Health Foundation; 2015. p. 289-96. [citado el 16 jun 2015]. Disponible en:
<http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/pneumo.html>
157. Pilishvili T, Nogle B, Moore MR. Chapter 11: Pneumococcal Disease. En: Roush SW, McIntyre L, Baldy LM eds. Manual for the Surveillance of Vaccine-Preventable Diseases. 5.^a ed. Atlanta: GA; 2012. p. 1-11.
158. Kaplan SL, Barson WJ, Lin PL, Romero JR, Bradley JS, Tan TQ, et al. Early trends for invasive pneumococcal infections in children after the introduction of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine. *Pediatr Infect Dis J.* 2013; 32(3):203-7.
159. Picazo J, Ruiz-Contreras J, Casado-Flores J, Giangaspro E, García-de-Miguel MJ, Hernández-Sampelayo T et al; Heracles Study Group. Impact of introduction of conjugate vaccines in the vaccination schedule on the incidence of pediatric invasive pneumococcal disease requiring hospitalization in Madrid 2007 to 2011. *Pediatr Infect Dis J.* 2013; 32(6):656-61.
160. EMA: European Medicine Agency [Internet] Londres: EMA; Prevenar 13: EPAR, Product Information [24 jun 2015; citado 6 jul 2015] . Disponible en http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/human/medicines/001104/human_med_001220.jsp&mid=WC0b01ac058001d124.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

161. CHMP: Committee for Medicinal Products for Human Use. [Internet] Londres: EMA; Pneumococcal polysaccharide conjugate vaccine (13-valent, adsorbed). [30 may 2013; citado 6 jul 2015]. Disponible en:
http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Summary_of_opinion/human/001104/WC500143813.pdf
162. EMA: European Medicine Agency [Internet] Londres: EMA; Pneumococcal polysaccharide conjugate vaccine (13-valent, adsorbed). Variation on marketing authorisation. EMEA/H/C/1104/II/0071. [9 jul 2013; citado 6 jul 2015]. Disponible en:
<http://ec.europa.eu/health/documents/community-register/html/h590.htm>
163. MSC: Ministerio de Sanidad y Consumo. [Internet] Madrid: MSC; Ponencia de Programa y Registro de Vacunaciones. Vacuna de neumococo. Vacunación en adultos. Recomendaciones. Ministerio de Sanidad y Consumo, 2004, p. 29-33. [citado 6 jul 2015]. Disponible en:
<http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/vacunaciones/docs/recoVacunasAdultos.pdf>
164. WHO: World Health Organization. [Internet] Immunization, Vaccines and Biologicals. WHO policy recommendations. [citado 10 jul 2015]. Disponible en:
http://www.who.int/immunization/policy/Immunization_routine_table1.pdf?ua



165. MSSSI: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [Internet] Madrid: MSSSI; Promoción de la salud. Calendarios de Vacunación Recomendados. [citado 11 jul 2015]. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/infancia/vacunaciones/programa/vacunaciones.htm>.
166. Vacunación frente al neumococo en niños de riesgo. Circular de 2 de enero de 2006 de la Dirección General de Salud Pública y Consumo. Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.
167. Vacunación frente al neumococo. Circular de 19 de julio de 2010 de la Dirección General de Salud Pública e Investigación, Desarrollo e Innovación. Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.
168. Actualización del Calendario Oficial de Vacunaciones Sistemáticas de la Infancia de la Comunidad de Castilla y León. ORDEN SAN/51/2015, de 5 de febrero, Boletín Oficial de Castilla y León, nº31, (16 de febrero de 2015).
169. Tomczyk S, Bennett NM, Stoecker C, Gierke R, Moore MR, Whitney CG, et al. Use of PCV-13 and PPSV-23 vaccine among adults aged 65 and older: recommendations of the ACIP. *MMWR*. 2014;63(37):822-825.
170. Picazo JJ, González-Romo F, García Rojas A, Pérez-Trallero E, Gil Gregorio P, de la Cámara Ret al. Consenso sobre la vacunación anti-neumocócica en el adulto con patología de base. *Rev Esp Quimioter*. 2013;26(3):232-252.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

171. Grupo de trabajo vacunación frente a neumococo en grupos de riesgo 2015 de la Ponencia de Programas y Registro de Vacunaciones. Utilización de la vacuna frente a neumococo en grupos de riesgo. [Internet] Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2015. [16 jun 2015; citado el 17 jul 2015]. Disponible en:
http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/docs/Neumococo_Gruposriesgo.pdf
172. Casas Maldonado F, Alfageme Michavila I, Barchilón Cohen V.S, Peis Redondo J.I, Vargas Ortega D.A. Recomendación de la vacuna antineumocócica en las enfermedades respiratorias crónicas. *Semergen*. 2014;40(6):313-25.
173. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Recomendaciones de vacunación frente a la enfermedad neumocócica invasora en mayores. [Internet] [citado 17 jul 2015] Disponible en:
http://www.vactodate.es/descargas/documentos/Recomendaciones_de_vacunacion_para_adultos_y_mayores_-_SEGG_-_2014-2015.pdf
174. Miller E, Andrews NJ, Waight PA, Slack MP, George RC.. Effectiveness of the new serotypes in the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine. *Vaccine*. 2011; 29(49):9127-31



175. Andrews NJ, Waight PA, George RC, Slack MP, Miller E. Impact and effectiveness of 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine against invasive pneumococcal disease in the elderly in England and Wales. *Vaccine* 2012; 30(48):6802-8.
176. French N, Gordon SB, Mwalukomo T, White SA, Mwafuilirwa G, Longwe H, et al. A trial of a 7-valent pneumococcal conjugate vaccine in HIV-infected adults. *N Engl J Med*. 2010; 362(9):812-22
177. French N, Nakiyingi J, Carpenter LM, Lugada E, Watera C, Moi K, et al. 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in HIV-1-infected Ugandan adults: double-blind, randomised and placebo controlled trial. *Lancet*. 2000; 355(9221):2106-11.
178. Pradas R, Gil de Miguel A, Álvaro A, Gil-Prieto R, Lorente R, Méndez C, et al. Budget impact analysis of a pneumococcal vaccination programme in the 65-year-old Spanish cohort using a dynamic model. *BMC Infectious Diseases* 2013; 13:175.
179. Morano R, Pérez F, Brosab M, Pérez Escolano I. Análisis de coste-efectividad de la vacunación antineumocócica en España. *Gac Sanit*. 2011;25(4):267–273.
180. Hak E, Grobbee DE, Sanders EA, Verheij TJ, Bolkenbaas M, Huijts SM, et al. Rationale and design of CAPITA: a RCT of 13-valent conjugated pneumococcal vaccine efficacy among older adults. *Neth J Med* 2008; 66(9):378-83.
181. Bonten MJ, Huijts SM, Bolkenbaas M, Webber C, Patterson S, Gault S et al. Polysaccharide Conjugate Vaccine against Pneumococcal Pneumonia in Adults *N Engl J Med*. 2015;372(12):1114-25.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

- 182.MSSSI: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [Internet] Madrid: MSSSI; Registro de Altas de los Hospitales Generales del Sistema Nacional de Salud. CMBD. Norma Estatal Año 2013. [citado 9 abr 2015]. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbd.htm>
- 183.Blanquer J, Sanz F. Neumonía adquirida en la comunidad. Arch Bronconeumol. 2010;46 Suppl 7:26-30.
- 184.Servicio de Epidemiología. Informes epidemiológicos 2015. Enfermedades de declaración obligatoria. Informe sobre la enfermedad invasora por neumococo en Castilla y León 2013. Dirección General de Salud Pública, Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.
- 185.Mangen MJ, Rozenbaum MH, Huijts SM, van Werkhoven CH, Postma DF, Atwood M. Cost-effectiveness of adult pneumococcal conjugate vaccination in the Netherlands. Eur Respir J. 2015 Jul 9. pii: ERJ-00325-2015.
- 186.Cueto M, Romá E. Vacuna 13-valente antineumocócica conjugada Comisión de farmacia y terapéutica. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia. Acta Nº: 083. Junio 2012. Pág 1.
- 187.Díez-Domingo J, Ridao-López M, Gutiérrez-Gimeno MV, Puig-Barberá J, Lluch-Rodrigo JA, Pastor-Villalba E. Pharmacoeconomic assessment of implementing a universal PCV-13 vaccination programme in the Valencian public health system (Spain). Vaccine.2011;29(52):9640-8.
- 188.MSSSI. Informes CMBD: Estadísticos de referencia de los GRD. Desde 2009. Citado el 05 may 2015. Disponible en:



<http://pestadistico.inteligenciadegestion.msssi.es/publicoSNS/comun/DefaultPublico.aspx>

189. Shea KM, Edelsberg J, Weycker D, Farkouh RA, Strutton DR, Pelton SI. Rates of pneumococcal disease in adults with chronic medical conditions. *Open Forum Infect Dis.* 2014;1(1):ofu024.
190. Prieto L, Sacristán JA, Pinto JL, Badia X, Antoñanzas F, del Llano J. Analysis of costs and results of the economic assesment of health interventions. *Med Clin (Barc)* 2004;122:423-9.
191. Garcia-Vidal C, Carratala J, Díaz V, Dorca J, Verdaguer R, Manresa F, Francesc Gudiol F. Factores relacionados con una estancia media hospitalaria prolongada en la neumonía adquirida en la comunidad. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2009;27(3):160-164.
192. Fernández-de-Bobadilla J, López-de-Sá E. Carga económica y social de la enfermedad coronaria. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2013;13(B):42-47.
193. Cambio demográfico y socio territorial en un contexto de crisis Castilla y León la comunidad más envejecida de España: perspectiva actual. María Jesús Vidal Domínguez, Julio Fernández Portela XIV Congreso Nacional de Población, AGE, Sevilla 2014.
194. Fine MJ, Smith MA, Carson CA, Mutha SS, Sankey SS, Weissfeld LA, et al. Prognosis and outcomes of patients with community-acquired pneumonia. A meta-analysis. *JAMA* 1996; 275(2):134-41.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

195. Naucler P, Darenberg J, Morfeldt E, Ortvist A, Henriques Normark B. Contribution of host, bacterial factors and antibiotic treatment to mortality in adult patients with bacteraemic pneumococcal pneumonia. *Thorax*. 2013; 68(6):571-9.
196. Kalin M, Ortvist A, Almela M, Aufwerber E, Dwyer R, Henriques B, et al. Prospective study of prognostic factors in community-acquired bacteremic pneumococcal disease in 5 countries. *J Infect Dis* 2000; 182(3):840-7.
197. Carriere KC, Jin Y, Marrie TJ, Predy G, Johnson DH. Outcomes and costs among seniors requiring hospitalization for community-acquired pneumonia in Alberta. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(1):31-8.
198. Clark JE, Hammal D, Hampton F, Spencer D, Parker L. Epidemiology of community-acquired pneumonia in children seen in hospital. *Epidemiol Infect*. 2007;135(2):262-9.
199. Ramirez JA, Anzueto AR. Changing needs of community-acquired pneumonia. *J Antimicrob Chemother*. 2011;66 Suppl 3:iii3-9.
200. Herrera-Lara S, Fernández-Fabrellas E, Cervera-Juan A, Blanquer-Olivas R. ¿Influyen la estación y el clima en la etiología de la neumonía adquirida en la comunidad?. *Arch Bronconeumol*. 2013;49(4):140-5.
201. Reyes S, Martinez R, Vallés JM, Cases E, Menendez R. Determinants of hospital costs in community-acquired pneumonia. *Eur Respir J*. 2008;31(5):1061-7.
202. Álvarez-Sánchez B, Álvarez-Lerma F, Jordà R, Serra J, López-Cambra MJ, Sandar MD et al. Factores pronósticos y etiología de los pacientes con neumonía



- comunitaria grave ingresados en UCI. Estudio multicéntrico español. *Med Clin (Barc)* 1998;111:650-654.
203. Fedson DS, Musher DM, Eskola J. Pneumococcal vaccine. En: Plotkin SA, Orenstein WA, editores. *Vaccines* 3ª ed. Filadelfia: WB Saunders, 1999; 553-607.
204. Martín AA, Moreno-Pérez D, Miguélez SA, Gianzo JA, García ML, Murua JK et al. Etiología y diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad y sus formas complicadas. *An Pediatr (Barc)*. 2012;76(3):162.e1-18.
205. British Thoracic Society Standards of Care Committee. British Thoracic Society Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Childhood. *Thorax*. 2002 May;57 Suppl 1:i1-24.
206. Giménez Sánchez F, Sánchez Marengo A, Battles Garrido JM, López Soler JA, Sánchez-Solís Querol M. Características clínico epidemiológicas de la neumonía adquirida en la comunidad en niños menores de 6 años. *An Pediatr (Barc)*. 2007;66(6):578-84.
207. Campins M, Bayas J.M. Presente y futuro de la vacunación antineumocócica en el adulto. *La enfermedad neumocócica y su prevención caminando hacia el futuro*. España: Fernando A. Moraga Llop Editor; 2010.
208. Gilavert MC, Bodí M. Factores pronósticos en la neumonía comunitaria grave. *Med Intensiva* 2004;28(8):419-24.
209. Garau J, Baquero F, Pérez-Trallero E, Pérez JL, Martín-Sánchez AM, García-Rey C. Factors impacting on length of stay and mortality of community-acquired pneumonia. *Clin Microbiol Infect*. 2008;14(4):322-9.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

210. Pérez-Trallero E, Baquero F, García-Rey C, Martín-Herrero JE, Martín-Sánchez AM, Garau J. Factors influencing length of hospital stay in a large single-year series of community-acquired pneumonia. *Clin Microbiol Infect.* 2006;12:38.
211. Pérez-Rubio A1, Santos S, Luquero FJ, Tamames S, Cantón B, Castrodeza JJ. Evaluación de la adecuación de las estancias en un hospital de tercer nivel. *An Sist Sanit Navar.* 2007;30:29-36.
212. Kothe H, Bauer T, Marre R, Suttorp N, Welte T, Dalhoff K. Outcome of community-acquired pneumonia: influence of age, residence status and antimicrobial treatment. *Eur Respir J.* 2008;32(1):139-46
213. Janssens JP, Krause KH. Pneumonia in the very old. *Lancet Infect Dis.* 2004;4(2):112-24.
214. Gea-Izquierdo E. Mortalidad por neumonía en España. *J Selva Andina Res Soc.* 2013;4(1):42-47.
215. Jehl F, Bedos J-P, Poirier R, et al. Nationwide survey on community-acquired pneumococcal pneumonia necessitating hospitalization. *Med Mal Infect* 2002;32(6):267-83.
216. Braun JJ, de Graaff CS, de Goey J, Zwinderman AH, Petit PL. Community-acquired pneumonia: pathogens and course in patients admitted to a general hospital. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2004;148(17):836-40.
217. Peiró S, Librero J. Evaluación de la calidad a partir del conjunto mínimo de datos básicos al alta hospitalaria. *Rev Neurol.* 1999;29(7):651-61



218. Schreyögg J, Stargardt T, Tiemann O, Busse R. Methods to determine reimbursement rates for diagnosis related groups (DRG): a comparison of nine European countries. *Health Care Manag Sci.* 2006;9(3):215-23.
219. Calbo E, Ochoa de Echagüen A, Rodríguez-Carballeira M, Ferrer C, Garau J. Ingresos, estancia y mortalidad de las neumonías adquiridas en la comunidad en un hospital de agudos. Correlación entre el índice pronóstico de severidad y los criterios clínicos tradicionales de valoración de la gravedad. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2004;22(2):64-9.
220. Tichopad A, Roberts C, Gembula I, Hajek P, Skoczynska A, Hryniewicz W, Clinical and economic burden of community-acquired pneumonia among adults in the Czech Republic, Hungary, Poland and Slovakia. *PLoS One.* 2013;8(8):e71375
221. Subdirección General de Información Sanitaria e Innovación Estadísticas Comentadas: La hospitalización de las personas mayores en el Sistema Nacional de Salud. CMBD-Año 2010 Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2012. Disponible en:
<http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>
222. Instituto de Información Sanitaria. La hospitalización en el Sistema Nacional de Salud CMBD – Registro de altas. Informe resumen 2010 Madrid. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2012. Disponible en:
[http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/Hospitalizacion_SNS_CMBD_Informe2010.pdf].
223. Minutes of the meeting of the JCVI Pneumococcal Subcommittee. 28 January 2015 [Internet]. Disponible en:

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

- <https://app.box.com/s/jlptuincjbmpuz29gp8s92ejiduqv0wc/1/3224201684/27417266944/1> [citado 29 ago 2015].
224. Dirmesropian S, Wood JG, MacIntyre CR, Newall AT. A review of economic evaluations of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV13) in adults and the elderly. *Hum Vaccin Immunother*. 2015;11(4):818-25.
225. Sacristán JA, Oliva J, Del Llano J, Prieto L, Pinto JL. ¿Qué es una tecnología sanitaria eficiente en España? *Gac Sanit*. 2002;16(4):334-43.
226. Tan-Torres Edejer T, Baltussen R, Adam T, Hutubessy R, Charya AA, Evans DB et al. Making choices in health: WHO guide to cost-effectiveness analysis. [Internet]. Geneva, World Health Organization; 2003. [citado 30 ago 2015] www.who.int/choice/publications/p_2003_generalised_cea.pdf
227. INE. Instituto Nacional de Estadística (INE) [Internet]. Cuentas Nacionales. Contabilidad nacional. 2014. [citado 30 ago 2015]. Disponible en: http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2015/files/assets/common/downloads/page0030.pdf
228. Ordóñez JE, Orozco JJ. Cost-effectiveness analysis of pneumococcal conjugate vaccine 13-valent in older adults in Colombia. *BMC Infect Dis* 2014;14:172.
229. Rozenbaum MH1, Hak E, van der Werf TS, Postma MJ. Results of a cohort model analysis of the cost-effectiveness of routine immunization with 13-valent pneumococcal conjugate vaccine of those aged > or =65 years in the Netherlands. *Clin Ther* 2010;32(8): 1517-32.



230. Rozenbaum MH, van Hoek AJ, Fleming D, Trotter CL, Miller E, Edmunds WJ. Vaccination of risk groups in England using the 13 valent pneumococcal conjugate vaccine: economic analysis. *BMJ*. 2012;345:e6879.
231. Kuhlmann A, Theidel U, Pletz MW, von der Schulenburg JM. Potential cost-effectiveness and benefit-cost pneumococcal vaccination in Germany. *Health Econ Rev*. 2012;2(1):4.
232. Boccalini S, Bechini A, Levi M, Tiscione E, Gasparini R, Bonanni P. Cost-effectiveness of new adult pneumococcal vaccination strategies in Italy. *Hum Vaccin Immunother*. 2013;9(3):699-706.
233. Smith KJ, Wateska AR, Nowalk MP, Raymund M, Nuorti JP, Zimmerman RK. Cost-effectiveness of adult vaccination strategies using pneumococcal conjugate vaccine compared with pneumococcal polysaccharide vaccine. *JAMA* 2012; 307(8): 804-812.
234. Smith KJ, Wateska AR, Nowalk MP, Raymund M, Lee BY, Zimmerman RK. Modeling of cost effectiveness of pneumococcal conjugate vaccination strategies in U.S. Older adults. *Am J Prev Med*. 2013;44(4):373-81.
235. Smith KJ, Nowalk MP, Raymund M, Zimmerman RK. Cost-effectiveness of pneumococcal conjugate vaccination in immunocompromised adults. *Vaccine*. 2013;31(37):3950-6.
236. Weycker D, Sato R, Strutton D, Edelsberg J, Atwood M, Jackson LA. Public health and economic impact of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in US adults aged ≥ 50 years. *Vaccine*. 2012;30(36):5437-44.

Referencias bibliográficas

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

237. Cho BH, Stoecker C, Link-Gelles R, Moore MR. Cost-effectiveness of administering 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in addition to 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine to adults with immunocompromising conditions. *Vaccine*. 2013;31(50):6011-21
238. Chen J, O'Brien MA, Yang HK, Grabenstein JD, Dasbach EJ. Cost-Effectiveness of Pneumococcal Vaccines for Adults in the United States. *Adv Ther*. 2014;31(4):392-409.
239. Liguori G, Parlato A, Zamparelli AS, Belfiore P, Gallé F, Di Onofrio V, Riganti C. Adult immunization with 13-valent pneumococcal vaccine in Campania region, South Italy: an economic evaluation. *Hum Vaccin Immunother*. 2014;10(2):492-7.
240. Jiang Y, Gauthier A, Keeping S, Carroll S. Cost-effectiveness of vaccinating the elderly and at-risk adults with the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine or 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in the UK. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res*. 2014;14(6):913-27.



Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

ANEXOS



8. Anexos

Anexo 1

Códigos de Neumonía de la CIE9MC

Edición electrónica de la CIE-9-MC

9ª Edición (Enero 2014)

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES
9.ª REVISIÓN, MODIFICACIÓN CLÍNICA

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación
Subdirección General de Información Sanitaria e Innovación

ENFERMEDADES DEL APARATO RESPIRATORIO

NEUMONÍA (480-486)

480 Neumonía viral

- 480.0 Neumonía por adenovirus
- 480.1 Neumonía por virus sincitial respiratorio
- 480.2 Neumonía por virus de parainfluenza
- 480.3 Neumonía por coronavirus asociado a SARS
- 480.8 Neumonía por otro virus no clasificado bajo otros conceptos

Excluye:

- neumonía que complica enfermedades víricas clasificadas bajo otros conceptos 484.1-484.8)
- neumonitis congénita por rubeola (771.0)
- 480.9 Neumonía viral no especificada

481 Neumonía neumocócica [neumonía por estreptococo *Pneumoniae*]

Neumonía lobar, organismo no especificado

482 Otra neumonía bacteriana

- 482.0 Neumonía por *Klebsiellapneumoniae*
- 482.1 Neumonía por *Pseudomonas*

482.2 Neumonía por HaemophilusInfluenzae [H.influenzae]

482.3 Neumonía por Estreptococos

482.30 Estreptococo, no especificado

482.31 Grupo A

482.32 Grupo B

482.39 Otros estreptococos

482.4 Neumonía por Estafilococos

482.40 Neumonía por Estafilococo no especificado

482.41 Neumonía por Estafilococo aureus sensible a meticilina

Neumonía por Estafilococo aureus NEOM

Neumonía MSSA

482.42 Neumonía por Estafilococo aureus resistente a meticilina

482.49 Otra neumonía por Estafilococo

482.8 Neumonía por otra bacteria especificada

Excluye:

- neumonía que complica enfermedad infecciosa clasificada bajo otro concepto (484.1-484.8)

482.81 Anaerobios

Anaerobios gram-negativos

Bacteroides (melaninogenicus)

482.82 Escherichia Coli [E.Coli]

482.83 Otras bacterias gram-negativas

Neumonía gram-negativa NEOM

Proteus

Serratiamarcescens

Excluye:

- anaerobios gram-negativos (482.81)

- la enfermedad del legionario (482.84)

482.84 Enfermedad del legionario

482.89 Otras bacterias especificadas

482.9 Neumonía bacteriana no especificada

483 Neumonía por otro organismo especificado

483.0 Neumonía por mycoplasma

Agente de Eaton

Organismos semejantes a los de la pleuroneumonía [PPLO]

483.1 Chlamydia

483.8 Otro organismo especificado

484 Neumonía en enfermedad infecciosas clasificadas bajo otros conceptos

484.1 Neumonía en enfermedad de inclusiones citomegálicas

484.3 Neumonía en tosferina

484.5 Neumonía en ántrax

484.6 Neumonía en aspergilosis

484.7 Neumonía en otras micosis sistémicas

Excluye:

- neumonía en:
 - - candidiasis (112.4)
 - - coccidioidomicosis (114.0)
 - - histoplasmosis (115.0-115.9 con quinto dígito 5)

484.8 Neumonía en otras enfermedades infecciosas clasificadas bajo otros conceptos

Excluye:

- neumonía en:
 - - actinomicosis (039.1)
 - - nocardiosis (039.1)
 - - ornitosis (073.0)
 - - Pneumocystiscarinii (136.3)
 - - salmonelosis (003.22)
 - - sarampión (055.1)
 - - toxoplasmosis (130.4)
 - - tuberculosis (011.6)
 - - tularemia (021.2)
 - - varicela (052.1)

485 Bronconeumonía, organismo sin especificar

Bronconeumonía:

- hemorrágica
- terminal

Neumonía:

- lobular
- segmentaria

Pleurobronconeumonía

Excluye:

- bronquiolitis (aguda) (466.11-466.19)
 - - crónica (491.8)
- neumonía lipoidea (507.1)

486 Neumonía, organismo no especificado

Excluye:

- neumonitis por humos y vapores (506.0)
- neumonía hipostática o pasiva (514)
- neumonía por inhalación o aspiración de cuerpos extraños (507.0-507.8)

Anexo 2

Códigos de Neumonía por GRD

Los Grupos relacionados por el diagnóstico constituyen un sistema de clasificación de episodios de hospitalización en el que los pacientes se distribuyen en grupos de procesos o grupos de pacientes, en los cuales se identifican pacientes similares desde el punto de vista clínico, y en los que se espera un consumo similar de recursos.

Códigos de Neumonía por GRD. Versión GRD-AP 27.0 Allpatients

Categoría Diagnóstica Mayor (CDM): Sistema Respiratorio

GRD 89. Neumonía simple y pleuritis. Edad mayor de 17 años con complicaciones (CC).

GRD médico que agrupa pacientes mayores de 17 años ingresados por neumonía simple o pleuritis. Además estos pacientes tienen otro diagnóstico etiquetado de complicación o comorbilidad como: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, derrame pleural, insuficiencia cardíaca o bronquiectasias.

GRD 90. Neumonía simple y pleuritis. Edad mayor de 17 años sin complicaciones (CC).

GRD médico que agrupa pacientes mayores de 17 años ingresados por neumonía simple o pleuritis.

GRD 541. Neumonía simple y otros trastornos respiratorios excepto bronquitis, asma con CC Mayor.

GRD médico que agrupa a pacientes ingresados por una enfermedad respiratoria, excepto bronquitis aguda o asma, y que, además, tienen otro diagnóstico etiquetado de complicación o comorbilidad mayor como insuficiencia respiratoria aguda, neumonía, insuficiencia renal aguda o trombosis venosa de cava o miembros inferiores. También se considera complicación mayor haber precisado marcapasos temporal, gastrostomía, enterostomía, nutrición enteral o parenteral, intubación endotraqueal o ventilación mecánica por determinadas situaciones clínicas.

GRD 772. Neumonía simple y pleuritis. Edad menor de 18 años CC

GRD médico que agrupa a pacientes menores de 18 años ingresados por neumonía, neumonía neumocócica o viral o bronconeumonía.

GRD 773. Neumonía simple y pleuritis. Edad menor de 18 años sin CC

GRD médico que agrupa a pacientes menores de 18 años ingresados por neumonía, neumonía neumocócica o viral o bronconeumonía.



Anexo 3. Resultados de la Evaluación económica coste-utilidad. Método Montecarlo

AVACS perdidos		1 año	1 año	5 años	5 años	10 años	10 años	15 años	15 años	20 años	20 años
Cobertura	1 año media	desv tip	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip
> 65 años	0,00	62,49	7,21	716,53	47,40	2.237,25	115,43	4.336,54	192,52	6.878,32	275,50
	10,00	59,42	6,99	686,10	48,53	2.138,52	117,54	4.127,40	199,39	6.528,46	282,78
	20,00	56,83	7,02	652,66	48,86	2.022,26	118,28	3.894,91	196,49	6.149,20	280,13
	30,00	53,69	6,37	613,89	47,00	1.905,03	112,32	3.678,01	183,13	5.810,26	258,65
	40,00	51,08	5,95	585,85	39,96	1.835,65	97,01	3.569,64	166,86	5.670,92	248,50
	50,00	48,43	6,30	557,26	40,73	1.740,49	95,64	3.364,49	161,16	5.326,30	236,78
	60,00	45,16	5,96	517,96	41,31	1.606,93	102,72	3.097,69	174,78	4.884,87	251,76
	70,00	42,37	5,47	476,02	38,86	1.474,35	94,93	2.831,68	158,25	4.450,79	230,24
	80,00	39,71	5,70	446,38	37,77	1.373,82	93,50	2.633,28	162,56	4.132,31	236,18
	90,00	36,23	5,16	410,98	32,56	1.274,14	79,29	2.451,99	134,81	3.868,40	192,27
> 60 años	100,00	33,49	5,14	382,61	34,24	1.199,84	87,43	2.331,25	147,70	3.703,51	211,58
	0,00	65,28	7,32	761,80	51,53	2.438,47	132,12	4.817,43	229,10	7.767,06	337,08
	10,00	62,15	7,45	722,84	51,94	2.303,67	128,94	4.538,02	224,00	7.296,69	326,05
	20,00	59,29	6,51	683,01	45,29	2.165,93	111,56	4.264,45	190,37	6.855,92	279,49
	30,00	56,43	6,55	651,09	49,13	2.061,33	126,77	4.055,12	212,40	6.517,52	300,27
	40,00	52,99	6,30	616,53	43,24	1.965,92	108,57	3.886,74	185,27	6.279,86	267,93
	50,00	50,09	6,27	582,72	41,81	1.859,52	106,98	3.680,60	186,46	5.944,10	274,13
	60,00	47,72	6,20	549,17	40,31	1.739,39	104,50	3.420,40	180,67	5.499,64	264,63
	70,00	45,14	6,08	518,83	43,45	1.632,81	111,43	3.189,29	184,96	5.096,61	263,43
	80,00	41,97	5,93	477,03	40,72	1.491,82	95,92	2.913,91	165,92	4.654,42	242,51
Grupo de riesgo > 65 años	90,00	38,99	5,78	444,16	36,33	1.395,92	97,97	2.730,78	171,55	4.369,68	252,29
	100,00	35,10	4,85	413,23	37,03	1.318,84	89,84	2.607,78	154,54	4.206,59	230,52
	0,00	112,31	10,05	1.446,22	76,39	5.083,59	203,98	10.897,46	369,89	18.861,47	563,65
	10,00	107,23	9,10	1.380,46	67,93	4.853,60	173,71	10.391,97	300,92	17.973,97	454,95
	20,00	102,29	8,95	1.317,96	73,78	4.631,81	187,84	9.919,07	320,62	17.158,25	467,02
	30,00	97,08	8,56	1.242,91	60,66	4.376,04	160,84	9.385,13	295,71	16.257,35	448,98
	40,00	91,92	9,07	1.179,45	68,00	4.156,61	175,31	8.914,36	299,08	15.423,08	435,38
	50,00	87,29	7,85	1.123,83	57,53	3.945,18	162,52	8.447,68	294,24	14.611,66	451,22
	60,00	80,77	8,18	1.046,94	58,51	3.688,52	157,82	7.912,68	284,38	13.709,04	436,97
	70,00	76,47	7,79	990,23	60,21	3.486,12	152,37	7.474,62	271,52	12.936,57	409,02
Grupo de riesgo entr. 18 y 65 años	80,00	71,09	7,81	915,99	58,03	3.224,74	149,28	6.910,87	265,00	11.963,41	394,35
	90,00	65,69	7,20	852,04	52,48	3.008,61	138,95	6.455,75	253,62	11.186,32	390,52
	100,00	60,50	6,97	786,76	50,79	2.772,24	138,36	5.949,36	248,58	10.316,27	378,95
	0,00	32,29	4,72	373,87	34,50	1.278,27	88,86	2.713,80	157,88	4.674,61	237,75
	10,00	31,78	4,55	363,65	35,23	1.238,91	91,52	2.623,28	161,20	4.512,17	238,56
	20,00	29,29	4,11	338,74	30,24	1.160,26	81,74	2.466,83	147,46	4.260,10	222,74
	30,00	27,83	4,19	322,99	29,92	1.105,04	79,31	2.343,54	138,66	4.036,22	207,49
	40,00	26,19	3,86	303,09	28,60	1.034,86	78,09	2.195,47	137,22	3.784,54	205,95
	50,00	25,18	3,90	288,01	28,22	979,67	78,43	2.075,80	144,22	3.576,41	220,69
	60,00	23,46	3,94	272,08	31,25	925,27	82,25	1.957,61	143,83	3.369,87	213,66
Grupo de riesgo entr. 18 y 65 años	70,00	22,39	4,03	254,56	27,27	859,39	71,68	1.815,30	128,66	3.123,76	195,61
	80,00	20,66	3,79	235,65	27,50	802,54	73,99	1.698,03	129,94	2.918,84	190,14
	90,00	19,04	3,40	217,70	22,68	741,61	62,32	1.570,92	113,02	2.701,40	174,31
	100,00	16,86	3,58	196,15	25,96	667,78	66,82	1.417,53	118,42	2.444,19	180,50



		coste estrategia									
	Cobertura	1 año media	1 año desv tip	5 años media	5 años desv tip	10 años media	10 años desv tip	15 años media	15 años desv tip	20 años media	20 años desv tip
> 65 años	0,00	900.665,60	68.156,24	4.106.436,00	139.879,90	7.478.510,00	194.387,90	10.367.825,00	227.660,50	12.894.294,00	248.772,80
	10,00	1.150.859,30	64.480,66	4.210.659,00	134.956,60	7.395.405,00	176.964,20	10.110.298,00	210.166,00	12.494.212,00	226.039,80
	20,00	1.387.462,80	67.083,66	4.286.632,00	136.962,20	7.303.604,00	168.203,80	9.859.877,00	193.250,30	12.095.911,00	222.915,30
	30,00	1.635.928,80	59.916,79	4.374.299,00	133.026,50	7.218.395,00	182.855,40	9.637.845,00	213.099,20	11.748.343,00	244.372,70
	40,00	1.872.357,30	58.065,60	4.479.560,00	117.535,10	7.225.269,00	165.887,30	9.577.051,00	200.769,60	11.649.992,00	227.084,40
	50,00	2.123.135,70	52.670,26	4.573.749,00	114.623,20	7.168.416,00	163.954,60	9.390.765,00	203.884,50	11.328.617,00	229.443,20
	60,00	2.368.005,60	55.019,76	4.670.017,00	120.722,30	7.067.872,00	170.830,10	9.101.511,00	200.831,10	10.874.882,00	224.502,20
	70,00	2.615.816,50	53.371,83	4.751.337,00	118.833,90	6.967.081,00	163.043,10	8.827.138,00	180.644,20	10.428.742,00	203.759,70
	80,00	2.862.678,30	48.320,75	4.858.150,00	109.179,90	6.892.203,00	144.086,30	8.605.967,00	170.996,90	10.081.173,00	187.636,30
	90,00	3.096.864,60	50.701,20	4.944.585,00	102.667,70	6.844.584,00	142.382,20	8.448.248,00	162.479,30	9.848.169,00	178.416,10
> 60 años	0,00	1.004.474,90	68.864,11	4.678.865,00	144.143,10	8.677.980,00	213.223,20	12.196.304,00	253.297,30	15.365.541,00	294.740,90
	10,00	1.317.263,60	71.123,60	4.797.547,00	150.950,40	8.577.171,00	197.733,60	11.892.163,00	237.560,60	14.861.284,00	255.053,70
	20,00	1.634.276,30	64.618,44	4.922.843,00	147.030,30	8.475.994,00	203.802,10	11.607.735,00	237.262,10	14.401.254,00	275.190,00
	30,00	1.956.700,60	65.450,89	5.089.667,00	148.136,30	8.460.230,00	200.737,80	11.401.719,00	242.927,50	14.038.596,00	266.769,70
	40,00	2.263.448,40	61.263,89	5.235.158,00	140.973,80	8.438.726,00	183.134,20	11.278.733,00	211.352,20	13.837.620,00	229.285,50
	50,00	2.583.073,10	58.848,22	5.398.007,00	137.126,90	8.467.592,00	180.707,80	11.165.834,00	212.949,90	13.605.015,00	240.922,90
	60,00	2.902.701,90	59.654,66	5.548.063,00	114.632,80	8.386.306,00	162.539,60	10.890.215,00	200.665,00	13.117.815,00	229.890,60
	70,00	3.219.516,80	58.386,61	5.685.770,00	129.004,60	8.314.900,00	163.390,50	10.594.367,00	192.621,60	12.633.029,00	218.614,20
	80,00	3.534.803,20	55.137,91	5.823.184,00	110.429,40	8.232.007,00	152.589,40	10.330.582,00	187.439,30	12.188.837,00	212.491,30
	90,00	3.853.224,90	55.853,48	5.980.915,00	124.322,20	8.235.987,00	163.732,80	10.183.148,00	195.235,10	11.923.708,00	219.104,30
Grupo de riesgo > 65 años	0,00	1.603.992,00	88.209,09	8.003.951,00	203.607,80	15.918.041,00	286.411,20	23.757.905,00	350.126,40	31.484.418,00	412.339,60
	10,00	1.696.279,80	91.799,38	7.817.617,00	194.997,60	15.385.459,00	277.429,90	22.845.988,00	339.760,80	30.210.459,00	395.638,40
	20,00	1.788.843,40	81.309,25	7.631.829,00	179.862,30	14.843.108,00	250.945,50	21.958.181,00	306.971,60	28.990.375,00	355.139,90
	30,00	1.879.011,90	81.495,19	7.404.095,00	184.926,00	14.215.013,00	259.527,80	20.976.215,00	321.704,30	27.658.207,00	372.334,20
	40,00	1.975.836,70	89.405,24	7.217.774,00	190.526,80	13.698.216,00	263.720,50	20.095.658,00	333.613,00	26.428.302,00	378.305,50
	50,00	2.058.993,00	77.411,11	7.005.072,00	157.052,70	13.140.471,00	223.120,80	19.191.260,00	280.389,70	25.208.896,00	339.023,50
	60,00	2.141.924,90	77.549,94	6.794.795,00	167.953,30	12.562.852,00	241.978,50	18.266.850,00	306.273,20	23.920.081,00	342.551,00
	70,00	2.233.509,30	68.064,80	6.605.982,00	154.204,70	12.017.884,00	240.489,90	17.371.060,00	299.566,40	22.671.560,00	348.537,80
	80,00	2.333.229,50	66.570,79	6.379.634,00	155.123,20	11.405.108,00	219.713,20	16.393.280,00	290.387,50	21.342.633,00	337.340,80
	90,00	2.414.713,40	66.529,11	6.182.691,00	156.189,80	10.862.114,00	206.606,50	15.491.051,00	267.286,60	20.095.292,00	334.525,50
Grupo de riesgo entr 18 y 65 años	0,00	725.545,30	60.444,18	3.613.822,00	137.452,40	7.212.999,00	192.764,40	10.812.885,00	241.817,40	14.393.258,00	272.934,70
	10,00	852.223,50	52.864,59	3.599.621,00	121.794,50	7.045.710,00	179.780,10	10.487.022,00	214.880,40	13.908.755,00	258.052,70
	20,00	975.154,20	57.994,59	3.594.443,00	111.592,50	6.862.350,00	172.585,30	10.124.587,00	222.937,10	13.392.269,00	260.034,10
	30,00	1.096.148,60	56.728,83	3.591.787,00	131.190,60	6.707.178,00	191.031,10	9.814.551,00	220.624,40	12.902.967,00	238.330,10
	40,00	1.218.172,00	51.312,02	3.566.698,00	116.887,00	6.474.125,00	171.947,20	9.382.092,00	212.321,60	12.300.000,00	257.245,80
	50,00	1.345.907,30	52.228,56	3.561.471,00	114.422,20	6.309.629,00	157.092,60	9.059.981,00	206.727,40	11.818.351,00	252.017,70
	60,00	1.470.577,80	52.021,99	3.542.908,00	105.399,30	6.136.460,00	169.163,00	8.724.092,00	216.362,00	11.309.136,00	248.820,60
	70,00	1.599.843,90	53.129,46	3.551.401,00	115.241,00	5.968.590,00	159.617,20	8.379.893,00	209.128,80	10.781.094,00	237.903,80
	80,00	1.726.595,90	48.829,12	3.527.863,00	108.241,60	5.783.440,00	146.316,60	8.029.771,00	171.929,30	10.274.109,00	205.263,40
	90,00	1.846.593,30	46.430,82	3.520.860,00	106.278,90	5.609.269,00	150.001,10	7.679.231,00	181.486,90	9.757.582,00	206.875,20
	100,00	1.965.861,00	44.870,46	3.486.019,00	106.956,30	5.383.182,00	145.047,80	7.292.480,00	177.451,00	9.194.571,00	204.660,50

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

		qualis perdidos respecto no vacunar									
	Cobertura	1 año media	5 años media	10 años media	15 años media	20 años media					
	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-		
	10,00	-	3,07	-	30,42	-	98,73	-	209,14	-	349,86
	20,00	-	5,66	-	63,87	-	214,99	-	441,63	-	729,12
	30,00	-	8,81	-	102,64	-	332,22	-	658,53	-	1.068,06
	40,00	-	11,42	-	130,68	-	401,60	-	766,90	-	1.207,40
	50,00	-	14,07	-	159,27	-	496,76	-	972,05	-	1.552,02
	60,00	-	17,33	-	198,57	-	630,32	-	1.238,85	-	1.993,45
	70,00	-	20,12	-	240,50	-	762,90	-	1.504,86	-	2.427,53
	80,00	-	22,78	-	270,14	-	863,43	-	1.703,26	-	2.746,01
	90,00	-	26,26	-	305,55	-	963,11	-	1.884,55	-	3.009,92
	100,00	-	29,00	-	333,92	-	1.037,40	-	2.005,29	-	3.174,81
	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10,00	-	3,12	-	38,96	-	134,80	-	279,41	-	470,37
	20,00	-	5,99	-	78,79	-	272,54	-	552,98	-	911,14
	30,00	-	8,84	-	110,71	-	377,15	-	762,31	-	1.249,54
	40,00	-	12,29	-	145,27	-	472,56	-	930,69	-	1.487,20
	50,00	-	15,19	-	179,08	-	578,96	-	1.136,83	-	1.822,96
	60,00	-	17,55	-	212,63	-	699,08	-	1.397,03	-	2.267,42
	70,00	-	20,13	-	242,97	-	805,67	-	1.628,14	-	2.670,45
	80,00	-	23,31	-	284,77	-	946,65	-	1.903,52	-	3.112,64
	90,00	-	26,28	-	317,64	-	1.042,56	-	2.086,65	-	3.397,38
	100,00	-	30,18	-	348,57	-	1.119,64	-	2.209,65	-	3.560,47
	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10,00	-	5,08	-	65,76	-	229,99	-	505,49	-	887,50
	20,00	-	10,02	-	128,26	-	451,78	-	978,39	-	1.703,22
	30,00	-	15,23	-	203,31	-	707,55	-	1.512,33	-	2.604,13
	40,00	-	20,40	-	266,77	-	926,97	-	1.983,10	-	3.438,39
	50,00	-	25,02	-	322,40	-	1.138,41	-	2.449,79	-	4.249,81
	60,00	-	31,54	-	399,28	-	1.395,07	-	2.984,78	-	5.152,43
	70,00	-	35,85	-	455,99	-	1.597,46	-	3.422,84	-	5.924,90
	80,00	-	41,23	-	530,23	-	1.858,85	-	3.986,59	-	6.898,06
	90,00	-	46,62	-	594,18	-	2.074,98	-	4.441,71	-	7.675,15
	100,00	-	51,81	-	659,46	-	2.311,35	-	4.948,10	-	8.545,20
	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10,00	-	0,51	-	10,22	-	39,36	-	90,52	-	162,45
	20,00	-	3,00	-	35,13	-	118,01	-	246,96	-	414,52
	30,00	-	4,46	-	50,88	-	173,23	-	370,25	-	638,40
	40,00	-	6,10	-	70,78	-	243,41	-	518,33	-	890,07
	50,00	-	7,11	-	85,86	-	298,60	-	637,99	-	1.098,20
	60,00	-	8,83	-	101,79	-	353,00	-	756,18	-	1.304,74
	70,00	-	9,90	-	119,31	-	418,87	-	898,50	-	1.550,86
	80,00	-	11,63	-	138,22	-	475,72	-	1.015,77	-	1.755,77
	90,00	-	13,25	-	156,17	-	536,65	-	1.142,87	-	1.973,21
	100,00	-	15,43	-	177,72	-	610,49	-	1.296,27	-	2.230,43



		coste respecto no vacunar					
	Cobertura	1 año media	5 años media	10 años media	15 años media	20 años media	
	0,00	-	-	-	-	-	-
	10,00	250.193,73	104.223,12	83.104,64	257.527,20	400.082,00	
	20,00	486.797,25	180.195,97	174.905,89	507.947,90	798.382,70	
	30,00	735.263,24	267.862,98	260.114,76	729.979,50	1.145.950,80	
	40,00	971.691,73	373.123,98	253.240,58	790.773,50	1.244.302,00	
	50,00	1.222.470,15	467.313,09	310.093,82	977.059,70	1.565.677,20	
	60,00	1.467.340,02	563.581,08	410.637,57	1.266.313,70	2.019.412,40	
	70,00	1.715.150,93	644.900,95	511.428,37	1.540.686,20	2.465.551,70	
	80,00	1.962.012,75	751.714,33	586.306,79	1.761.857,70	2.813.121,20	
	90,00	2.196.199,08	838.148,90	633.925,53	1.919.576,90	3.046.125,10	
	100,00	2.443.465,05	968.805,51	579.513,83	1.909.651,30	3.072.681,20	
	0,00	-	-	-	-	-	
	10,00	312.788,69	118.682,33	100.809,17	304.140,70	504.256,90	
	20,00	629.801,47	243.978,18	201.986,21	588.568,50	964.286,90	
	30,00	952.225,73	410.801,50	217.749,42	794.584,90	1.326.945,10	
	40,00	1.258.973,56	556.292,54	239.253,45	917.570,50	1.527.921,50	
	50,00	1.578.598,22	719.142,36	210.387,50	1.030.469,40	1.760.526,20	
	60,00	1.898.226,99	869.197,97	291.673,37	1.306.089,10	2.247.726,60	
	70,00	2.215.041,93	1.006.905,05	363.079,48	1.601.936,90	2.732.512,70	
	80,00	2.530.328,35	1.144.318,89	445.972,95	1.865.722,10	3.176.704,10	
	90,00	2.848.750,07	1.302.049,93	441.993,03	2.013.155,60	3.441.833,10	
	100,00	3.159.862,75	1.454.762,52	395.560,74	2.015.445,90	3.469.919,50	
	0,00	-	-	-	-	-	
	10,00	92.287,76	186.333,38	532.581,40	911.916,80	1.273.959,10	
	20,00	184.851,35	372.121,57	1.074.932,69	1.799.723,40	2.494.042,80	
	30,00	275.019,91	599.855,15	1.703.027,34	2.781.689,80	3.826.210,30	
	40,00	371.844,66	786.176,53	2.219.824,89	3.662.246,70	5.056.115,70	
	50,00	455.000,98	998.878,61	2.777.569,32	4.566.644,90	6.275.522,10	
	60,00	537.932,91	1.209.155,66	3.355.188,29	5.491.054,30	7.564.337,10	
	70,00	629.517,23	1.397.968,34	3.900.156,79	6.386.844,80	8.812.857,40	
	80,00	729.237,50	1.624.316,75	4.512.932,83	7.364.624,60	10.141.785,00	
	90,00	810.721,37	1.821.259,16	5.055.926,17	8.266.854,10	11.389.125,40	
	100,00	894.067,48	2.018.736,25	5.604.213,46	9.137.536,90	12.615.686,30	
	0,00	-	-	-	-	-	
	10,00	126.678,12	14.200,68	167.289,10	325.862,70	484.502,80	
	20,00	249.608,86	19.379,05	350.648,22	688.297,10	1.000.988,30	
	30,00	370.603,27	22.034,45	505.820,30	998.333,30	1.490.290,70	
	40,00	492.626,63	47.123,58	738.873,43	1.430.792,90	2.093.257,60	
	50,00	620.361,93	52.351,12	903.369,63	1.752.903,30	2.574.906,70	
	60,00	745.032,46	70.914,18	1.076.538,72	2.088.792,30	3.084.121,40	
	70,00	874.298,51	62.420,22	1.244.409,08	2.432.991,70	3.612.164,00	
	80,00	1.001.050,52	85.958,91	1.429.559,20	2.783.113,20	4.119.149,00	
	90,00	1.121.047,95	92.961,34	1.603.729,72	3.133.653,10	4.635.675,30	
	100,00	1.240.315,66	127.802,93	1.829.816,37	3.520.404,20	5.198.686,30	

>65 años

>60 años

Grupo de riesgo >65 años

Grupo de riesgo entre 18 y 65 años

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

	cobertura		coste / qualis respecto no vacunar					
	0,00	1 año	5 años	10 años	15 años	20 años		
>65años	0,00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN		
	10,00	-	81.426,52	-	3.425,77	841,73	1.231,39	1.143,54
	20,00	-	86.003,89	-	2.821,30	813,56	1.150,18	1.095,00
	30,00	-	83.500,85	-	2.609,72	782,95	1.108,49	1.072,93
	40,00	-	85.108,82	-	2.855,36	630,58	1.031,13	1.030,57
	50,00	-	86.913,01	-	2.934,08	624,23	1.005,15	1.008,80
	60,00	-	84.672,62	-	2.838,23	651,48	1.022,17	1.013,02
	70,00	-	85.227,89	-	2.681,48	670,37	1.023,81	1.015,66
	80,00	-	86.126,92	-	2.782,64	679,04	1.034,40	1.024,44
	90,00	-	83.634,46	-	2.743,06	658,21	1.018,59	1.012,03
100,00	-	84.257,63	-	2.901,31	558,62	952,30	967,83	
>60años	0,00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
	10,00	-	100.094,94	-	3.046,23	747,84	1.088,51	1.072,05
	20,00	-	105.123,53	-	3.096,60	741,11	1.064,36	1.058,33
	30,00	-	107.675,72	-	3.710,74	577,36	1.042,34	1.061,95
	40,00	-	102.450,82	-	3.829,30	506,29	985,90	1.027,38
	50,00	-	103.949,60	-	4.015,82	363,39	906,44	965,75
	60,00	-	108.139,94	-	4.087,80	417,22	934,91	991,31
	70,00	-	110.020,14	-	4.144,19	450,66	983,90	1.023,24
	80,00	-	108.553,12	-	4.018,41	471,11	980,14	1.020,58
	90,00	-	108.382,86	-	4.099,12	423,95	964,78	1.013,08
100,00	-	104.705,58	-	4.173,52	353,29	912,11	974,57	
Gupderiesp>65años	0,00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
	10,00	-	18.172,00	-	2.833,42	2.315,70	1.804,01	1.435,44
	20,00	-	18.445,12	-	2.901,25	2.379,33	1.839,47	1.464,31
	30,00	-	18.057,44	-	2.950,46	2.406,93	1.839,34	1.469,29
	40,00	-	18.231,38	-	2.947,00	2.394,70	1.846,72	1.470,49
	50,00	-	18.188,34	-	3.098,31	2.439,86	1.864,10	1.476,66
	60,00	-	17.054,22	-	3.028,34	2.405,03	1.839,68	1.468,11
	70,00	-	17.562,11	-	3.065,78	2.441,47	1.865,95	1.487,43
	80,00	-	17.689,10	-	3.063,40	2.427,81	1.847,35	1.470,24
	90,00	-	17.388,79	-	3.065,18	2.436,61	1.861,19	1.483,90
100,00	-	17.257,35	-	3.061,20	2.424,65	1.846,67	1.476,35	
Gupderiesp>65y65años	0,00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
	10,00	-	248.317,37	-	1.389,17	4.250,62	3.599,87	2.982,53
	20,00	-	83.300,49	-	551,66	2.971,42	2.787,05	2.414,83
	30,00	-	83.078,73	-	433,06	2.919,99	2.696,35	2.334,43
	40,00	-	80.782,04	-	665,78	3.035,53	2.760,40	2.351,79
	50,00	-	87.226,79	-	609,74	3.025,33	2.747,53	2.344,66
	60,00	-	84.397,44	-	696,67	3.049,70	2.762,29	2.363,78
	70,00	-	88.307,76	-	523,16	2.970,84	2.707,85	2.329,14
	80,00	-	86.061,14	-	621,92	3.005,02	2.739,91	2.346,06
	90,00	-	84.613,63	-	595,25	2.988,39	2.741,91	2.349,30
100,00	-	80.384,44	-	719,13	2.997,29	2.715,80	2.330,80	



Anexo 4. Análisis de sensibilidad Evaluación económica coste-utilidad

AVAC perdidos		1 año	1 año	5 años	5 años	10 años	10 años	15 años	15 años	20 años	20 años
Cobertura	1 año	1 año	5 años	5 años	10 años	10 años	15 años	15 años	20 años	20 años	
	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	
>65 años	0	67,91992	21,497709	803,0173	276,8523	2527,7385	882,7824	4910,505	1716,7119	7790,415	2732,07
	10	67,02413	21,462892	775,2603	278,2242	2422,908	895,3135	4690,401	1733,9572	7417,304	2746,487
	20	64,68159	18,536467	761,3708	229,0793	2379,4447	724,5953	4602,516	1413,6574	7280,228	2245,465
	30	59,83669	22,381099	690,215	283,35	2147,8971	905,612	4147,564	1762,658	6559,755	2785,237
	40	55,63268	19,625135	645,9751	238,1831	2030,3734	764,8045	3956,175	1506,009	6306,193	2413,384
	50	55,26622	16,653031	649,1554	212,2947	2031,8709	686,5204	3943,722	1351,6152	6261,24	2161,393
	60	54,48615	18,581658	633,8807	233,2746	1977,5353	736,513	3817,352	1415,4451	6031,885	2234,655
	70	47,43296	16,387038	542,7107	199,2838	1684,8399	631,7363	3237,13	1224,2793	5087,144	1931,887
	80	44,87378	14,692771	515,8546	185,2889	1593,4388	583,5128	3055,49	1118,9527	4801,352	1756,439
	90	43,5206	16,132639	512,8851	195,9249	1596,915	612,4427	3077,301	1180,6141	4858,471	1868,765
>60 años	100	36,91321	13,276578	429,8939	160,9856	1345,557	510,1893	2609,217	997,1499	4135,057	1593,428
	0	71,91839	24,563279	848,1369	324,3695	2717,9342	1079,0643	5376,833	2168,9412	8669,352	3528,68
	10	66,1404	25,867432	774,127	334,1939	2458,7263	1093,2814	4838,602	2175,4772	7778,295	3516,854
	20	64,46716	20,899776	760,4688	272,2229	2434,5964	893,4995	4811,687	1781,7321	7747,167	2881,732
	30	65,7147	24,417312	772,994	326,729	2465,3043	1071,9429	4854,689	2137,681	7810,265	3460,028
	40	58,80581	19,446824	688,2452	252,4888	2196,3404	839,2919	4343,468	1679,21	7022,944	2732,355
	50	57,74075	20,199002	685,1832	262,8876	2195,8148	868,5258	4355,548	1736,6033	7043,587	2824,63
	60	52,804	18,678343	611,8095	240,7982	1938,6544	781,3645	3812,794	1555,1664	6125,856	2516,921
	70	50,61301	18,534967	592,3964	239,9327	1874,523	782,5087	3673,549	1553,3997	5886,786	2506,564
	80	47,41092	16,722184	557,732	210,6945	1768,0482	673,7794	3459,263	1323,3406	5528,653	2128,804
Grupo de riesgo >65 años	90	45,9704	18,106618	537,2227	231,8193	1700,0694	754,6583	3327,212	1489,4904	5331,761	2396,239
	100	39,69306	15,305709	465,273	197,659	1482,5117	645,4133	2927,78	1290,7301	4717,863	2098,398
	0	128,23552	40,052313	1680,5696	584,5684	5928,8956	2101,3651	12701,191	4510,5745	21954,906	7789,047
	10	126,12133	44,614722	1653,1621	643,3463	5830,9685	2326,0661	12489,947	5019,1001	21581,372	8679,531
	20	112,14158	37,793134	1472,3641	543,5057	5208,4595	1969,4777	11168,876	4248,2186	19317,059	7352,604
	30	109,49088	32,026073	1442,5101	468,2333	5090,6401	1687,5893	10904,239	3632,1032	18849,719	6275,834
	40	105,06691	36,254495	1374,2372	513,2165	4867,4813	1840,6414	10454,79	3956,8621	18101,848	6846,655
	50	96,49777	33,800106	1280,6097	501,4818	4528,0512	1828,8606	9722,265	3958,6008	16832,009	6871,517
	60	93,07501	30,487125	1215,8988	437,6332	4302,2967	1600,6379	9246,09	3487,6658	16016,267	6059,338
	70	78,33432	23,402684	1022,4518	332,5418	3617,2749	1212,0887	7763,304	2624,9504	13447,118	4564,864
Grupo de riesgo entre 18 y 65 años	80	78,10639	26,517204	1021,4049	387,9341	3610,3878	1407,3635	7751,73	3054,054	13427,31	5313,754
	90	72,76149	24,179447	959,598	354,5118	3392,0363	1290,2032	7290,062	2783,9015	12638,2	4814,745
	100	67,1658	20,612595	874,5919	296,1906	3083,2623	1076,0394	6613,217	2318,6767	11457,321	4019,018
	0	38,85826	16,667913	457,8444	247,8337	1571,9402	904,0754	3338,558	1956,0723	5755,458	3402,258
	10	38,88111	17,450484	468,7346	256,6268	1630,0187	949,7738	3482,049	2072,6373	6014,067	3615,239
	20	37,68246	15,864986	461,3549	231,9121	1609,6268	848,5305	3444,607	1849,0492	5963,101	3235,663
	30	32,72643	14,673234	387,1611	212,3615	1326,9845	765,3057	2815,742	1656,9494	4851,213	2881,794
	40	31,22685	16,775679	369,736	242,5103	1278,471	879,6839	2726,393	1920,9949	4706,026	3358,377
	50	29,75376	12,907835	347,9349	180,5622	1196,4458	652,8337	2548,151	1423,5452	4402,805	2485,004
	60	26,93367	12,911726	318,0233	188,7105	1092,9861	686,0766	2318,603	1486,7214	3995,437	2588,42
70	26,21441	12,72896	313,4908	176,1631	1081,1178	634,6334	2302,767	1371,5502	3977,562	2387,925	
80	25,3867	12,174628	306,2029	174,6101	1058,0142	630,8842	2254,359	1367,3599	3892,388	2381,24	
90	21,84442	10,361681	261,7695	152,2888	898,5647	554,4569	1904,212	1203,4799	3279,278	2099,041	
100	18,81783	9,788396	220,2651	138,0951	755,9349	508,7228	1600,745	1109,1195	2754,335	1936,484	

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

coste estrategia		1 año	1 año	5 años	5 años	10 años	10 años	15 años	15 años	20 años	20 años
Cobertura	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	desv tip
>65 años	0	900697,6	96197,45	4130302	368753,2	7545244	647910,8	10441006	884918	12988609	1084292,3
	10	1138424,5	88581,23	4154065	333268,2	7324343	603403,7	10023070	829695,6	12381007	1023026,6
	20	1385590	107905,82	4278412	385057,6	7288489	662903,8	9843756	906251,9	12074026	1121055,9
	30	1640003,4	115512,13	4375090	331484,9	7231115	549000,1	9652116	735159,1	11770878	890912
	40	1868402,6	118043,89	4466725	326135,2	7211946	556540,4	9531266	744781,9	11592107	892767,5
	50	2149303,7	145194,45	4617234	326264,4	7198811	551058,2	9425991	738670,5	11371703	908411,6
	60	2390781,1	150525,5	4698618	294684,1	7106743	473527,9	9135206	631074,5	10893058	773256,4
	70	2614904,2	169877,81	4757137	339539,3	6967678	558836,9	8827861	752343,4	10438325	923273,9
	80	2849839,6	219773,61	4854030	373827	6914923	575437,6	8644863	748715,8	10131585	914363,1
	90	3083485,8	223282,53	4896274	354323,4	6771016	542921,4	8337893	708906,2	9715077	864572,4
>60 años	100	3332668,3	229426,98	5040330	347813	6832244	536466,1	8364330	705760	9709901	871760,7
	0	999960,4	100735,18	4659867	372309,2	8645567	693982,8	12136849	974155,2	15294836	1211213,6
	10	1321732,3	115886,15	4794177	395431,3	8546793	697939	11855335	971406,5	14802719	1214594
	20	1622847,1	113301,93	4850333	418070,7	8347310	732900	11419289	1018347	14166708	1279410,1
	30	1967058,2	131825,08	5130633	440648	8547375	767942,2	11537300	1058423	14212581	1316305,2
	40	2295800,6	139472,48	5303392	366742,5	8583614	635492,8	11487324	852537,8	14108355	1075661,8
	50	2586026,3	146663,31	5433513	350806,4	8533347	604923,1	11279962	837407,6	13749099	1043008,1
	60	2899783,5	193366,56	5529592	342782,2	8382834	527952,5	10891703	713499,2	NaN	NaN
	70	3203617,9	195715,97	5662149	395245,9	8291188	636343	10570200	850590,8	12604372	1063250,7
	80	3524659	231727,73	5794729	375881,9	8213476	578943,1	10323183	764790,3	12181774	942858
Grupo de riesgo > 65 años	90	3859299,7	273891,34	5961607	465445,8	8218152	715203,2	10172235	956670,3	11923559	1168517,6
	100	4169787,3	275496,98	6147534	420109,9	8298201	619785,3	10207386	820816,8	11915136	1006976,5
	0	1620914,6	150442,82	8022882	615857,7	15889382	1215790,6	23650153	1779598,7	31289680	2348436
	10	1702933,1	164764,12	7864252	679514,9	15431875	1326330,2	22889272	1951381,9	30224746	2536051,2
	20	1777361,5	141063,07	7522887	595266,3	14662750	1155973	21691191	1699753,2	28640981	2241618,3
	30	1885086,5	141990,78	7431238	618197,8	14273327	1191011,4	21020595	1761657,5	27666090	2299308,1
	40	1958620,1	150824,4	7140769	613206,3	13550718	1189736,9	19882045	1739838,4	26127185	2283090,5
	50	2052030,5	141044,31	7005613	590394,3	13111867	1148087,9	19159295	1688048,7	25135156	2189523,4
	60	2178669,7	146252,05	6910705	509895,3	12772593	986880,1	18565838	1470873	24293426	1915874,3
	70	2227569,2	158092,18	6619193	568106,9	12067449	1053293,7	17450180	1568968,6	22785002	2051114,3
Grupo de riesgo < 18 y < 65 años	80	2334137,6	166383,91	6382862	528049,9	11413342	990058,8	16398840	1476212,4	21336706	1946394,8
	90	2407157,7	165659,14	6194425	548725,1	10861243	1051044,3	15499966	1553839,6	20073084	2043386,1
	100	2530372,2	190136,72	6009121	543290,2	10318333	1021304,4	14609789	1504206,8	18857930	1968587,8
	0	731328,2	82896,72	3652797	321237,9	7297434	597416	10932293	881272	14553324	1176144,2
	10	855118,5	80317,81	3613750	303173,8	7060051	581226,1	10496713	858548,9	13916808	1125849,4
	20	981563	83605,81	3625652	307877,8	6919168	593005,1	10196396	885724,2	13464508	1156364
	30	1113679,3	85532,48	3646310	272304,4	6760144	501061,4	9886923	747882,6	12990389	982351
	40	1227273,8	96257,41	3576345	288599,3	6500830	526147,7	9428041	770234,3	12320057	1015025
	50	1357406,5	87611,15	3590282	266020,8	6381674	509142	9155034	747234,9	11929815	989431,1
	60	1478890,2	99104,44	3547974	258324,7	6122877	462601,3	8674681	651426,8	11235439	872653,4
Grupo de riesgo < 18 y < 65 años	70	1606410	94492,9	3548965	220309,4	5971599	413649,7	8403277	597070,2	10804966	782054,8
	80	1745607,4	96377,08	3559153	236075,2	5812820	441805,3	8056472	646999,9	10313162	853607,4
	90	1841826,5	110481,84	3534775	214285,8	5651759	386350,1	7755618	575833,2	9858675	759874,2
	100	1976027,2	127430,55	3484651	245521,6	5378129	435166,5	7268975	635191,5	9157838	855447,4



AVAC perdidos respecto no vacunar

	Cobertura	1 año media	1 año desv tip	5 años media	5 años desv tip	10 años media	10 años desv tip	15 años media	15 años desv tip	20 años media	20 años desv tip
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 65 años	10	-0,89579346	33,1642	-27,757016	427,558	-104,83057	1366,0015	-220,1041	2642,216	-373,1107	4187,421
	20	-3,23832935	24,78243	-41,6465	315,4876	-148,29378	996,8554	-307,9894	1944,141	-510,1867	3097,783
	30	-8,08322882	32,13971	-112,802277	409,6469	-379,84147	1304,0512	-762,9415	2536,532	-1230,6598	4022,819
	40	-12,2872438	29,35131	-157,042155	372,0058	-497,36513	1194,8576	-954,3306	2336,51	-1484,2218	3728,156
	50	-12,6536969	27,7071	-153,861932	349,5926	-495,86765	1115,1229	-966,7827	2173,911	-1529,1748	3470,598
	60	-13,43377	29,31873	-169,136596	378,751	-550,20319	1203,1004	-1093,1532	2333,482	-1758,5292	3702,807
	70	-20,4869551	27,92559	-260,306635	347,5152	-842,8986	1109,4828	-1673,3749	2159,846	-2703,2708	3436,695
	80	-23,0461423	26,11783	-287,162676	324,8595	-934,29972	1020,7992	-1855,0152	1967,525	-2989,0628	3110,705
	90	-24,3993204	26,45486	-290,13221	327,9949	-930,82354	1031,9562	-1833,2037	2000,679	-2931,9435	3178,634
	100	-31,0067146	24,911	-373,123342	314,7533	-1182,18156	1003,0804	-2301,2887	1955,857	-3655,3578	3121,95
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 60 años	10	-5,77798994	33,87584	-74,009901	447,9347	-259,20782	1467,5593	-538,2301	2927,856	-891,0568	4742,993
	20	-7,45123084	32,33486	-87,668118	434,8172	-283,33771	1443,8518	-565,1458	2891,959	-922,1842	4693,77
	30	-6,20368708	31,62396	-75,142885	419,6867	-252,62986	1386,948	-522,1438	2781,118	-859,0867	4519,848
	40	-13,1125763	31,40841	-159,891686	407,7418	-521,59379	1358,8047	-1033,3649	2730,381	-1646,4072	4444,767
	50	-14,1776367	30,8967	-162,953711	405,079	-522,1194	1343,4509	-1021,2842	2699,145	-1625,7644	4393,239
	60	-19,1143932	28,68783	-236,327431	385,8243	-779,27976	1280,9455	-1564,0382	2572,752	-2543,4956	4180,674
	70	-21,3053794	32,13997	-255,740521	420,0399	-843,41114	1387,8296	-1703,2839	2769,917	-2782,566	4490,619
	80	-24,5074685	30,15206	-290,404883	392,2065	-949,88597	1293,3314	-1917,5693	2578,404	-3140,6986	4175,216
	90	-25,9479933	30,13955	-310,914177	393,2043	-1017,86475	1295,9389	-2049,6204	2587,345	-3337,5904	4188,303
	100	-32,2253336	28,93557	-382,863868	373,9166	-1235,42247	1237,7786	-2449,0527	2485,749	-3951,4884	4039,288
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grupo de riesgo > 65 años	10	-2,11418567	55,25947	-27,407449	793,3781	-97,92709	2860,6539	-211,2435	6176,372	-373,5346	10688,036
	20	-16,0939402	57,14985	-208,205418	836,2788	-720,4361	3027,0507	-1532,315	6518,656	-2637,8469	11281,705
	30	-18,7446361	51,90253	-238,059493	760,9669	-838,25543	2729,6333	-1796,9517	5847,498	-3105,1869	10075,807
	40	-23,1686047	48,35952	-306,332363	694,2906	-1061,41426	2480,4531	-2246,4004	5319,163	-3853,058	9191,639
	50	-31,7377454	57,92231	-399,959896	849,0587	-1400,8444	3058,299	-2978,9253	6572,816	-5122,8974	11365,357
	60	-35,1605072	50,87948	-464,670759	734,8332	-1626,59883	2655,7451	-3455,1005	5727,963	-5938,6389	9908,01
	70	-49,9011972	45,75011	-658,117743	669,4195	-2311,62069	2428,6823	-4937,8871	5234,673	-8507,7879	9066,063
	80	-50,1291262	43,00781	-659,164622	624,6153	-2318,50775	2247,1357	-4949,4603	4834,809	-8527,5961	8365,55
	90	-55,4740204	44,35575	-720,97154	644,1709	-2536,85929	2327,558	-5411,1287	5012,264	-9316,706	8665,608
	100	-61,0697177	44,50321	-805,977696	651,9513	-2845,63321	2350,0147	-6087,9733	5033,056	-10497,5858	8676,83
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grupo de riesgo entr. 18 y 65 años	10	0,02284926	24,85683	10,89019	363,7352	58,07849	1331,6578	143,4914	2887,244	258,6089	5029,967
	20	-1,17580647	24,00591	3,510511	351,7109	37,6866	1278,3625	106,0494	2771,271	207,643	4832,173
	30	-6,13183725	21,8197	-70,683301	323,4259	-244,95565	1176,3366	-522,8164	2553,987	-904,2449	4450,069
	40	-7,63141143	25,91231	-88,108459	376,8507	-293,46913	1360,318	-612,1651	2943,205	-1049,4315	5120,601
	50	-9,10450737	22,33202	-109,909529	322,2571	-375,49439	1170,489	-790,407	2540,429	-1352,6527	4419,914
	60	-11,9245989	21,86559	-139,82114	325,1165	-478,95404	1179,226	-1019,9552	2547,264	-1760,0213	4424,708
	70	-12,6438548	20,68459	-144,35357	296,7923	-490,82238	1077,7709	-1035,7907	2336,786	-1777,8955	4073,35
	80	-13,4715632	19,25904	-151,641565	275,204	-513,92596	977,445	-1084,1991	2156,765	-1863,0696	3755,203
	90	-17,0138398	19,66507	-196,074902	292,3422	-673,37552	1064,1153	-1434,3462	2299,525	-2476,1793	3996,5
	100	-20,0404343	18,81215	-237,57936	276,6332	-816,00527	1009,4775	-1737,8132	2187,286	-3001,1231	3809,317

Impacto sanitario y económico de los ingresos por neumonía en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid y evaluación de la eficiencia de su prevención a través de la vacunación

coste respecto no vacunar											
	Cobertura	1 año media	1 año desv tip	5 años media	5 años desv tip	10 años media	10 años desv tip	15 años media	15 años desv tip	20 años media	20 años desv tip
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>65 años	10	237726,96	123750,4	23763,147	479993,6	-220900,67	847221,2	-417935,6	1153930,7	-607601,9	1416612
	20	484892,39	147753,3	148109,522	541245,6	-256754,45	954696,8	-597249,4	1314275,9	-914582,8	1604819
	30	739305,84	154212,9	244787,659	531654,7	-314128,23	919832	-788889,5	1248226,8	-1217731,3	1523113
	40	967705,06	160078,6	336422,845	489400,8	-333297,78	861362,4	-909740	1155960,8	-1396501,9	1417322
	50	1248606,15	172227,8	486931,794	487074,7	-346432,31	836353,2	-1015014,9	1130166,1	-1616906,1	1395164
	60	1490083,5	187444,4	568316,207	451304,6	-438500,68	759832,8	-1305799,6	1024798	-2095551,5	1247089
	70	1714206,64	199586,3	626834,596	514443,9	-577566,05	877801,1	-1613144,5	1206761,2	-2550284,5	1480707
	80	1949142,05	229726,6	723728,174	502308,9	-630320,51	856676,3	-1796142,8	1161090,6	-2857023,8	1414173
	90	2182788,19	243214,2	765972,048	514431,5	-774227,61	838906,9	-2103112,3	1111235,4	-3273532,6	1370447
	100	2431970,76	263585,1	910027,67	540335,7	-712999,2	885543,3	-2076675,9	1191770,9	-3278708,6	1457749
>60 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	321771,85	152367	134309,509	572276,3	-98773,44	1024719,7	-281513,3	1437045	-492117,3	1788672
	20	622886,65	146935,7	190466,079	542761,2	-298256,46	981679,7	-717559,6	1369951,8	-1128128,3	1718385
	30	967097,78	180675,9	470766,127	583732	-98191,26	1029972,7	-599548,6	1447908,2	-1082255,6	1782486
	40	1295840,18	178113,9	643524,935	537728,3	-61952,91	966701,8	-649524,5	1329437,6	-1186480,9	1678870
	50	1586065,84	166953,2	773645,611	491440,9	-112219,32	889278,7	-856887,1	1224794,9	-1545737,8	1515609
	60	1899823,06	219209,5	869725,407	509111,9	-262732,64	888959,3	-1245146,1	1244474,4	NaN	NA
	70	2203657,49	222799	1002282,23	520444,4	-354378,76	900344,7	-1566648,9	1235056,4	-2690464	1549630
	80	2524698,61	253359	1134862,28	541144,5	-432090,75	905632	-1813665,9	1236729,8	-3113062,7	1505514
	90	2859339,24	286591,2	1301740,43	596316,4	-427414,8	1017014,4	-1964613,9	1394881,7	-3371277,1	1711575
100	3169826,87	274631,4	1487667,06	557445,7	-347365,92	963625,5	-1929462,5	1342901	-3379700,5	1665830	
Grupo de riesgo >65 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	82018,48	235426,7	-158629,45	949393	-457506,9	1859645,2	-760881,1	2707828,9	-1064934,3	3531662
	20	156446,95	208082,5	-499994,895	826574,6	-1226632,06	1610401,1	-1958961,6	2372388,4	-2648698,8	3124786
	30	264171,87	208543,3	-591643,877	878720,6	-1616054,8	1722771,7	-2629557,8	2530145,2	-3623590	3331029
	40	337705,5	207020,6	-882112,225	823282,4	-2338663,61	1588320,5	-3768107,3	2309452	-5162495,6	3011242
	50	431115,9	200890,4	-1017269,01	821508,4	-2777514,92	1618481,9	-4490858	2360740,7	-6154523,9	3090517
	60	557755,13	217446,7	-1112176,5	797930,3	-3116788,72	1572223,1	-5084314,5	2311685,5	-6996254,4	3031649
	70	606654,59	215015,4	-1403688,22	796963,6	-3821932,28	1530866,6	-6199972,4	2268933,1	-8504678,6	2981218
	80	713223,02	235884	-1640019,85	868515,8	-4476039,78	1683500,9	-7251312,9	2501828,3	-9952974,5	3292853
	90	786243,15	213981,9	-1828456,45	803059,4	-5028138,63	1579962,4	-8150186,5	2314177	-11216596,1	3070475
100	909457,56	239815,5	-2013760,33	861777,1	-5571048,7	1674597,7	-9040363,7	2441563,5	-12431750,3	3214066	
Grupo de riesgo entre 18 y 65 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	123790,34	108354,7	-39047,231	449715,6	-237383,01	852819,7	-435580,1	1270088,6	-636516,1	1691631
	20	250234,8	103553,6	-27144,714	385764,1	-378265,76	761532,4	-735897,6	1107989,3	-1088815,7	1490981
	30	382351,12	121072,5	-6486,999	439883,9	-537290,03	820083,8	-1045370,2	1227677,8	-1562934,3	1634268
	40	495945,65	120516,2	-76451,618	422601,4	-796604,01	797659,5	-1504252,8	1188401,7	-2233266,4	1579869
	50	626078,28	121161,7	-62515,275	416078,9	-915760,34	785782,9	-1777259,1	1166966,2	-2623508,5	1548175
	60	747562	131178,6	-104823,019	431964,1	-1174556,35	790867,3	-2257612,1	1142217,5	-3317884,5	1519726
	70	875081,78	119214,5	-103831,563	384792,5	-1325834,7	724077,7	-2529016,1	1074566,7	-3748377,6	1435635
	80	1014279,26	130807,3	-93644,127	409956,8	-1484613,92	766172,7	-2875821,1	1128558,9	-4240161,9	1483559
	90	1110498,32	137226,8	-118022,441	399689,2	-1645674,66	756765,6	-3176675,6	1126510,4	-4694648,9	1487918
100	1244699,06	140951,2	-168145,532	368281,7	-1919304,7	672192,1	-3663318,1	985603,2	-5395485,3	1311511	



coste / AVAC respecto no vacunar

	1 año	1 año	5 años	5 años	10 años	10 años	15 años	15 años	20 años	20 años	
	Cobertura	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip	media	desv tip
	0	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA
> 65 años	10	-111660,02	44529,395	-7021,63528	3187,3814	3647,7925	1557,1408	6697,914	1133,6397	7811,174	1177,1333
	20	-102024,59	33117,34	-6996,86986	2572,9976	3083,2144	1008,106	6118,366	814,7726	7385,833	799,0176
	30	-98635,13	30356,443	-6456,75404	1907,2673	3085,7223	1053,5994	5825,634	948,5725	6993,571	876,0712
	40	-90996,23	23387,617	-6695,40462	1638,667	2432,9528	817,2417	4993,739	688,2323	6091,524	644,4891
	50	-95447,17	24048,273	-6953,8381	1319,0624	2250,4468	578,3603	4952,709	568,9567	6100,029	515,6864
	60	-94594,92	22372,332	-6917,75249	1334,3427	2620,0823	502,3154	5371,13	364,5582	6613,388	312,1905
	70	-92512,61	22452,889	-6706,27401	1269,6158	2893,7178	372,9395	5709,051	294,2633	6886,616	304,9618
	80	-90110,86	18168,67	-6462,42973	1367,6258	3049,3471	411,0258	5838,263	264,8002	6942,115	262,6691
	90	-90830,47	19323,158	-6413,70858	1258,5796	2973,5605	372,1161	5679,289	247,8794	6748,257	236,8887
	100	-86236,95	16522,755	-6842,98277	1290,3616	2401,3473	395,8428	5136,512	255,6474	6231,128	255,7968
> 60 años	0	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA
	10	-130774,16	106903,781	-9838,06259	7431,1708	2048,9595	2206,1127	5596,965	1157,7286	7179,905	1162,4799
	20	-135742,74	142460,68	-7853,03298	2570,1092	1850,2698	1172,648	4913,992	606,9047	6375,391	625,3829
	30	-111668,71	38213,889	-8685,21309	1872,5384	1657,5487	913,5015	4853,888	569,5172	6230,295	459,7586
	40	-112207,45	22102,104	-9586,39158	1875,0976	1059,0516	831,4403	4245,018	396,7223	5566,849	238,6344
	50	-107886,16	24452,97	-9745,28237	1351,1472	1123,7382	605,284	4483,738	443,7381	5923,784	296,9258
	60	-104269,92	27004,684	-9210,69445	1221,05	1477,6081	433,2861	4836,385	244,2058	6353,799	208,1397
	70	-102781,52	15276,676	-9499,72929	1255,8952	1505,3007	316,5284	4953,268	227,7719	6492,939	219,7476
	80	-103434,48	16441,004	-9499,20944	1280,6549	1489,6675	394,5805	4871,519	339,3955	6333,308	367,8687
	90	-96816,73	13993,369	-9240,52146	1066,8523	1277,0494	349,8296	4496,047	367,6214	5895,99	418,8801
100	-94052,04	10874,316	-9584,81066	1110,2123	808,3661	290,307	4016,034	344,0296	5415,668	386,2671	
Grupo de riesgo > 65 años	0	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA
	10	-18075,14	7633,431	7394,67259	925,9096	10563,4318	606,072	11728,486	564,1528	12370,971	590,157
	20	-17758,68	4777,075	7562,44006	822,8301	10635,8517	487,6853	11590,458	367,6869	12045,543	289,6119
	30	-17217,5	2785,726	7701,04997	807,7421	10790,5686	486,938	11699,047	446,976	12061,694	426,8935
	40	-17776,13	3046,445	7401,13277	654,2412	10561,3608	513,1505	11464,392	497,0507	11813,91	495,6418
	50	-17453,39	3160,868	7460,7089	611,4542	10633,6588	557,824	11544,859	555,0216	11874,486	484,0264
	60	-17617,21	2417,445	7521,60671	463,5211	10762,3187	473,8258	11716,823	446,0906	12060,853	395,555
	70	-17555,95	2434,14	7523,0391	431,7365	10673,6223	482,2233	11634,003	429,3447	11985,586	353,8734
	80	-17668,16	2422,662	7517,0445	464,1011	10637,6492	459,8215	11600,032	427,6846	11933,832	366,2122
	90	-17703,97	2324,364	7483,31217	480,2045	10620,0295	438,901	11564,104	369,5328	11885,494	336,4318
100	-17896,01	2306,544	7280,0923	434,9082	10426,2981	401,0451	11378,545	361,8495	11710,573	322,7063	
Grupo de riesgo entr. 18 y 65 años	0	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA	NaN	NA
	10	-115403,54	60663,056	3083,09011	2482,0989	11868,0222	2570,1935	14132,529	2061,7069	15011,767	1722,0916
	20	-82441,76	27747,907	1755,39106	2253,661	10898,0239	1614,0587	13705,414	1633,7277	14734,189	1157,0528
	30	-84887	25687,796	1832,17011	2305,2649	10696,6929	1497,9329	13460,176	1324,7548	14413,161	1145,274
	40	-82191,23	23596,699	455,38428	1866,1176	9502,9512	1100,6221	12289,18	1071,5733	13296,059	924,334
	50	-85819,62	23833,286	-158,9596	1416,9288	9293,8746	1124,9014	12128,889	1078,2919	13220,403	1002,6296
	60	-83792,62	20419,289	89,77766	1373,5957	9579,6027	951,0433	12475,719	885,7851	13715,079	844,63
	70	-85415,09	24004,546	127,64436	1276,261	9695,7977	713,9719	12683,978	618,5113	13920,21	630,0955
	80	-86285,41	21547,061	92,47375	1110,8425	9747,3684	695,3399	12708,197	589,4863	13884,308	573,1021
	90	-83947,71	14606,07	-71,62251	1015,9498	9524,4734	607,9962	12430,009	565,1013	13566,155	578,613
100	-83636,21	11707,968	-475,3618	861,0989	8992,3784	669,3074	11895,213	601,6315	13049,269	579,3725	



Universidad de Valladolid