

TESIS DOCTORAL

Silvia González de Julián

2023



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Programa de Doctorado en Administración y
Dirección de Empresas

Medida de la eficiencia en Atención Primaria: fronteras eficientes y modelos no paramétricos condicionados



TESIS DOCTORAL

Presentada por:

Silvia González de Julián

Dirigida por:

Dr. David Vivas Consuelo

Dra. Isabel Barrachina Martínez

Valencia, Julio 2023



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Programa de Doctorado en Administración y
Dirección de Empresas

Medida de la eficiencia en Atención Primaria:

Fronteras eficientes y modelos no
paramétricos condicionados

Autora: **Silvia González de Julián**

Directores: **Dr. David Vivas Consuelo**
Dra. Isabel Barrachina Martínez

Valencia, julio 2023

Agradecimientos

Al Dr. David Vivas por cuidar de todos los que pasamos por el CIEGS, por ponerme en este camino y ser mi guía y referente durante todos estos años.

A la Dra. Isabel Barrachina por ayudarme en cada paso y por su insistencia para que terminara cuanto antes.

A Javier Díaz por su espíritu crítico y su ayuda en la elaboración e interpretación de los resultados. Y por compartir esta aventura del doctorado.

A todos los compañeros de INCLIVA y del Clínico, y especialmente:

- A Inma Saurí, la “dueña de los datos”, sin ti este trabajo nunca hubiera sido posible.
- A José Luis Trillo, por su disposición a colaborar siempre y responder a todas las dudas, especialmente aquellas que tienen que ver con el mundo farmacéutico.
- A Pilar Botija, por su alegría y su ayuda en la interpretación de los resultados.

A Ruth Usó, quien fue el origen de esta investigación, que empezó poquito a poco, con mucho esfuerzo, y que con el tiempo va dando sus frutos.

Al resto de compañeros del CIEGS e INECO (Ana, Carlos, Naty, Elena) por hacer mejor el día a día.

A la Conselleria de Hacienda y Modelo Económico, por haber apostado por este proyecto mediante la financiación con su programa de ayudas.

A mis amigos, por confiar en mí más que yo misma.

Y a mi familia, por estar siempre y aguantarme. Os quiero.

Índice

Capítulo I. Antecedentes y estado actual del tema.....	23
1.1. Introducción	23
1.2. Medida de la eficiencia	26
1.2.1. Análisis envolvente de datos	28
1.3. Ámbito de desarrollo del proyecto de investigación. Descripción del mapa sanitario y del departamento.....	35
Capítulo II. Objetivos	41
2.1. Hipótesis general	41
2.2. Objetivo general	41
2.3. Objetivos específicos	41
Capítulo III. Metodología	45
3.1. Diseño del estudio	45
3.2. Población y periodo de estudio	45
3.3. Fuentes de información y variables del estudio.....	46
3.3.1. Variables	46
3.3.2. Variables inputs, outputs y exógenas	48
3.3.3. Recogida de información	50
3.4. Análisis descriptivo de los datos.....	50
3.5. Análisis factorial	50
3.6. Selección de variables input, output y exógenas	51
3.7. Análisis envolvente de datos (Data Envelopment Analysis)	51
3.8. Elaboración de los modelos DEA	58
3.9. Aspectos éticos y legales.....	58
3.10. Financiación.....	59
Capítulo IV. Resultados.....	63
4.1. Introducción	63
4.2. Análisis descriptivo	63
4.3. Análisis factorial	84
4.3.1. Adecuación del análisis factorial a los datos analizados.....	94
4.3.2. Extracción de componentes principales	100
4.3.3. Comunalidades	101
4.3.4. Matriz de cargas factoriales.....	102
4.4. Evaluación de la eficiencia	104
4.4.1. Especificaciones de los modelos.....	105
4.4.2. Resultados del análisis envolvente de datos	111

Capítulo V. Discusión	131
5.1. Evaluación de la eficiencia	131
5.2. Limitaciones del estudio	137
5.3. Líneas futuras de investigación	139
Capítulo VI. Conclusiones	143
Bibliografía.....	147
Anexos.	155
Anexo 1. Datos de los años 2015 a 2019	157
Anexo 2. Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q.....	162
Anexo 3. Evolución de las puntuaciones de eficiencia del resto de modelos	170

Índice de figuras

Figura 1: Representación esquemática del análisis envolvente de datos (orientación input) ...	30
Figura 2: Mapa sanitario del Sistema Valenciano de Salud	36
Figura 3: Unidades Funcionales del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa	37

Índice de gráficos

Gráfico 1: Pirámide de población prevista en España en el año 2050.....	24
Gráfico 2: Evolución del gasto sanitario público en España durante el período de 2010 - 2020 (datos en millones de euros).....	25
Gráfico 3: Peso específico del presupuesto sanitario respecto al presupuesto global de la Generalitat Valenciana.....	25
Gráfico 4: Población asignada por Unidad Funcional	64
Gráfico 5: Porcentaje de mujeres	65
Gráfico 6: Edad media de la población asignada a cada UF.....	65
Gráfico 7: Porcentaje de población igual o mayor a 65 años	66
Gráfico 8: Porcentaje de población igual o mayor a 80 años	67
Gráfico 9: Población asignada por estado de salud y case-mix de cada una de las UF, año 2019	69
Gráfico 10: Case-mix	70
Gráfico 11: Personal facultativo (medicina de familia y pediatría), tasa por 10.000 habitantes	70
Gráfico 12: Personal de enfermería, tasa por 10.000 habitantes.....	71
Gráfico 13: Consultas de medicina de familia y pediatría, tasa por 10.000 habitantes	72
Gráfico 14: Consultas de enfermería, tasa por 10.000 habitantes	73
Gráfico 15: Urgencias, tasa por 10.000 habitantes.....	73
Gráfico 16: Interconsultas, tasa por 10.000 habitantes.....	74
Gráfico 17: Coste farmacéutico, tasa por 10.000 habitantes	75
Gráfico 18: Coste farmacéutico de medicina de familia y pediatría, tasa por 10.000 habitantes.....	75
Gráfico 19: Ingresos hospitalarios, tasa por 10.000 habitantes	76
Gráfico 20: Ingresos hospitalarios urgentes y programados, tasa por 10.000 habitantes	77
Gráfico 21: Cirugía mayor ambulatoria, tasa por 10.000 habitantes	77
Gráfico 22: Hospitalizaciones evitables por patología	78
Gráfico 23: Hospitalizaciones evitables, tasa por 10.000 habitantes	79
Gráfico 24: Mortalidad, tasa por 10.000 habitantes.....	80

Gráfico 25: Mortalidad evitable, tasa por 10.000 habitantes.....	81
Gráfico 26: Mortalidad evitable por causa	82
Gráfico 27: Detalle de mortalidad evitable por causa Cáncer	83
Gráfico 28: Eficiencia en la prescripción (%).....	84
Gráfico 29: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Porcentaje de mayores de 65 años.....	87
Gráfico 30: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de facultativos/as.88	
Gráfico 31: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de hospitalizaciones evitables.....	88
Gráfico 32: Gráficos de dispersión.....	91
Gráfico 33: Gráfico de sedimentación	101
Gráfico 34: Evolución de los valores medios durante el periodo	110
Gráfico 35: Resumen de las puntuaciones de eficiencia estimadas. Modelo 1. Actividad.....	113
Gráfico 36: Resumen de las puntuaciones de eficiencia estimadas. Modelo 2. Outcomes	113
Gráfico 37: Resumen de las puntuaciones de eficiencia estimadas. Modelo 3. Actividad + outcomes	114
Gráfico 38: Evolución de las puntuaciones de eficiencia estimadas por años. Modelo 1. Actividad	115
Gráfico 39: Evolución de las puntuaciones de eficiencia estimadas por años. Modelo 2. Outcomes	115
Gráfico 40: Evolución de las puntuaciones de eficiencia estimadas por años. Modelo 3. Actividad + outcomes	116
Gráfico 41: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1. Orientación output, case-mix	123
Gráfico 42: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2. Orientación output, case-mix	125
Gráfico 43: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3. Orientación output, case-mix	126
Gráfico 44: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Porcentaje de mayores de 80 años.....	162
Gráfico 45: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Case-mix	162
Gráfico 46: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa enfermeros/as.....	163
Gráfico 47: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de coste de farmacia de medicina de familia y pediatría.....	164
Gráfico 48: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de consultas de facultativos.....	164
Gráfico 49: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de consultas de enfermería	165
Gráfico 50: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de interconsultas.....	166
Gráfico 51: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de urgencias	166

Gráfico 52: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de mortalidad.....	167
Gráfico 53: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de mortalidad evitable	168
Gráfico 54: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de ingresos	168
Gráfico 55: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Eficiencia en la prescripción	169
Gráfico 56: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación input, sin exógenas.....	170
Gráfico 57: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación output, sin exógenas	171
Gráfico 58: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación input, mayores de 65 años	172
Gráfico 59: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación output, mayores de 65 años.....	173
Gráfico 60: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación input, mayores de 80 años	174
Gráfico 61: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación output, mayores de 80 años.....	175
Gráfico 62: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación input, case-mix	176
Gráfico 63: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación input, sin exógenas	177
Gráfico 64: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación output, sin exógenas	178
Gráfico 65: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación input, mayores de 65 años	179
Gráfico 66: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación output, mayores de 65 años.....	180
Gráfico 67: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación input, mayores de 80 años	181
Gráfico 68: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación output, mayores de 80 años.....	182
Gráfico 69: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación input, case-mix	183
Gráfico 70: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación input, sin exógenas.....	184
Gráfico 71: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación output, sin exógenas	185
Gráfico 72: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación input, mayores de 65 años	186
Gráfico 73: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación output, mayores de 65 años.....	187

Gráfico 74: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación input, mayores de 80 años	188
Gráfico 75: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación output, mayores de 80 años.....	189
Gráfico 76: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación input, case-mix	190

Índice de tablas

Tabla 1: Variables inputs, outputs y exógenas.....	51
Tabla 2: Presupuesto	59
Tabla 3: Clasificación de los pacientes por estado de salud y nivel de gravedad (CRG). Año 2019....	68
Tabla 4: Estadísticos descriptivos	85
Tabla 5: Pruebas de normalidad	90
Tabla 6: Matriz de correlaciones.....	95
Tabla 7: Matrices anti-imagen	97
Tabla 8: Test KMO y prueba de Bartlett.....	99
Tabla 9: Varianza total explicada	100
Tabla 10: Comunalidades.....	102
Tabla 11: Matriz de componentes	103
Tabla 12: Matriz de componentes rotados.....	104
Tabla 13: Especificaciones de los modelos	106
Tabla 14: Análisis descriptivo del total de observaciones de la muestra	107
Tabla 15: Análisis descriptivo del total de observaciones de la muestra por años	109
Tabla 16: Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de eficiencia estimadas con los diferentes modelos	112
Tabla 17: Puntuaciones de eficiencia estimadas para el periodo 2015 – 2019 para cada una de las UF. Modelo 1. Actividad	118
Tabla 18: Puntuaciones de eficiencia estimadas para el periodo 2015 – 2019 para cada una de las UF. Modelo 2. Outcomes	119
Tabla 19: Puntuaciones de eficiencia estimadas para el periodo 2015 – 2019 para cada una de las UF. Modelo 3. Actividad + outcomes	120
Tabla 20: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación output, case-mix.....	123
Tabla 21: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación output, case-mix.....	124
Tabla 22: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación output, case-mix.....	126
Tabla 23: Datos año 2015 (valores brutos)	157
Tabla 24: Datos año 2016 (valores brutos)	158
Tabla 25: Datos año 2017 (valores brutos)	159
Tabla 26: Datos año 2018 (valores brutos)	160
Tabla 27: Datos año 2019 (valores brutos)	161
Tabla 28: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación input, sin exógenas.....	170

Tabla 29: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación output, sin exógenas	171
Tabla 30: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación input, mayores de 65 años	172
Tabla 31: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación output, mayores de 65 años.....	173
Tabla 32: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación input, mayores de 80 años	174
Tabla 33: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación output, mayores de 80 años.....	175
Tabla 34: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1, orientación input, case-mix	176
Tabla 35: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación input, sin exógenas.....	177
Tabla 36: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación output, sin exógenas	178
Tabla 37: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación input, mayores de 65 años	179
Tabla 38: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación output, mayores de 65 años.....	180
Tabla 39: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación input, mayores de 80 años	181
Tabla 40: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación output, mayores de 80 años.....	182
Tabla 41: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2, orientación input, case-mix	183
Tabla 42: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación input, sin exógenas.....	184
Tabla 43: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación output, sin exógenas	185
Tabla 44: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación input, mayores de 65 años	186
Tabla 45: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación output, mayores de 65 años.....	187
Tabla 46: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación input, mayores de 80 años	188
Tabla 47: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación output, mayores de 80 años.....	189
Tabla 48: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 3, orientación input, case-mix	190

Listado de abreviaturas y acrónimos

AP	Atención Primaria
DEA	Data Envelopment Analysis
CIEGS	Centro de Investigación en Economía y Gestión de la Salud
CMBD	Conjunto Mínimo Básico de Datos hospitalarios
CRG	Clinical Risk Groups
DMU	Decision Making Unit
INCLIVA	Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico Universitario de Valencia
PIB	Producto Interior Bruto
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
SCP-CV	Sistema de clasificación de pacientes de la Comunidad Valenciana
SIA	Sistema de Información Ambulatoria
SIP	Sistema de Información Poblacional
SNS	Sistema Nacional de Salud
UF	Unidad Funcional

Resumen

Introducción

La buena gestión de la atención primaria como puerta de entrada al sistema sanitario condiciona el funcionamiento de la atención especializada y la hospitalización, lo cual repercute directamente sobre la salud de la población. La sostenibilidad del sistema de salud público implica que los servicios de atención primaria sean eficientes.

Objetivo

Desarrollar un modelo para evaluar la eficiencia en cuanto a actividad realizada y resultados en salud de las unidades funcionales (UF) de atención primaria del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa en los años 2015 a 2019.

Metodología

Se han integrado las bases de datos de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública y el Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa para obtener para cada UF: características de la población asignada, actividad asistencial y recursos humanos de los centros y consultorios de atención primaria. El análisis factorial pone de manifiesto las principales diferencias y similitudes encontradas entre las UF y permite reducir el número de variables utilizadas para elaborar los modelos de evaluación de la eficiencia, de manera que no se pierda poder explicativo, y facilite la interpretación de los resultados. Se ha utilizado el Análisis Envolvente de Datos (DEA) con orientación input y output y rendimientos variables a escala para la evaluación de la eficiencia. Los inputs incluidos han sido las tasas por 10.000 habitantes de: personal facultativo y personal de enfermería (inputs no discrecionales) y coste farmacéutico; como outputs se han incluido las tasas por 10.000 habitantes de: consultas, urgencias hospitalarias, derivaciones, hospitalizaciones evitables, mortalidad evitable y el indicador de eficiencia en la prescripción. Urgencias, hospitalizaciones evitables y mortalidad evitable se consideran outputs no deseables. Y como variables exógenas se han incluido el porcentaje de población mayor de 65 y 80 años y un indicador de morbilidad (case-mix).

Se han analizado las puntuaciones de eficiencia de cada UF según tres modelos. Todos los modelos incorporan los mismos inputs y diferentes combinaciones de outputs relacionados con: actividad asistencial (primer modelo), outcomes o resultados en salud (segundo modelo) y actividad asistencial + outcomes (tercer modelo, en el que se incluyen todos los outputs). Cada modelo se analiza con y sin variables exógenas.

Resultados

Se han evaluado los tres modelos con sus diferentes especificaciones para identificar las diferencias entre ellos y ver cuál de ellos permite diferenciar más claramente la

eficiencia de las UF, teniendo en cuenta variables de calidad, y las características de la población.

Se ha obtenido la puntuación de eficiencia de cada UF y se han identificado las UF que forman parte de la frontera eficiente del grupo estudiado. Los resultados han mostrado que existen diferencias en las puntuaciones de eficiencia estimadas en función de las variables introducidas como outputs. Determinadas UF se encuentran siempre en la frontera eficiente o muy cerca, mientras que otras UF son siempre ineficientes. Por otra parte, cuando se consideran outputs de actividad asistencial, las puntuaciones de eficiencia de todas las UF mejoran y aumenta el número de UF eficientes. Se detecta que la puntuación de eficiencia de las UF desciende, en general, a lo largo del periodo evaluado. Esta disminución es más pronunciada cuando se incluyen sólo los outputs de actividad.

Conclusiones

Se han obtenido diferentes resultados en función del modelo utilizado. El DEA permite analizar las ineficiencias de los centros de atención primaria, aunque es necesario identificar los objetivos esperados de las UF, ya que la perspectiva de los análisis influye en los resultados.

Resum

Introducció

La bona gestió de l'atenció primària com a porta d'entrada al sistema sanitari condiciona el funcionament de l'atenció especialitzada i l'hospitalització, la qual cosa repercuteix directament sobre la salut de la població. La sostenibilitat del sistema de salut públic implica que els serveis d'atenció primària siguin eficients.

Objectiu

Desenvolupar un model per a avaluar l'eficiència quant a activitat realitzada i resultats de salut de les unitats funcionals (UF) d'atenció primària del Departament de Salut València Clínic – La Malva-rosa en els anys 2015 a 2019.

Metodologia

S'han integrat les bases de dades de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública i el Departament de Salut València Clínic – La Malva-rosa per a obtenir per a cada UF: característiques de la població assignada, activitat assistencial i recursos humans dels centres i consultoris d'atenció primària. L'anàlisi factorial posa de manifest les principals diferències i similituds trobades entre les UF i permet reduir el nombre de variables utilitzades per a elaborar els models d'avaluació de l'eficiència, de manera que no es perda poder explicatiu, i facilite la interpretació dels resultats. S'ha utilitzat l'Anàlisi Envolupant de Dades (DEA) amb orientació *input* i *output* i rendiments variables a escala per a l'avaluació de l'eficiència. Els *inputs* inclosos han sigut les taxes per 10.000 habitants de personal facultatiu i personal d'infermeria (*inputs* no discrecionals) i cost farmacèutic; com a *outputs* s'han inclòs les taxes per 10.000 habitants de consultes, urgències hospitalàries, derivacions, hospitalitzacions evitables, mortalitat evitable i l'indicador d'eficiència en la prescripció. Urgències, hospitalitzacions evitables i mortalitat evitables es consideren *outputs* no desitjables. I com a variables exògenes s'han inclòs el percentatge de població major de 65 i 80 anys i un indicador de morbiditat (*case-mix*).

S'han analitzat les puntuacions d'eficiència de cada UF segons tres models. Tots els models incorporen els mateixos *inputs* i diferents combinacions d'*outputs* relacionats amb activitat assistencial (primer model), *outcomes* o resultats de salut (segon model) i activitat assistencial + *outcomes* (tercer model, en el qual s'inclouen tots els *outputs*). Cada model s'analitza amb i sense variables exògenes.

Resultats

S'han avaluat els tres models amb les seues diferents especificacions per a identificar les diferències entre ells i veure quin d'ells permet diferenciar més clarament l'eficiència de les UF, tenint en compte variables de qualitat, i les característiques de la població.

S'ha obtingut la puntuació d'eficiència de cada UF i s'han identificat les UF que formen part de la frontera eficient del grup estudiat. Els resultats han mostrat que existeixen diferències en les puntuacions d'eficiència estimades en funció de les variables introduïdes com a *outputs*. Determinades UF es troben sempre en la frontera eficient o molt a prop, mentre que unes altres UF són sempre ineficients. D'altra banda, quan es consideren *outputs* d'activitat assistencial, les puntuacions d'eficiència de totes les UF milloren i augmenta el número d'UF eficients. Es detecta que la puntuació d'eficiència de les UF descendeix, en general, al llarg del període avaluat. Aquesta disminució és més pronunciada quan s'inclouen només els *outputs* d'activitat.

Conclusions

S'han obtingut diferents resultats en funció del model utilitzat. El DEA permet analitzar les ineficiències dels centres d'atenció primària, encara que és necessari identificar els objectius esperats de les UF, ja que la perspectiva de les anàlisis influeix en els resultats.

Abstract

Introduction

The proper management of primary healthcare as the gateway to the health system determines the performance of specialised healthcare and hospitalisation, which has a direct impact on the health of the population. The sustainability of the public health system requires the efficiency of primary healthcare services.

Objectives

To develop a model to evaluate the efficiency in terms of activity and health outcomes of the functional units (FU) of primary healthcare of the Valencia Clínico – La Malvarrosa Health District in the years 2015 to 2019.

Methodology

The databases of the Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública and the Valencia Clínico – La Malvarrosa Health District have been integrated to obtain for each FU: characteristics of the covered population, healthcare activity and human resources of the primary healthcare centres. The factorial analysis reveals the main differences and similarities found between the FUs and makes it possible to reduce the number of variables used to develop the efficiency evaluation models, so as not to lose explanatory power and to facilitate the interpretation of the results. Data Envelopment Analysis (DEA) with input and output orientation and variable returns to scale has been used to assess the efficiency. The inputs included were the rates per 10,000 inhabitants of: professional and nursing staff (non-discretionary inputs) and pharmaceutical cost; outputs included the rates per 10,000 inhabitants of: consultations, hospital emergencies, referrals, avoidable hospitalisations, avoidable mortality and the prescription efficiency indicator. Emergencies, avoidable hospitalisations and avoidable mortality are considered undesirable outputs. As exogenous variables we have included the percentage of the population over 65 and 80 years old and a morbidity indicator (case-mix).

The efficiency scores of each FU have been analysed according to three models. All models incorporate the same inputs and different combinations of outputs related to: healthcare activity (first model), outcomes (second model) and healthcare activity + outcomes (third model, in which all outputs are included). Each model is analysed with and without exogenous variables.

Results

The three models have been evaluated with their different specifications to identify the differences between them and to see which of them allows the efficiency of the FU to

be differentiated more clearly, considering quality variables and the characteristics of the population.

The efficiency score of each FU has been obtained and the FUs that form part of the efficient frontier of the group studied have been identified. The results show that there are differences in the estimated efficiency scores depending on the variables introduced as outputs. Certain FUs are always on the efficient frontier or very close to it, while other FUs are always inefficient. On the other hand, when healthcare activity outputs are considered, the efficiency scores of all FUs improve and the number of efficient FUs increases. It is found that the efficiency score of the FU generally decreases over the period under evaluation. This decline is more pronounced when only activity outputs are included.

Conclusions

Different results have been obtained depending on the model used. The DEA makes it possible to analyse the inefficiencies of primary healthcare centres, although it is necessary to identify the expected objectives of the FU, as the perspective of the analysis influences the results.

Capítulo I.

Antecedentes y estado actual del tema

Capítulo I. Antecedentes y estado actual del tema

1.1. Introducción

Según la Real Academia de la Lengua Española, en su segunda acepción, eficiencia es la capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos. En el campo de la administración y la gestión se puede definir la eficiencia como la relación entre los logros conseguidos en un proyecto y los recursos utilizados en el mismo. Y si nos referimos al campo de la economía, la eficiencia se produce cuando se utiliza la menor cantidad posible de inputs o recursos (humanos, capital, materiales) para obtener un nivel de resultado u outputs, entendidos estos como beneficios, ganancias, objetivos cumplidos, y demás (1).

Cuando hablamos de eficiencia en el sector sanitario, podríamos definirla como la capacidad para lograr una alta calidad de la atención sanitaria, así como la obtención de unos resultados óptimos en la salud de la población con los recursos de los que se dispone, que, si bien pueden resultar muy cuantiosos en volumen, siempre son limitados, y, por tanto, resulta fundamental hacer el mejor uso posible de ellos (2).

En las últimas décadas, y especialmente en los últimos años, existe un interés creciente, por parte de la administración y de los diferentes actores económicos, en evaluar el correcto funcionamiento de las instituciones y mejorar la eficiencia de los servicios públicos, buscando optimizar su funcionamiento (3).

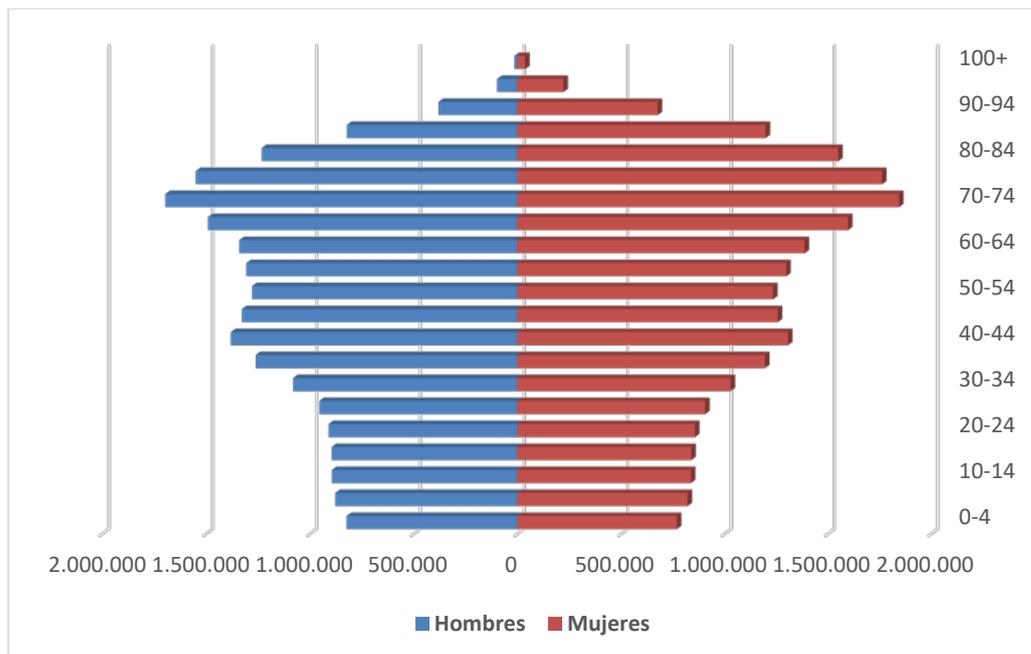
La sanidad es uno de los pilares fundamentales del estado del bienestar, junto con la educación y el sistema de protección social (que engloba el sistema de pensiones, las prestaciones por enfermedad e invalidez, el desempleo y los servicios sociales) y es uno de los servicios públicos que supone un mayor volumen de gasto. El gasto sanitario en los países desarrollados ascendió, de media, al 9,7% del PIB en 2020, según datos de la OCDE (4). España, con un 10,7% (122.800 millones de euros de gasto total (público y privado) en 2020 (5), se sitúa por encima de este dato, pero sigue encontrándose ligeramente por debajo de la media de la Unión Europea (10,9%), después de varios años con una tendencia al alza, impulsada por el envejecimiento progresivo de la población, una creciente demanda de servicios por parte de los pacientes y la incorporación de una tecnología más avanzada, pero también más costosa. Sin embargo, el gasto per cápita en España fue de 2.588 euros, y se encuentra aún muy alejado de la media de la Unión Europea, que se sitúa en 3.159 euros (6).

Sin duda, uno de los principales factores que explican el incremento del gasto sanitario es la evolución demográfica de la población. El incremento de la esperanza de vida de la población, especialmente en los países desarrollados, conlleva un aumento del

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

porcentaje de personas mayores de 65 años. Se espera que en el año 2050 más de un tercio de la población española tenga más de 65 años (Gráfico 1: Pirámide de población prevista en España en el año 2050). Hay numerosos estudios que evidencian que el gasto sanitario se incrementa con la edad, ya que la carga de enfermedad aumenta, los pacientes conviven generalmente con varias enfermedades crónicas y lo hacen durante un mayor número de años, aunque, en general, también se observa un incremento de la calidad de vida de estos pacientes (7).

Gráfico 1: Pirámide de población prevista en España en el año 2050



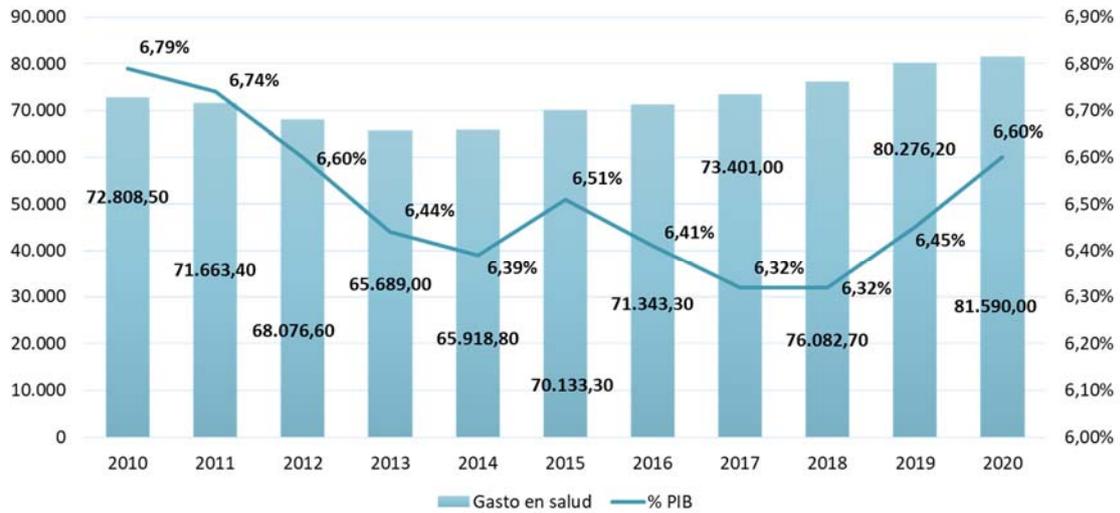
Fuente: Elaboración propia, datos extraídos de www.populationpyramid.net (enero 2023)

Al elevado volumen que supone el gasto en sanidad de los países, se une que el incremento del gasto sanitario es superior a la tasa de crecimiento económico. Entre los años 2000 y 2015, el gasto sanitario aumentó un 4%, mientras que la economía sólo creció un 2,8% (8). No se prevé que esta tendencia cambie en los próximos años. El problema se agrava cuando el crecimiento del gasto sanitario no se ve acompañado de unos mayores logros sanitarios (9). De hecho, una de las principales amenazas a las que se enfrenta el sector sanitario, especialmente en los países en vías de desarrollo, es que los recursos no se utilicen de forma óptima y la ineficacia de la gestión en la resolución de problemas (10). Por tanto, el control del gasto sanitario resulta fundamental y debe ser un aspecto prioritario dentro del diseño de las políticas públicas.

El Gráfico 2 muestra la evolución del gasto sanitario público en España y el porcentaje que representa respecto al PIB del país. Se puede observar que, tras unos años de recortes, en los que el gasto se redujo considerablemente, desde 2015 el presupuesto

público destinado a la sanidad ha ido aumentando hasta alcanzar los 81.590 millones de euros y el 6,60% del PIB en el año 2020.

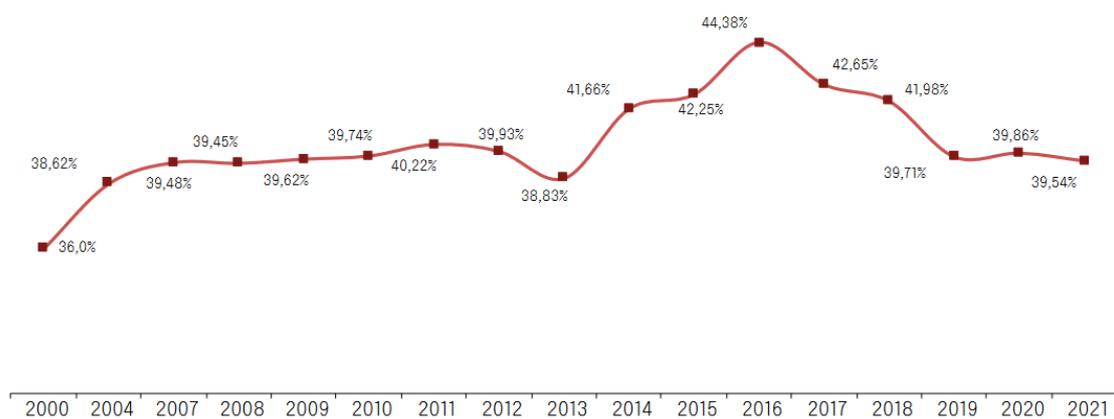
Gráfico 2: Evolución del gasto sanitario público en España durante el período de 2010 - 2020 (datos en millones de euros)



Fuente: Elaboración propia, datos extraídos del Ministerio de Sanidad (5)

En la Comunidad Valenciana (Gráfico 3), donde se desarrolla este trabajo, el gasto sanitario en 2021 ascendió a 7.530 millones de euros, representando casi el 40% del presupuesto global de la región. La atención primaria (AP) supone el 14% de este gasto, y un 20% adicional se destina a la prescripción de medicamentos.

Gráfico 3: Peso específico del presupuesto sanitario respecto al presupuesto global de la Generalitat Valenciana



Fuente: Memoria de Gestión 2021 de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, datos extraídos de la Ley de Presupuestos de la Generalitat 2021 (11)

Entre los principales objetivos del Sistema Nacional de Salud (SNS) español se encuentra la promoción de la salud en este entorno de elevado gasto sanitario y progresivo

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

aumento (12), lo que hace necesario adoptar medidas de contención para que la calidad de los servicios sanitarios no se vea mermada. En su informe anual del año 2020 – 2021 se indica que el SNS “necesita asegurar la equidad en el acceso a los servicios para todos los ciudadanos y optimizar el uso de los recursos disponibles en base a criterios de eficiencia” (13).

El SNS español se estructura en dos niveles asistenciales, AP y atención especializada, en los que existe una relación inversa entre accesibilidad y complejidad tecnológica. Los principales centros asistenciales son los centros de salud, donde los pacientes son atendidos por equipos multidisciplinares formados por médicos de familia, pediatras, enfermeros, otro personal sanitario de apoyo y personal administrativo. Además, los servicios de AP se ocupan de la promoción de la salud y la prevención de enfermedades (12).

Dentro de los servicios sanitarios, los servicios de AP representan la puerta de entrada al sistema sanitario y juegan un papel de agencia, por lo que su correcto funcionamiento determina el de la atención especializada y repercute directamente en la salud de la población (14,15). Hay estudios que indican que el refuerzo de la AP conlleva un incremento de la salud de la población, una mayor satisfacción de los usuarios y reduce los ratios de hospitalizaciones innecesarias, las desigualdades en el acceso al sistema, la tasa de mortalidad y los costes de atención y de consumo de medicamentos (16).

Desde mediados de los años ochenta, en España se desarrolló una estructura de AP relativamente potente, que siempre ha salido bien situada en las comparaciones internacionales. Sin embargo, en un proceso que ya dura años, y que viene causado por diversos factores, la AP ha venido presentando problemas, algunos de carácter agudo, que han despertado la preocupación social.

En este sentido, la reciente pandemia provocada por el SARS-CoV-2 ha puesto de manifiesto muchas de las debilidades de los sistemas sanitarios, tanto europeos como mundiales, así como la necesidad de introducir cambios en las organizaciones y dar a la AP la importancia que merece y que ha ido perdiendo en los últimos años (17–20). En algunos países, la red de AP ha constituido un pilar fundamental que ha sostenido las principales medidas de contención del virus (21).

1.2. Medida de la eficiencia

La evaluación de la eficiencia de los servicios de AP es fundamental para detectar el conjunto de problemas variados que afectan a su capacidad de ofrecer unos servicios de alta calidad a la población dentro de las limitaciones del gasto sanitario. Además, su evaluación y análisis permite realizar una mejor distribución y utilización de los recursos sanitarios.

Pero no sólo es importante medir la eficiencia de los servicios sanitarios, sino que resulta esencial hacerlo de la manera adecuada.

Estudios previos de evaluación de la eficiencia en el ámbito sanitario proporcionan un análisis empírico de eficiencia, equidad y calidad y su convicción es involucrar a las partes interesadas en el proceso de evaluación con el objetivo de mejorar el rendimiento en la práctica (22,23).

Para medir la eficiencia, en el caso de disponer de un precio objetivo para cada input de entrada y output de salida, es posible calcular el índice de eficiencia como el cociente entre la suma ponderada de las salidas y la suma ponderada de las entradas.

$$\text{Índice de eficiencia} = \frac{\text{Suma ponderada de los outputs}}{\text{Suma ponderada de los inputs}} \quad (1)$$

El índice de eficiencia, así planteado, resulta sencillo de obtener, ya que tanto los inputs como los outputs están cuantificados económicamente, es decir, en unidades monetarias, y existe un coste y un precio real u objetivo.

Teniendo en cuenta que las organizaciones producen múltiples outputs utilizando múltiples inputs, la representación primal de la tecnología de producción se basa en el concepto de eficiencia técnica o, de manera más genérica, en la noción matemática de función de distancia. La eficiencia económica puede definirse, de manera simple, como la diferencia entre un objetivo económico y el realmente alcanzado por la empresa evaluada (por ejemplo, el beneficio máximo frente al beneficio observado) y la diferencia existente puede atribuirse a determinadas ineficiencias técnicas relacionadas con diferentes aspectos productivos y a ineficiencias de asignación relacionadas con prácticas de mala gestión del mercado. La teoría de la dualidad permite descomponer la ineficiencia económica en estas dos componentes e identificar así las fuentes de un comportamiento subóptimo. Y en un proceso de evaluación comparativa, proporciona orientación para comprender qué falla en la empresa en comparación con sus competidores (24).

El problema surge cuando las organizaciones utilizan múltiples inputs y producen múltiples outputs con diferentes unidades de medida y, además, no se pueden homogeneizar con un precio o valor objetivo, como ocurre cuando se trata de evaluar muchos servicios públicos. En este caso, ya no es posible evaluar la eficiencia económica y sólo podemos medir la eficiencia técnica.

Los métodos de estimación de fronteras son, en definitiva, un conjunto de técnicas que miden la ineficiencia de una organización como la distancia entre una frontera generada por las mejores prácticas y el rendimiento real de las unidades evaluadas, y han sido ampliamente utilizados en estudios económicos sobre la productividad y la eficiencia técnica en muchos ámbitos: costes hospitalarios, energía eléctrica, pesca y agricultura,

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

industria manufacturera, prestación pública de servicios de transporte o educación (25). Y su desarrollo ha hecho avanzar de manera notable la práctica de la medida de la eficiencia en la asistencia sanitaria (26).

Dentro de los métodos de estimación de fronteras para medir la eficiencia de las organizaciones de servicios existen dos grandes grupos: los modelos paramétricos y los modelos no paramétricos. Ambas metodologías tienen como objetivo evaluar las unidades de producción utilizando indicadores de productividad, que proporcionan medidas que caracterizan las operaciones de las unidades analizadas (27).

Toda estimación mediante el uso de funciones paramétricas tiene una forma matemática definida que no siempre resulta fácil de identificar (28). La frontera estocástica es el enfoque paramétrico más utilizado, ya que asume que no es posible especificar completamente dicha función y permite la existencia de error o ruido aleatorio, que normalmente viene provocado por factores exógenos que se encuentran fuera del control de los gestores (29).

Dentro de los modelos no paramétricos, uno de los más utilizados es el análisis envolvente de datos (Data Envelopment Analysis o DEA, por sus siglas inglés), ya que permite evaluar la eficiencia relativa de las unidades de decisión mediante la creación de una frontera de producción utilizando la mejor práctica dentro de los datos observados. Aunque también presenta algunos inconvenientes, como su sensibilidad ante la presencia de valores extremos o anómalos y la imposibilidad de realizar un análisis de sensibilidad probabilístico, esta debilidad se ha solventado en trabajos posteriores (30).

Ante los inconvenientes que presentan tanto los modelos paramétricos de frontera estocástica, como los modelos DEA no paramétricos, se puede plantear como alternativa la utilización de alguna de las combinaciones de ambos métodos que se han desarrollado en la literatura, como el análisis envolvente de datos estocástico. Sin embargo, el uso de estas metodologías en el sector sanitario es todavía muy incipiente y existen pocos trabajos al respecto (30).

La mayoría de los estudios sobre eficiencia de servicios sanitarios utilizan un único indicador de producción o calidad de la atención, mientras que otros proponen técnicas alternativas, como el análisis envolvente de datos (DEA) para considerar varios factores simultáneamente (31).

1.2.1. Análisis envolvente de datos

Farrell fue el primero que, ya en el año 1957, centró sus investigaciones en estimar la eficiencia productiva como la distancia a una frontera de las mejores prácticas utilizando métodos de programación lineal (32). Posteriormente, Charnes, Cooper y Rhodes, a

finales de los años 70 generalizaron la medida de entrada/salida única de Farrell a una técnica de entrada/salida múltiple, y le dieron la denominación de análisis envolvente de datos (DEA) (33). En los años 90, Charnes, Cooper, Lewin y Seifford vieron que el desarrollo del análisis en dos etapas suponía un avance significativo en la investigación basada en el DEA (34). De esta forma, combinando métodos no paramétricos y paramétricos, los investigadores, ya desde principios de los 90, empezaron a explorar cuáles son los factores que determinan la ineficiencia (35).

El DEA se utiliza en la medición de la eficiencia con el objetivo principal de encontrar la frontera de producción eficiente, que estará formada por aquellas combinaciones de recursos que optimizan la cantidad de servicios producidos minimizando los recursos utilizados.

El Análisis envolvente de datos supone una metodología útil para evaluar la eficiencia relativa de las DMUs (Decision Making Units) que surgió con el objetivo de evaluar el desempeño en el sector público desde el punto de vista de la eficiencia productiva, sector en el que no existe ni un "mercado" para elegir las unidades organizativas más eficientes ni un modelo regulatorio que garantice una mayor eficiencia (33,36,37). Cada DMU evaluada usa múltiples entradas (inputs) para producir múltiples salidas (outputs). Y con los modelos DEA se busca determinar cuáles de las "n" DMUs evaluadas forman la frontera eficiente (o superficie envolvente) en el sentido de Pareto-Koopmans, de manera que una DMU se encuentra en la frontera eficiente, si y solo si, ninguna otra DMU observada mejora cualquier entrada o salida sin empeorar algunas otras entradas o salidas. Al identificar a las DMUs con las mejores prácticas, los modelos DEA construyen una frontera de producción empírica.

Charnes, Cooper y Rhodes, en un principio, propusieron la medida de la eficiencia de las DMUs utilizando retornos de escala constantes CRS (Constan Returns to Scale), donde se consideraba que todas las DMUs están operando a su escala óptima. Posteriormente Banker, Charnes y Cooper (38) introdujeron el modelo de los retornos variables a escala (Variable Returns to Scale o VRS) para la medida de la eficiencia. Este modelo permite descomponer la eficiencia total en dos componentes: eficiencia de escala y eficiencia técnica.

En definitiva, el DEA constituye una técnica no paramétrica, determinística, de programación lineal que permite evaluar la eficiencia de un conjunto de sistemas de producción de bienes o servicios homogéneos entre sí. Esta técnica construye una superficie, frontera o función de producción eficiente a partir de las unidades de producción que presenten las mejores prácticas. Estas unidades se consideran relativamente eficientes y constituyen la frontera de eficiencia F:

$$F = \{(Y_j, X_j) \text{eficientes}\} \quad (2)$$

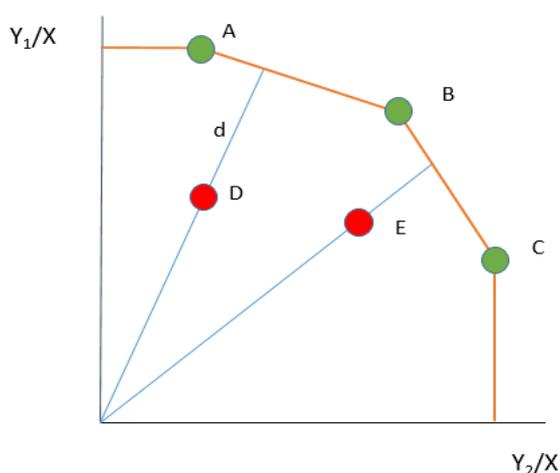
Medida de la eficiencia en Atención Primaria

De manera que se mide la ineficiencia de las demás unidades como distancia a esta frontera de producción eficiente:

$$d[(Y_j, X_j), F] \quad (3)$$

La Figura 1 presenta de manera esquemática la frontera eficiente para el caso en que tuviéramos un único input y dos outputs. Las DMUs eficientes que forman la frontera de producción eficiente están representadas por los puntos verdes (DMUs A, B y C), mientras que las DMUs ineficientes están representadas por los puntos rojos (DMUs D y E) y quedan por debajo de la frontera a una distancia d .

Figura 1: Representación esquemática del análisis envolvente de datos (orientación input)



Las unidades de producción evaluadas con DEA (DMUs) en este estudio son las 18 UF del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa.

En el caso de la evaluación de la eficiencia de las UF se da la circunstancia de que muchos de los outputs no tienen una valoración económica objetiva (por ejemplo, las urgencias, hospitalizaciones evitables, mortalidad, eficiencia de la prescripción médica, etc.). La metodología DEA tiene la ventaja de que no necesita los pesos o valoraciones económicas previas para la ponderación, sino que calcula mediante programación lineal cuáles son los pesos de los outputs e inputs para cada DMU. Con esta metodología se determina para cada DMU_j los pesos que resulten más apropiados, de tal forma que ubica a cada DMU_j en la mejor posición posible en comparación con el resto de DMUs evaluadas. Esta forma de estimar los pesos relativos resulta completamente objetiva y sus valores pueden variar de una unidad a otra.

Por tanto, para medir el rendimiento o desempeño de cada DMU se resuelve un problema de optimización con programación lineal con el objetivo de maximizar la relación entre sus outputs e inputs. De manera que, para determinar la eficiencia de cada UF, se deben resolver tantos programas lineales como DMUs introduzcamos en el

estudio, es decir, uno para cada unidad o sistema. Y se trata de encontrar las ponderaciones que más favorecen a cada sistema (39).

De acuerdo a la orientación del modelo, la eficiencia puede ser caracterizada con relación a dos orientaciones básicas, definiéndose los siguientes modelos:

- Modelo orientado al input: dado un determinado nivel de outputs, el objetivo es encontrar la máxima reducción proporcional en el vector de inputs mientras permanece en la frontera de posibilidades de producción.
- Modelo orientado al output: dado un determinado nivel de inputs, el objetivo es buscar el máximo incremento proporcional de los outputs permaneciendo dentro de la frontera de posibilidades de producción.

Algunas de las ventajas que presenta esta metodología son:

- Permite introducir varias variables outputs e inputs sin necesidad de ser previamente homogeneizados a una única magnitud de medida (40).
- Existe flexibilidad a la hora de elegir los pesos de outputs e inputs, en casos en los que son difíciles de calcular o son desconocidos.
- No presupone una relación predeterminada entre los outputs e inputs y las variables pueden tener características distintas, no siendo necesario que tengan una valoración económica y que estén expresados en unidades monetarias.
- Proporciona información individualizada y relevante para cada una de las DMU evaluadas.
- No precisa conocer la función de producción.
- No es necesario definir la forma de la frontera de producción eficiente, ya que se construye a partir de los datos utilizados en el modelo.

El DEA es una metodología que ha sido muy utilizada para analizar la eficiencia en el sector de servicios en general (41), en el sector educativo (42) y otros servicios públicos (43). Dentro del ámbito sanitario se ha empleado para evaluar los sistemas sanitarios de manera global (44–47), los servicios hospitalarios (23,29,48–54), y, en menor medida, se ha venido usando en AP (29,55–62). En una reciente revisión sistemática del año 2020, se identificaron 54 estudios que utilizaban el DEA para evaluar la eficiencia de los centros de AP (3). Pero relativamente pocos estudios incluyen en la evaluación de la eficiencia resultados de salud derivados de la atención sanitaria (63–66). Es decir, que muchos estudios evalúan la actividad sanitaria en sí, analizando el número de consultas, intervenciones, etc., pero no tienen en cuenta resultados sobre la salud de la población medidos como, por ejemplo, en hospitalizaciones o mortalidad evitadas.

Una de las primeras aplicaciones del DEA a la evaluación de la eficiencia en AP en España fue realizada por Goñi-Legaz (1998), donde se evaluaba a los centros navarros de manera global y también se diferenciaba en clusters la AP rural de la urbana (40).

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Según Martín y López del Amo (2007) estas metodologías han experimentado un notable avance metodológico y un crecimiento sustancial de estudios, pero en la mayoría de los casos se han quedado restringidas a un ámbito puramente teórico dentro del mundo académico, y han tenido poca incidencia en políticos y gestores (29).

Filipe Amado y Dyson (2008) indican que en la mejora y análisis del desempeño en la AP se deben incluir la estructura, el proceso, los productos y los resultados (67), que la evaluación en la AP debe ser formativa, y debe involucrarse a los interesados si se quieren evitar las consecuencias no deseadas y mejorar los resultados. Teniendo todo esto en cuenta, el DEA proporciona una base metodológica adecuada (63,68). En este sentido, Romano y Choi (2016), además concluyen que es necesario no sólo incluir variables de actividad sino que resulta fundamental introducir indicadores de calidad en los modelos (55).

Otros autores utilizan estos modelos para medir el trade-off entre los objetivos fundamentales de eficiencia y equidad de los sistemas de salud, teniendo en cuenta que los planificadores sanitarios públicos ven limitada su capacidad para determinar la mejor combinación de servicios por factores políticos, limitaciones presupuestarias históricas o las expectativas de la población. Las decisiones de financiar (o no) nuevos medicamentos, realizar programas de cribado o inmunización de determinadas patologías o incentivar a los proveedores de AP por el logro de objetivos son ejemplos del tipo de elecciones que a menudo pueden hacerse. Y estas decisiones tienen implicaciones tanto de eficiencia como de equidad. En el caso de Nueva Zelanda, donde existen diferencias entre subpoblaciones étnicas, se trata de maximizar los resultados en salud a la vez que se intenta minimizar las desigualdades (47). En otro estudio en China, se compara la política de asignación óptima de recursos con la estrategia de equilibrio entre pacientes agudos y graves en hospitales de diferente complejidad (69).

También se han utilizado estas técnicas para evaluar si existen diferencias entre hospitales con distintos modelos de gestión. Por ejemplo, en la Comunidad de Madrid se comparó la gestión basada en la colaboración público – privada frente a la gestión pública tradicional, teniendo en cuenta la mayor flexibilidad organizativa y de gestión de la empresa privada (70). De la misma forma, en Panamá se analizó el desempeño de los hospitales pertenecientes a los dos diferentes esquemas de gestión que coexisten en el país, encontrando diferencias relacionadas con el cambio tecnológico (71).

En los estudios que aplican el DEA a la evaluación de la AP, hay que considerar con cuidado las variables de entrada (inputs), las variables de salida (outputs) y los modelos a utilizar. Uno de los aspectos más importantes es la adecuada selección de las variables input y output que se incluirán en el modelo (3) y la exploración del efecto de las variables exógenas o no controlables (57,72,73).

Las variables inputs más frecuentemente utilizadas en estos estudios son los costes de personal, el gasto global de los centros, las derivaciones a la atención especializada, los días de estancia o la prescripción farmacéutica. Mientras que como variables de resultados se incluyen las consultas médicas, los pacientes registrados, los procedimientos realizados, los tratamientos y los servicios, y, en ocasiones, también se incluyen como variables output las prescripciones farmacéuticas y la investigación, en lugar de considerarse como inputs. Algunos de estos estudios incorporan como outputs variables de calidad, aunque en la mayoría de los casos se refieren al cumplimiento de protocolos o normas, a la experiencia de los profesionales, a la satisfacción de los pacientes o a la accesibilidad e igualdad de la atención, pero son pocos los que utilizan variables que miden resultados en la salud de los pacientes (3).

En este sentido, el debate con los gestores de los centros de salud primaria se centra habitualmente en si se debe dar mayor peso a las variables de productividad, que miden la actividad de los centros, o son más importantes aquellas variables que reflejan los resultados sanitarios. Esto último ha sido poco explorado en la literatura, ya que el acceso a este tipo de información resulta difícil y es por ello que la mayoría de los estudios se centran en los llamados outputs y modelos "orientados a la actividad", no en los resultados sanitarios medidos, por ejemplo, en hospitalizaciones o mortalidad evitable. Diversos estudios sugieren que las hospitalizaciones potencialmente evitables ligadas a condiciones crónicas pueden considerarse un indicador de la forma en la que el sistema sanitario está manejando a estos pacientes (74–77). De esta manera, la correcta aplicación de intervenciones que habitualmente son realizadas desde AP, y que incluyen la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de estas patologías, junto con los cuidados ambulatorios especializados, el buen uso de la atención especializada y hospitalaria, la cooperación entre los diferentes niveles asistenciales, así como la coordinación con los servicios sociales, deberían llevar a la reducción de las tasas de este tipo de hospitalizaciones.

El modelo DEA básico asume que es posible reducir todos los inputs utilizados en el proceso de producción para mejorar la eficiencia. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que existen variables que se fijan de forma exógena a las unidades evaluadas y que no pueden modificarse para lograr un mayor nivel de eficiencia. Además, es importante distinguir entre variables medioambientales y variables no discrecionales. Las primeras no participan en el proceso de producción, aunque lo afectan de manera significativa e influyen sobre los resultados. Generalmente, estas variables no participan en el cálculo de las puntuaciones de eficiencia y se utilizan para identificar patrones de variación entre las DMU. Las segundas, en cambio, son inputs que intervienen directamente en el proceso de producción y requieren un tratamiento especial, ya que también se fijan de forma exógena. Desde el punto de vista metodológico, se han desarrollado diferentes alternativas y mejoras en los modelos DEA para poder

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

incorporarlos (78). El no tener en cuenta las características especiales de este tipo de variables puede poner en peligro la medida objetiva de la eficiencia técnica (27).

Cordero et al. (2015) afirman que en la medida de la eficiencia es esencial tener en cuenta estas variables exógenas o no controlables, ya que estas variables tienen un efecto modulador sobre la eficiencia. El impacto de los factores externos en la eficiencia de las entidades es una cuestión relevante relacionada con las explicaciones de por qué una unidad es eficiente o no, la identificación de las condiciones que crean esas ineficiencias e, indirectamente, la mejora del rendimiento (79). No se puede comparar la eficiencia de un centro de salud con una población muy envejecida con la de otros centros de salud con una población más joven, por ejemplo (80). Por ello, estas diferencias que vienen determinadas por factores que no son inputs ni outputs bajo el control del gestor, deben ser consideradas al desarrollar los modelos, ya que estas variables pueden influir en el proceso de producción y ser responsables de las desigualdades en el desempeño de las unidades de producción evaluadas (81).

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la existencia de outputs no deseables. Los análisis de la eficiencia en el sector sanitario, ya sea en hospitales o en AP, están repletos de aplicaciones que contienen outputs que se pretende reducir en lugar de ampliar en la formulación lineal del DEA. Ejemplos de ellos son la mortalidad intrahospitalaria, las tasas de reingreso o las hospitalizaciones evitables. El método más utilizado para incorporar este aspecto en los modelos es el desarrollado por Seiford y Zhu (2002) (82), que consiste en utilizar un vector de traslación adecuado para convertir los outputs negativos en positivos. Esto se consigue transformando los valores originales de esta variable multiplicándolos por “-1” y añadiendo un parámetro suficientemente grande. Cabe destacar que este proceso de transformación sólo es válido cuando se suponen rendimientos variables a escala (83).

En cuanto a los modelos DEA que a priori resultan más adecuados para medir la eficiencia, no existe un enfoque estándar que permita comparar los resultados entre los diferentes trabajos (3). Cordero Ferrera et al. (2014) utilizaron la orientación input en la medición de la eficiencia de los centros de AP, ya que entienden que los gestores sólo pueden determinar los recursos atribuidos a cada centro de AP y no tienen control sobre la demanda de servicios sanitarios (72,84), pues es decisión de los pacientes el ir o no al médico. Otros autores justifican el uso de modelos orientados al output, al considerar que el sector sanitario es muy específico y que los servicios sanitarios deben concentrarse en aumentar los outputs, es decir, conseguir el mejor resultado asistencial posible, de tal manera que se estaría asumiendo que un mayor output se asocia a una mayor eficiencia (85).

En este proyecto de investigación se utilizan datos del mundo real de las UF de AP de un departamento de salud de la Comunidad Valenciana, a partir de los cuales se elaboran

las variables output, input y exógenas que permiten desarrollar y comparar modelos DEA que resultan útiles para medir la eficiencia de las UF. El objetivo es determinar las dimensiones que más diferencian a estas UF y estudiar las relaciones entre las variables obtenidas, comprobar cómo influyen las variables que se introducen en los modelos en las puntuaciones de eficiencia, diseñar modelos que incorporen como outputs variables de calidad y resultados en salud de la atención sanitaria y elaborar una metodología que permita evaluar la eficiencia de las UF y su evolución.

1.3. Ámbito de desarrollo del proyecto de investigación. Descripción del mapa sanitario y del departamento

La Comunidad Valenciana se divide territorialmente para su gestión en 24 departamentos de salud (ver Figura 2), que coinciden con las comarcas que tiene la comunidad, salvo por algunas variaciones. Cada uno de los departamentos cuenta con al menos un hospital y se subdivide a su vez en varias zonas básicas de salud o UF.

El Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa, donde se desarrolla este trabajo, presta asistencia sanitaria a una población de aproximadamente 320.000 habitantes, siendo uno de los departamentos más extensos de la Comunidad Valenciana. Atiende a una parte de la población de la ciudad de Valencia y a las poblaciones de los municipios de L’Horta Nord. Se organiza en 18 UF para su gestión. Cada una de estas UF ofrece cobertura a una población entre 5.000 y 25.000 habitantes, cuenta con un centro de AP (centro de salud) y, además, puede tener uno o varios consultorios auxiliares. Estas unidades se identifican por los códigos que se muestran en la Figura 3.

Durante el periodo de estudio, el Departamento constaba de 16 centros de salud, 16 consultorios auxiliares, 1 centro de especialidades (El Grao), 2 hospitales de agudos (Hospital Clínico Universitario de Valencia y Hospital de la Malvarrosa) y 2 hospitales de larga estancia (Hospital Padre Jofré y Hospital Dr. Moliner).

Figura 2: Mapa sanitario del Sistema Valenciano de Salud



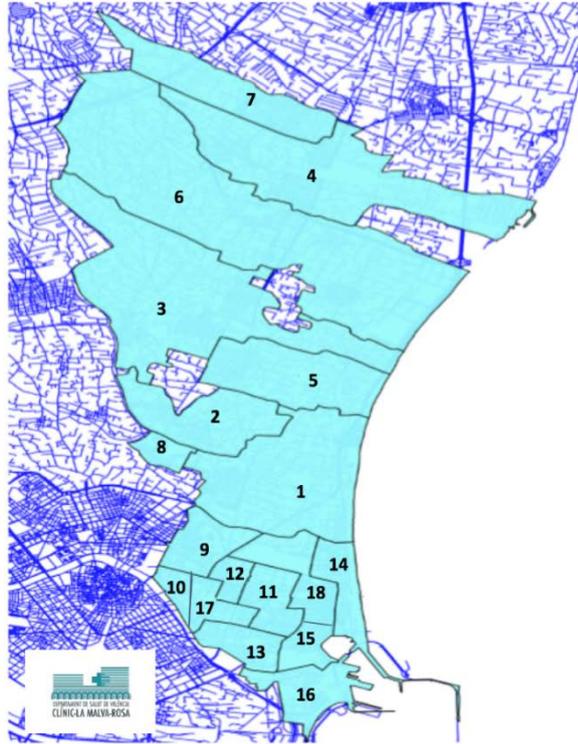
Fuente: Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, 2021 (11)

En la actualidad el Departamento cuenta con 19 UF, ya que la zona de Benimaclet se ha dividido en dos, surgiendo la UF de Alfahuir. Esta división se produjo en el año 2018, pero para este estudio, y con el objetivo de mantener la serie temporal de datos, se ha mantenido como una única UF durante los años 2015 a 2019.

Este Departamento presta atención sanitaria a población de zonas urbanas (en la ciudad de Valencia) y población de zonas rurales o semi-rurales (municipios de l’Horta Nord), lo que implica una gran heterogeneidad entre UF y aporta una mayor riqueza de datos para el análisis al poder establecer comparaciones entre las diferentes zonas.

Figura 3: Unidades Funcionales del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa

1. ALBORAIA
2. ALMÀSSERA
3. FOIOS
4. MASSAMAGRELL
5. MELIANA
6. MUSEROS
7. RAFELBUNYOL
8. TAVERNES BLANQUES
9. BENIMACLET (VALENCIA)
10. SALVADOR PAU (VALENCIA)
11. SERRERÍA II (VALENCIA)
12. REPÚBLICA ARGENTINA (VALENCIA)
13. TRAFALGAR (VALENCIA)
14. MALVA-ROSA (VALENCIA)
15. SERRERÍA I (VALENCIA)
16. NAZARET (VALENCIA)
17. CHILE (VALENCIA)
18. VICENTE BRULL (VALENCIA)



Fuente: Memoria del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa, 2015

Capítulo II.

Objetivos

Capítulo II. Objetivos

2.1. Hipótesis general

Existe una relación positiva entre la capacidad para gestionar los recursos por parte de los profesionales y la eficiencia alcanzada, así como, la satisfacción del profesional y la del ciudadano. La autonomía en la gestión permite a los profesionales organizarse en torno a equipos humanos, estimulando la capacidad de gestión e innovación, mejorando y recuperando habilidades, actitudes y aptitudes profesionales, potenciando el liderazgo clínico y personalizando el servicio al ciudadano.

La metodología DEA es útil para evaluar la eficiencia de las UF de AP considerando los resultados de salud sobre la población.

La frontera eficiente no se mantendrá estática, sino que se expandirá con el tiempo, debido, por una parte, a la evolución de la tecnología y, por otra, a la propia medida de la eficiencia de las unidades productoras.

2.2. Objetivo general

Desarrollar un modelo para evaluar la eficiencia de las UF de AP del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa en los años 2015 a 2019.

2.3. Objetivos específicos

- Integrar la información centralizada proporcionada por la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública de la Generalitat Valenciana (en adelante, la Conselleria de Sanitat) y aquella descentralizada en el Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa, agrupándola por UF de AP del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa.
- Incorporar las variables sociodemográficas en la determinación de la eficiencia de las UF.
- Elaborar las variables introducidas en el análisis a partir de los datos obtenidos.
- Determinar las dimensiones que más diferencian a las UF y estudiar las relaciones entre las variables obtenidas.
- Seleccionar las variables inputs y outputs más adecuadas para medir la eficiencia, así como las variables exógenas o no controlables.
- Diseñar un modelo de evaluación de eficiencia óptimo que incorpore como outputs variables de calidad y resultados en salud en la atención sanitaria.

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

- Identificar las diferencias de eficiencia de las UF según los modelos obtenidos estableciendo un ranking.
- Elaborar una metodología que permita realizar un seguimiento en la evolución de la eficiencia de las UF de este departamento de salud, de manera que sea extensible al resto de departamentos de la Comunidad Valenciana.

Capítulo III.

Metodología

Capítulo III. Metodología

3.1. Diseño del estudio

El proyecto completo se ha realizado por etapas a medida que se ha ido disponiendo de los datos necesarios de las diferentes fuentes. Algunas variables se extraen directamente de las bases de datos de la Conselleria de Sanitat, mientras que otras requieren de elaboración previa por parte de los gestores. Actualmente, sólo uno de los 24 departamentos (Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa) tiene disponibles el 100% de las variables (incluyendo las elaboradas). Este departamento se va a utilizar como proyecto piloto en la evaluación de la eficiencia.

En una primera fase se realiza un análisis descriptivo de los datos:

- Análisis sociodemográfico de la población asignada por UF.
- Análisis de los recursos disponibles, la utilización de recursos, los costes farmacéuticos y los resultados en salud por UF.
- Análisis de la mortalidad.

En una segunda fase, se ha llevado a cabo un análisis factorial para estudiar las relaciones entre las variables.

Finalmente, en una tercera fase, se ha desarrollado un análisis envolvente de datos (DEA) para la evaluación de la eficiencia de las UF, ya que esta metodología permite medir la eficiencia de estas unidades organizativas, que utilizan numerosos recursos para producir múltiples servicios de salud.

3.2. Población y periodo de estudio

Este trabajo incluye a las 18 UF del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa, que tiene una población asignada aproximada de 320.000 habitantes. El periodo de estudio será de 2015 a 2019 e incluye todos aquellos pacientes con clave médica asignada a 1 de enero de cada año incluido en el periodo de estudio.

Una UF es una agrupación de recursos de AP que trabajan por unos mismos objetivos asistenciales, medidos a través de indicadores anuales de selección y utilización de medicamentos y/u otras pruebas diagnósticas, de práctica clínica-asistencial y su relación con resultados en la salud de la población asignada. Las UF del Departamento de Salud Valencia Clínico - La Malvarrosa son las que se muestran en la Figura 3.

Este estudio se podrá ampliar en el futuro, si la Conselleria de Sanitat lo considera oportuno, incluyendo todas las UF de los 24 departamentos de salud en que se

estructura el mapa sanitario de la Comunidad Valenciana y que contienen un total de 40 centros sanitarios integrados, 244 centros de salud y 567 consultorios auxiliares. En ellos se atiende a una población protegida de 5.227.868 habitantes (según datos de la Memoria de Gestión 2021 de la Conselleria de Sanitat) (11).

3.3. Fuentes de información y variables del estudio

Se dispone de los datos de manera individualizada y anonimizada a nivel de paciente, que forman parte de una base de datos en la que se agrupan los registros por UF. Todos estos datos están vinculados a una clave única por centro.

Las fuentes de información utilizadas han sido:

- El Sistema de Información Poblacional (SIP),
- El Conjunto Mínimo Básico de Datos hospitalarios (CMBD),
- El Sistema de clasificación de pacientes (SCP-CV),
- Datos de mortalidad (Registro de Mortalidad de la Dirección General de Salud Pública y Adicciones),
- Los datos centralizados de urgencias y derivaciones de Alumbra,
- La Historia Clínica Electrónica Ambulatoria (ABUCASIS) que engloba el Sistema de Información Ambulatoria (SIA) y el Gestor de la Prestación Farmacéutica (GAIA).

3.3.1. Variables

El estudio se ha realizado a nivel de UF, aunque los datos que se han utilizado para crear las variables se han recogido a nivel individualizado y, posteriormente, han sido agrupados por UF.

Los datos recogidos para este estudio son los siguientes:

Población asignada: número de personas asignadas a un recurso de médico de familia o pediatra y que, por tanto, pertenecen a cada una de las UF.

Variables sociodemográficas de la población asignada: edad, sexo, fecha de alta en SIP, fecha de baja en SIP, motivo de la baja en SIP, fecha de defunción, causa de muerte, zona de salud, centro de salud, información del profesional.

Porcentaje de población asignada mayor de 65 años: Población mayor de 65 años sobre población total asignada a la UF.

Porcentaje de población asignada mayor de 80 años: Población mayor de 80 años sobre población total asignada a la UF.

Case-mix: Es una medida de la morbilidad o complejidad clínica de la población asignada. Se obtiene a partir de la clasificación del Clinical Risk Group (CRG) de la población asignada a cada UF. A partir de los CRG, se asigna un peso a cada estado de salud relacionado con la complejidad clínica, en términos económicos, que supone su tratamiento. De esta forma, el case-mix es una cifra que indica la carga de enfermedad de los pacientes de las diferentes UF.

Número de facultativos/as: a partir de los datos de número de facultativos, en los que se incluyen tanto pediatras como médicos de familia, se ajusta dicho valor teniendo en cuenta que algunos facultativos reparten su tiempo de trabajo entre diferentes centros de salud y/o consultorios auxiliares.

Número de enfermeros/as: de cada centro de salud y consultorios auxiliares, ajustando dicho valor al reparto de tiempo entre los diferentes centros, en su caso.

Coste de farmacia AP: se incluye el coste de los medicamentos prescritos y dispensados por medicina de familia y pediatría. No incluye la farmacia hospitalaria ni la prescrita en atención especializada.

Consultas de facultativos y enfermería: Incluye consultas primeras y sucesivas.

- Primera: cuando al paciente se le diagnostica una enfermedad por primera vez.
- Sucesiva: cuando el paciente asiste a la consulta de seguimiento por una enfermedad que ya se le ha diagnosticado con anterioridad.

Derivaciones o interconsultas: derivación de pacientes al centro de especialidades. Se incluyen tanto las del médico de familia como las de pediatría.

Urgencias hospitalarias: hace referencia al número de urgencias hospitalarias atendidas de pacientes que forman parte de la población asignada a las UF.

Nº ingresos hospitalarios: hace referencia al número de ingresos hospitalarios que se han producido de pacientes que forman parte de la población asignada a las UF. Incluye ingresos programados, ingresos urgentes y cirugía mayor ambulatoria.

Hospitalizaciones evitables: hacen referencia al número de ingresos hospitalarios causados por determinadas patologías que se supone deben ser controladas desde AP.

Las hospitalizaciones evitables se calculan a partir de los pacientes con edad superior a 40 años diagnosticados para alguna de estas seis enfermedades crónicas: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma en adultos, complicaciones agudas de la diabetes, deshidratación, insuficiencia cardíaca congestiva y angina (no primaria) sin procedimiento, que han causado un ingreso hospitalario en el período de análisis, cuando se considera que, por sus características, es potencialmente evitable. Para identificar las hospitalizaciones se ha utilizado la metodología del proyecto European Collaboration for Healthcare Optimization (ECHO) (86).

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Mortalidad: número de defunciones por causas externas o enfermedades. Incluye:

- Mortalidad intrahospitalaria
- Mortalidad extrahospitalaria

Mortalidad evitable: muertes evitables son todas aquellas definidas como prevenibles, tratables o ambas, donde cada muerte es contada una única vez; si una causa de muerte es prevenible y tratable, todas las muertes por esa causa se cuentan en ambas categorías cuando se presentan separadamente.

Para identificar la mortalidad evitable (*avoidable mortality*) se ha utilizado el listado de causas de la OCDE – Eurostat (aprobada durante “*OECD Working Party on Health Statistics meeting*” en octubre 2018 y durante “*Eurostat Working Group on Public Health Statistics*” en diciembre 2018) (87).

- **Mortalidad tratable:** un fallecimiento se considera tratable si, teniendo en cuenta el conocimiento médico y la tecnología disponible en el momento de la muerte, todas o la mayoría de las muertes por esa causa (sujeto a los límites de edad apropiados) pueden ser evitadas mediante una asistencia sanitaria de buena calidad.
- **Mortalidad prevenible:** un fallecimiento es prevenible si, teniendo en cuenta los determinantes de salud en el momento de la muerte, todas o la mayoría de las muertes por esa causa (sujeto a los límites de edad apropiados) pueden ser evitadas mediante intervenciones de salud pública en el sentido más amplio.

Eficiencia en la prescripción de las recetas: se trata de un indicador que tiene en cuenta la prescripción más eficiente de determinados fármacos respecto a su grupo terapéutico, para las enfermedades con una mayor prevalencia y que suponen un mayor porcentaje del gasto farmacéutico. El valor del indicador que se ha proporcionado para este análisis se ha calculado promediando el peso de determinados indicadores. Estos pesos varían en función de si el cálculo se realiza a nivel de UF, médicos de familia o pediatría. Su valor se presenta como un porcentaje, siendo la puntuación máxima 100%.

3.3.2. Variables inputs, outputs y exógenas

Los datos anteriores se han recogido a nivel individual y, posteriormente, se han agrupado por UF.

Uno de los aspectos que influyen a la hora de hacer el análisis es que las DMU analizadas tengan tamaños diferentes y se obtienen resultados más robustos cuando las DMU son de tamaños similares (88). El análisis de los datos recogidos de este departamento pone de manifiesto la heterogeneidad de las diferentes UF en cuanto a población asignada y, por lo tanto, en cuanto al nivel de actividad asistencial y recursos empleados.

Para paliar este inconveniente, y que los resultados no se vean afectados, los datos originales se transforman en tasas por población asignada a cada UF, en concreto, en tasas por 10.000 habitantes. Estas tasas constituyen las variables que se han utilizado en los modelos.

Los **recursos o inputs** con los que cuenta cada UF para gestionar el estado de salud de la población asignada se recogen en las siguientes categorías:

- Recursos humanos: tasa de facultativos y de profesionales de enfermería expresados como número por 10.000 habitantes.
- Costes de farmacia AP, expresados como tasa por 10.000 habitantes.

Como **indicadores outputs** de resultados sanitarios se contemplan aquellos que cuantifican actividad y calidad de la atención asistencial. Se relacionan a continuación:

Actividad asistencial:

- Tasa de **consultas médicas y de enfermería** por 10.000 habitantes.
- Tasa de **derivaciones o interconsultas** por 10.000 habitantes.
- Tasa de **urgencias hospitalarias** por 10.000 habitantes.

Resultados para el usuario:

- **Tasa de hospitalizaciones evitables:** La tasa de hospitalizaciones evitables hace referencia al número de ingresos hospitalarios por 10.000 habitantes causados por patologías que deben ser controladas desde las UF. Suponen un alto porcentaje de las interacciones de los pacientes crónicos con el sistema sanitario.
- **Mortalidad evitable:** se obtiene a partir de la variable mortalidad evitable como tasa por 10.000 habitantes.

Calidad de las prescripciones farmacéuticas:

- La **eficiencia en la prescripción farmacéutica** de las recetas se mide con el desarrollo previo de otros indicadores en los que se considera que, para un grupo de patologías (que suponen un alto porcentaje del gasto farmacéutico total), se ha prescrito correctamente el fármaco más económico y eficaz.

Y finalmente, se consideran como variables **exógenas**, es decir, variables que no se pueden controlar, pero que afectan al funcionamiento de las UF por las características de la población asignada, las siguientes:

- Porcentaje de personas de edad igual o superior a 65 años,
- Porcentaje de personas de edad igual o superior a 80 años,
- Case-mix (indicador de morbilidad).

3.3.3. Recogida de información

La solicitud y recogida de datos se ha gestionado a través de la Comisión de Unidad de Gestión Clínica y Big Data del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa y siguiendo la normativa establecida por la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, a través del procedimiento reglado en la Resolución de 6 de febrero de 2012, de la Secretaría Autonómica de la Agencia Valenciana de Salud, por la que se modifica la Resolución de 15 de octubre de 2009, del secretario autonómico de Sanidad, por la que se establece el procedimiento de solicitud, tratamiento y cesión de datos de carácter sanitario del sistema de información de la asistencia ambulatoria de la Agencia Valenciana de Salud de Abucasis (SIA – Gaia); una vez ha sido aprobado este estudio por el CEIm.

3.4. Análisis descriptivo de los datos

En primer lugar, se realiza un análisis descriptivo de los datos, en el que se analizan las características sociodemográficas de la población asignada a cada UF, la dotación de personal facultativo y de enfermería, la utilización de recursos, los costes farmacéuticos y los resultados en salud por UF.

Se realiza un análisis de las evoluciones de cada una de las variables entre los años 2015 y 2019.

3.5. Análisis factorial

Una de las limitaciones de la metodología se refiere al número máximo de variables inputs y outputs que se pueden introducir en el modelo respecto al número de unidades o DMU evaluadas que, como mucho, podrá ser de un tercio del número total de DMU. Esta limitación requiere que se escojan muy bien las variables a introducir, de manera que se detecten mejor las diferencias en la eficiencia de las UF.

Para explorar la relación entre las variables y ayudar en la identificación de las variables más adecuadas se ha realizado un análisis factorial. Este análisis permite agrupar las variables que están correlacionadas, de manera que en el modelo se evite introducir variables que aporten una información similar.

Además, el análisis crea indicadores o dimensiones sintéticas, como combinación lineal de las variables originales, que permiten diferenciar a las UF analizadas. Y también realiza un análisis descriptivo de las variables.

Este análisis se ha realizado con el programa estadístico SPSS.

3.6. Selección de variables input, output y exógenas

Para poder validar los modelos y realizar el análisis y medición de la eficiencia, es necesario determinar las variables inputs, outputs y exógenas que se utilizarán.

La selección se ha basado en las relaciones que se han observado entre las variables, su poder de discriminación o explicación de la variabilidad y, además, se ha tenido en cuenta la disponibilidad de las variables y el interés de la administración en los resultados de las UF que se desean evaluar. Se consideran también estudios previos realizados en este campo por otros investigadores (48–50,56).

A modo de resumen, la Tabla 1 presenta los distintos inputs, outputs y variables exógenas considerados en el análisis.

Los **inputs** que se utilizarán en los modelos son el número de facultativos/as, nº de enfermeros/as y el coste de farmacia de AP.

En cuanto a los **outputs**, se contemplan aquellas variables que cuantifican la actividad y calidad de la atención y promoción de la salud, como son el número de consultas médicas y de enfermería, interconsultas, urgencias, la eficiencia en la prescripción de recetas médicas, las hospitalizaciones evitables y la mortalidad evitable.

Tabla 1: Variables inputs, outputs y exógenas

INPUTS	OUTPUTS	EXÓGENAS
Tasa de facultativos/as	Tasa de consultas	Porcentaje de población asignada igual o mayor a 65 años
Tasa de enfermeros/as	Tasa de hospitalizaciones evitables	Porcentaje de población asignada igual o mayor a 80 años
Tasa coste farmacia	Tasa de urgencias	Case-mix
	Tasa de mortalidad evitable	
	Eficiencia en la prescripción de recetas (%)	

Las tasas incluidas en la tabla son tasas por 10.000 habitantes.

Y finalmente como **exógenas**, es decir, variables que no se pueden controlar, pero que afectan a las características de la población asignada a cada una de las UF y que se han de tener en cuenta, han sido: porcentaje de personas mayores de 65 años, porcentaje de personas mayores de 80 años y case-mix.

3.7. Análisis envolvente de datos (Data Envelopment Analysis)

El modelo básico en forma envolvente es un modelo de programación matemática lineal que plantea una función objetivo que maximiza la eficiencia de una unidad o sistema

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

genérico DMU_j para la que se desea determinar los pesos de los outputs e inputs considerados.

A continuación, se presentan las ecuaciones de los modelos radiales básicos, con rendimientos constantes a escala:

Input orientado	Output orientado	
$\min \theta$	$\max \phi$	
$s. a. \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{io}$	$s. a. \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io}$	$i = 1, 2, \dots, m$
$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq y_{ro}$	$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq \phi y_{ro}$	$r = 1, 2, \dots, s$
$\theta \geq 0$	$\phi \geq 0$	$j = 1, 2, \dots, n$
$\lambda_j \geq 0$	$\lambda_j \geq 0$	

(4)

Donde x_{ij} ($x_{ij} \geq 0$) representa las cantidades de input i ($i = 1, 2, \dots, m$) consumidas por la j -ésima unidad y y_{rj} ($y_{rj} \geq 0$) representa las cantidades observadas de output r ($r = 1, 2, \dots, s$) producidas por la j -ésima unidad, siendo λ las ponderaciones obtenidas como solución del programa y que expresan el peso de cada una de las DMU dentro del grupo de comparación de la DMU_j.

Por tanto, tenemos n DMUs que utilizan m inputs para producir s outputs.

- i -ésimo input de la j -ésima DMU: x_{ij}
- i -ésimo input de la DMU evaluada: x_{io}
- r -ésimo output de la j -ésima DMU: y_{rj}
- r -ésimo output de la DMU evaluada: y_{ro}

Las ponderaciones que se obtienen para cada DMU, por tanto, son diferentes. Teniendo en cuenta esta clasificación, una unidad será considerada eficiente solo cuando no sea posible incrementar las cantidades de output, manteniendo fijas las cantidades de inputs utilizadas, ni sea posible reducir las cantidades de inputs empleadas sin alterar las cantidades de outputs obtenidas.

En el modelo input orientado una DMU es eficiente si y solo si $\theta^* = 1$ y todas las variables de holgura son cero.

En el modelo output orientado una DMU es eficiente si y solo si $\phi^* = 1$ y todas las variables de holgura son cero.

En los modelos anteriores, las variables de holgura se obtienen de forma residual. Como puede haber múltiples soluciones óptimas (debido a la existencia de DMUs que se consideran “débilmente eficientes”), si se calculan las holguras de forma residual puede que no se obtengan todas las holguras no nulas. Por tanto, para determinar las posibles holguras no nulas se maximizan las holguras en una segunda etapa.

Input orientado	Output orientado
$\max \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+$	$\max \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+$
$s. a. x_{io}\theta^* + \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = 0$	$s. a. \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$
$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro}$	$-y_{ro}\theta^* + \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$
$\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0$	$\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$
$s_1^-, \dots, s_m^- \geq 0$	$s_1^-, \dots, s_m^- \geq 0$
$s_1^+, \dots, s_s^+ \geq 0$	$s_1^+, \dots, s_s^+ \geq 0$

(5)

Los modelos input y output orientados identifican la misma frontera eficiente, es decir, que está formada por las mismas DMU.

Bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala: $\theta^* = \frac{1}{\theta^*}$

En nuestro análisis se utilizan los rendimientos variables a escala (VRS). A diferencia del método de rendimientos constantes a escala (CRS), el VRS no supone que todas las UF tengan la misma escala de producción y, por lo tanto, tiene en cuenta las diferentes dimensiones que pueden tener cada una de ellas. Para poder utilizar rendimientos variables a escala, se introduce la siguiente restricción en el modelo básico definido anteriormente:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (6)$$

El objetivo principal de nuestro modelo DEA es encontrar la frontera de producción eficiente formada por aquellas combinaciones de recursos que optimizan la cantidad de servicios producidos al minimizar los recursos utilizados en las 18 UF del departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa.

En un futuro, la inclusión de los datos del resto de departamentos, permitirá la elaboración de un indicador de medición de eficiencia por UF de AP en la Comunidad

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Valenciana, que permitirá medir y evaluar las distintas UF y establecer objetivos de mejora en aquellas áreas de ineficiencia que señale el modelo.

Además, este indicador, podrá incorporarse en la herramienta de explotación de datos de la Conselleria de Sanitat (Alumbra), como ayuda a la mejora de la eficiencia y de la gestión sanitaria a nivel macro, meso y/o micro (profesionales sanitarios).

Tratamiento de los inputs y outputs

- VARIABLES NO DISCRECIONALES

Son aquellas variables que no pueden ser reducidas/incrementadas por la gestión de los directivos. Son exógenamente fijadas, aunque es posible que existan holguras. Es importante tenerlas en cuenta en el análisis, ya que el no hacerlo puede llevar a la estimación de puntuaciones sesgadas. Se utiliza el enfoque desarrollado por Banker y Morey (1986), sabiendo que tiene algunas limitaciones (89,90).

Input orientado	Output orientado
$\min \theta$ $s. a. -x_{io}\theta + \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq 0 \quad i \notin IND$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io} \quad i \in IND$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$ $\theta \geq 0$ $\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0$	$\max \phi$ $s. a. \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$ $-y_{ro}\phi + \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq 0 \quad r \notin OND$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad r \in OND$ $\phi \geq 0$ $\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0$

(7)

IND: Inputs no discrecionales; OND: outputs no discrecionales

En nuestro estudio, se consideran variables no discrecionales el personal facultativo y de enfermería, ya que el número de profesionales de los centros viene determinado por la Conselleria de Sanitat, y los centros de salud, y sus directores, cuentan con poca capacidad de maniobra.

- Outputs no deseables

Se trata de aquellos resultados obtenidos durante la actividad y que se desea que sean lo más bajos posibles, como serían las urgencias, los ingresos evitables y la mortalidad evitable. Especialmente al usar la orientación output, que lo que trata es de maximizar los resultados para un nivel de inputs dado, es necesario identificarlos y realizar una transformación previa para que se imputen de la manera adecuada durante el análisis.

El tratamiento de los outputs no deseables es una cuestión compleja, y en la literatura pueden encontrarse diferentes enfoques alternativos (80). En nuestro estudio, se ha optado por el enfoque más sencillo, en el que se sustituyen los valores originales por unos modificados al restarles una cantidad fija lo suficientemente alta (multiplicando el resultado por -1 para que tenga valor positivo) (82,91–93). Haciendo esto se puede utilizar el modelo DEA tradicional, aunque debe aplicarse obligatoriamente con rendimientos variables a escala.

$$x'_{ij} = 1 + \max_{k=1,\dots,n}\{x_{ik}\} - x_{ij}; \quad y'_{rj} = 1 + \max_{k=1,\dots,n}\{y_{rk}\} - y_{rj} \quad (8)$$

Input orientado	Output orientado	
$\min \theta$ <p style="margin-left: 20px;">s. a. $-x_{io}\theta + \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq 0$</p> <p style="margin-left: 20px;">$-x'_{io}\theta + \sum_{j=1}^n \lambda_j x'_{ij} \leq 0$</p> <p style="margin-left: 20px;">$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$\sum_{j=1}^n \lambda_j y'_{rj} = y'_{ro}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$\theta \geq 0$</p> <p style="margin-left: 20px;">$\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0$</p>	$\max \phi$ <p style="margin-left: 20px;">s. a. $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$\sum_{j=1}^n \lambda_j x'_{ij} \leq x'_{io}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$-y_{ro}\phi + \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq 0$</p> <p style="margin-left: 20px;">$-y'_{ro}\phi + \sum_{j=1}^n \lambda_j y'_{rj} \geq 0$</p> <p style="margin-left: 20px;">$\phi \geq 0$</p> <p style="margin-left: 20px;">$\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0$</p>	<p>$i \notin UDI$</p> <p>$i \in UDI$</p> <p>$r \notin UDO$</p> <p>$r \in UDO$</p>
		(9)

UDI: Inputs no deseables (undesirable inputs); UDO: Outputs no deseables (undesirable outputs)

- Variables exógenas: inputs no controlables

Se trata de variables que vienen exógenamente fijadas y sobre las que los centros de salud no pueden actuar ni gestionar, pero que tienen un efecto directo sobre su actividad y resultados.

El tratamiento de estas variables también es complejo porque hay múltiples opciones metodológicas, y todas presentan ventajas e inconvenientes. Se ha optado por la desarrollada en el libro de Cooper, Seiford y Tone (2007) (83).

En ocasiones, se considera a las variables no controlables como sinónimo de no discrecionales, pero en este caso no existe posibilidad alguna de movimientos radiales para alcanzar la frontera ni la existencia de holguras. En este estudio, se consideran como variables exógenas las características de la población asignada a cada UF, en

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

cuanto a edad y carga de enfermedad, ya que condicionan la mayor o menor actividad de los centros y los resultados que obtienen, puesto que no es lo mismo atender a una población más joven o a una más envejecida, o a una población más sana o a una población más enferma.

Input orientado	Output orientado	
$\min \theta$	$\max \emptyset$	
$s. a. -x_{io}\theta + \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq 0$	$s. a. \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io}$	$i \notin INC$
$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = x_{io}$	$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = x_{io}$	$i \in INC$
$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro}$	$-y_{ro}\emptyset + \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq 0$	$r \notin ONC$
$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} = y_{ro}$	$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} = y_{ro}$	$r \in ONC$
$\theta \geq 0$	$\emptyset \geq 0$	
$\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0$	$\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0$	(10)

INC: Inputs no controlables; ONC: outputs no controlables

Orientación input y output

Las organizaciones de servicios sanitarios públicos en España son muy rígidas a la hora de modificar los recursos, especialmente en lo que se refiere a la dotación de personal sanitario, que constituye un elevado porcentaje del coste, y la dirección de los centros tiene poco margen para modificarlo, ya que viene determinado desde los estamentos públicos. Por ese motivo, se considera más adecuado seleccionar la orientación output, ya que el objetivo de las UF debe ser obtener el mejor resultado posible con los recursos disponibles.

No obstante, todos los modelos evaluados se han calculado utilizando ambas orientaciones (input y output) con el objetivo de analizar las diferencias y por la existencia de algunos outputs que se consideran de demanda inducida (como el número de consultas) y sobre los cuales los facultativos tienen una influencia limitada.

Panel de datos

Como ya se ha indicado, este método tiene algunas ventajas sobre otras medidas de la eficiencia en cuanto a la heterogeneidad de las magnitudes, la no normalidad y en que no requiere que todas las variables se evalúen en unidades económicas. No obstante,

tiene una restricción en cuanto al número máximo de variables que pueden introducirse como entradas y salidas, que se establece en un tercio de las UF evaluadas. Para este departamento de salud en concreto, al tener 18 UF, se establecería el límite de introducir 6 variables entre inputs y outputs. Esta limitación exige que las variables incluidas en los modelos se elijan con sumo cuidado para que los modelos detecten mejor las diferencias de eficiencia de las UF.

Con el objetivo de evitar este problema de dimensionalidad, cuando la ratio entre el número de observaciones y el número de variables (inputs + outputs) es muy reducido, como es nuestro caso, se ha utilizado una práctica muy extendida en la literatura y que recibe el nombre de panel de datos o DEA window, convirtiendo la muestra de 18 unidades en un panel de 90 observaciones. Este enfoque sugiere agrupar todas las secciones transversales formando un único conjunto intertemporal que utilice y trate por separado todas las observaciones o DMUs de todos los periodos. La idea básica dentro de este marco es considerar cada unidad evaluada, en este caso cada UF, como si fuera una unidad diferente en cada uno de los periodos de referencia. Así, la utilización de datos longitudinales permite comparar una unidad en un periodo concreto con su propio desempeño en múltiples años o periodos, así como con el desempeño del resto de unidades, discriminar entre unidades eficientes, proporciona mayor robustez a los datos, y disminuye el problema de estudios con muestras pequeñas (30,94).

Este procedimiento tiene como ventaja que aumenta el número de observaciones disponibles en el análisis, lo que resulta útil cuando el tamaño de la muestra es pequeño como en nuestro caso. No obstante, hay que tener en cuenta que al utilizar este enfoque estamos suponiendo implícitamente que no hay cambios tecnológicos sustanciales a lo largo de todo el periodo de tiempo analizado, ya que todas las unidades dentro de una ventana determinada se miden entre sí. Esto puede resultar cuestionable cuando el período analizado es amplio, pero en nuestro caso, al ser únicamente de 5 años, se trata de una hipótesis perfectamente asumible.

De esta forma, en lugar de analizar las 18 UF en cada uno de los 5 años disponibles, se construye una base de datos con los datos de esos 5 años de manera conjunta, de manera que se disponga de un total de 90 observaciones (18 UF durante 5 años), y se compara cada UF consigo misma y con todas las demás a lo largo de esos 5 años. Aunque en el análisis DEA se trata como distinta a cada unidad analizada, a efectos prácticos sabemos que la unidad 1 es la misma que la 19, la 37, la 55 y la 73. Lo mismo ocurre con la 2, la 20, etc. A la hora de presentar los resultados, se calcula la media y desviación típica de toda la muestra, pero al analizar unidades concretas, se presenta la media de los índices de eficiencia calculados para cada año, es decir, el promedio de las 5 observaciones para cada UF. De esta forma, si una unidad es considerada como eficiente todos los años, es que realmente lo es.

3.8. Elaboración de los modelos DEA

Los modelos para la medida de la eficiencia deben ser cuidadosamente elaborados porque las puntuaciones de eficiencia de las UF variarán según las variables que se introduzcan como inputs y outputs. Por tanto, la producción o resultados que se desean valorar deberán estar alineados, en la medida de lo posible, con los objetivos estratégicos de los gerentes sanitarios. De otro modo la función de agencia puede incurrir en conflicto de intereses entre los gestores de las organizaciones de AP y los de la administración sanitaria.

Se consideran varios modelos, para seleccionar posteriormente aquel que permite diferenciar la eficiencia de las UF más claramente y que considera los resultados sobre la salud de la población, más que la actividad asistencial.

Los modelos DEA se realizan con la aplicación web interactiva deaR, programada en R (95).

3.9. Aspectos éticos y legales

Para la realización de este estudio se solicitó la aprobación por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico Universitario de València (CEIm). Se recibió el dictamen favorable el 25 de junio de 2020. La investigación se desarrolló con información individual anonimizada y tratamiento de datos agregados, por lo que no hubo acceso a la identificación de ningún paciente en el curso del estudio. No se requirió la hoja de información al paciente ni tampoco la de consentimiento informado y de esto se informó en la solicitud de evaluación al CEIm.

Se adquirió el compromiso de garantizar el anonimato de los pacientes y respetar en todo momento su confidencialidad de conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales y el Reglamento (UE) General de Protección de Datos del Parlamento Europeo y del Consejo 2016/679, aplicable a partir del 25 de mayo de 2018 (168,169).

En esta investigación se utilizaron datos individualizados de las bases de datos corporativas centralizadas y departamentales integradas y cedidas para la investigación con la clave de anonimización. La utilización de las bases de datos corporativas, siguió el procedimiento establecido por la Conselleria de Sanitat para los proyectos de investigación y no supuso coste adicional alguno.

El presente trabajo de investigación se ha llevado a cabo gracias al trabajo colaborativo de un grupo multiprofesional y multidisciplinar con investigadores del Centro de Investigación en Economía y Gestión de la Salud (CIEGS) de la Universitat Politècnica de València e investigadores del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa y

la Fundación INCLIVA por el convenio establecido a través del trabajo colaborativo de la Unidad de Gestión Clínica Big Data del Hospital Clínico Universitario de Valencia y el CIEGS.

3.10. Financiación

La Conselleria de Hacienda y Modelo Económico ha subvencionado este trabajo mediante la Resolución de 9 de mayo de 2019, por la que se convocaron en concurrencia pública, subvenciones destinadas al apoyo de grupos de investigación en economía pública de los centros de investigación de la Comunidad Valenciana, con la finalidad de desarrollar el proyecto: Desarrollo de un Modelo para el análisis de la eficiencia en las Unidades Básicas de Salud de atención primaria en un departamento de Salud perteneciente al mapa sanitario de la Comunidad Valenciana. Se ha obtenido una subvención aproximada de 100.000 euros distribuida en 4 anualidades de 25.000 euros (ver Tabla 2).

Tabla 2: Presupuesto

<i>PRESUPUESTO</i>						
<i>CONCEPTO DE GASTO</i>	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
A) GASTOS CONTRATACIÓN DE PERSONAL	2.103	22.200	22.200	22.200	19.733	88.436
B) GASTOS DE EJECUCION						
Material fungible y bibliográfico (no podrá financiarse material de oficina ni accesorios informáticos tales como web cam, teclados, pen drives o ratones).		350	200	200	200	950
Gastos derivados de la participación de los miembros del grupo en actividades de formación específicas relacionadas con las actividades del grupo previstas en el plan de trabajo. A tal efecto serán subvencionables por este concepto		2.450	2.600	2.600	2.600	
TOTAL (Importe máximo: 25.000 € por anualidad)	2.103	25.000	25.000	25.000	22.533	99.636

Capítulo IV.

Resultados

Capítulo IV. Resultados

4.1. Introducción

El Departamento de Salud engloba 18 UF con 31 centros de AP. Cuenta con un hospital de referencia y cada UF tiene 1 centro de AP y puede tener uno o varios consultorios auxiliares. Estas UF son muy heterogéneas entre sí, por tamaño, características de la población que atienden, situación (urbanas y rurales), etc.

En esta primera fase se ha recopilado la información necesaria de las 18 UF para llevar a cabo el análisis y se ha realizado, en primer lugar, un análisis descriptivo de dichas unidades en cuanto a su tamaño, costes, actividad, resultados en salud, etc.

A continuación, se ha realizado un análisis factorial, que proporciona información sobre las relaciones existentes entre las diferentes variables y ayuda a discriminar a la hora de seleccionar las más apropiadas para incluirlas en los modelos para el análisis envolvente de datos.

Finalmente, se presentan los resultados de los diferentes modelos evaluados mediante el DEA.

4.2. Análisis descriptivo

Para realizar esta investigación, se construyó una base de datos de los 5 años a estudio con todas las variables a nivel de paciente anonimizado, que posteriormente se agrupó por UF. De manera que se dispone de la información de las 18 UF que forman parte del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa para los años 2015 a 2019. Para cada UF, la información disponible para cada uno de estos años se recoge en la Tabla 23 - Tabla 27 del anexo 1.

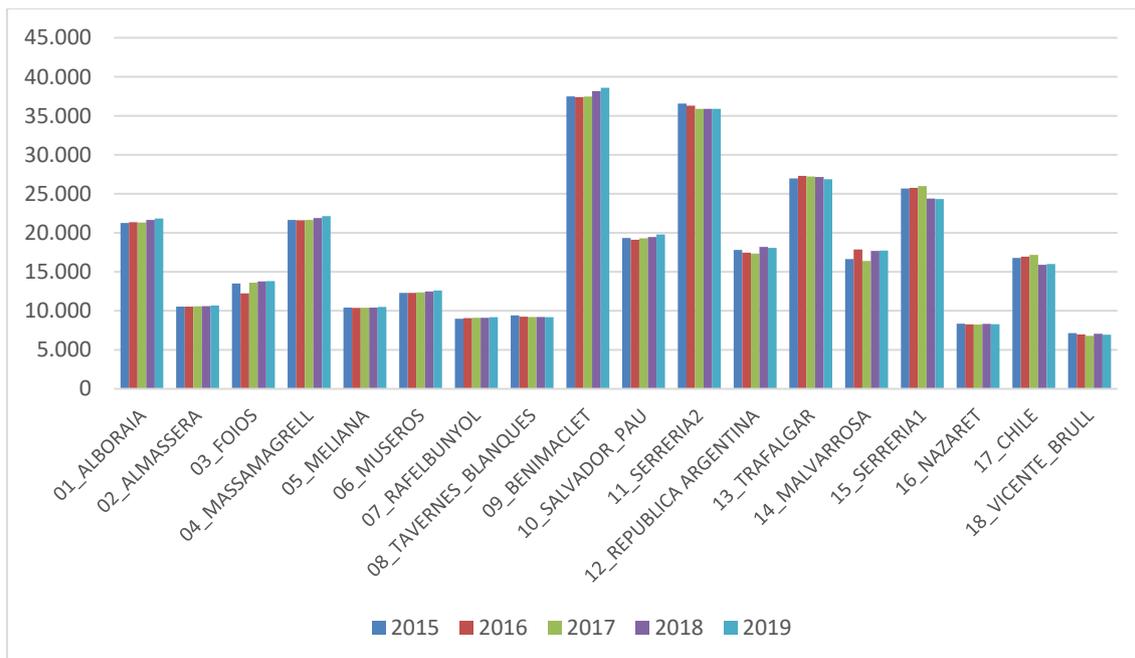
En este apartado, en primer lugar, se describen de forma general las características de la población asignada a cada una de las UF incluidas en el estudio, la distribución por sexo, la edad media de la población, el porcentaje de personas mayores de 65 años y de 80 años y la carga de enfermedad o morbilidad (case-mix) medida a partir de la estratificación de la población por CRG.

A continuación, se presentan el resto de las variables, en cuanto a consumo de recursos, mortalidad y resultados en salud, y se analiza su evolución en el periodo de estudio. Se muestran como tasas por 10.000 habitantes de manera que los datos sean comparables y no se vean desvirtuados por las diferencias en tamaño de las UF.

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

La población asignada a cada UF es heterogénea y desigual, como se puede observar de manera clara en el Gráfico 4. El Departamento cuenta con una población total asignada de aproximadamente 320.000 habitantes (322.495 habitantes en el año 2019), y encontramos UF como Benimaclet, Serrería 2 y Salvador Pau con más de 36.000 habitantes, mientras que otras UF, como Nazaret y Vicente Brull, cuentan con menos de 9.000 habitantes asignados. Si observamos la evolución, la población asignada se mantiene estable durante los 5 años de estudio, con pequeñas variaciones.

Gráfico 4: Población asignada por Unidad Funcional

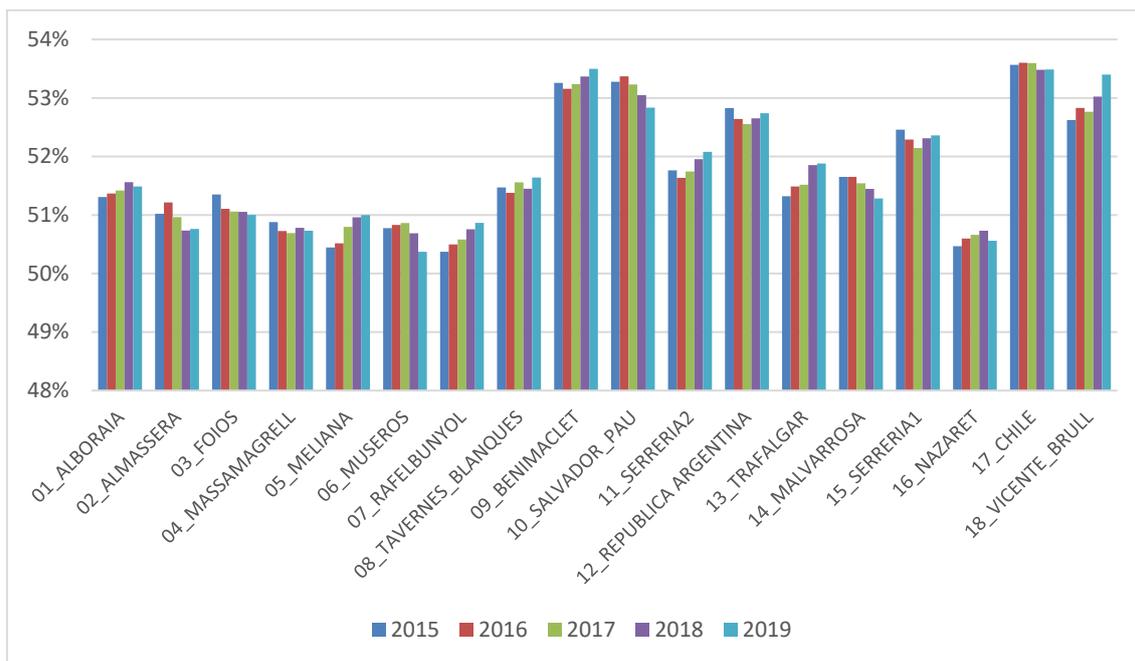


Fuente: elaboración propia con datos de SIP

A continuación, en el Gráfico 5, se presenta el porcentaje de mujeres. En el Departamento es ligeramente superior el porcentaje de mujeres, que supone casi un 52%. Se observan diferencias entre UF, destacando Benimaclet, Salvador Pau y Chile como las zonas con mayor proporción de mujeres, superando el 53%. En el otro extremo se encuentran Museros, Rafelbunyol o Nazaret con un porcentaje menor al 51%.

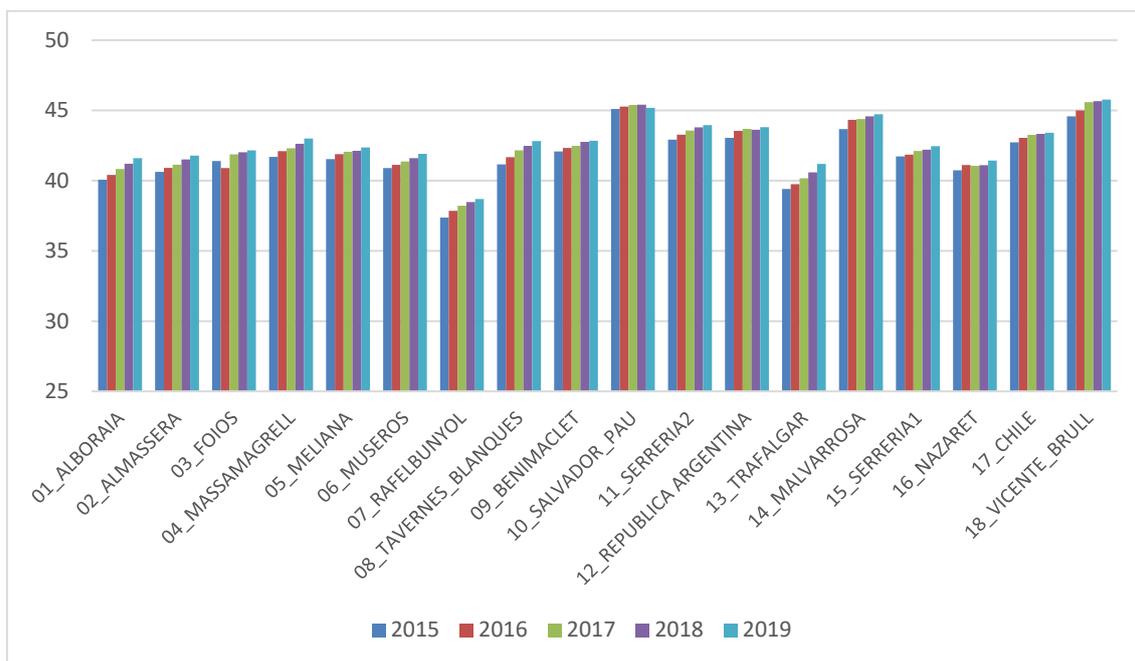
En el Gráfico 6 se muestra la edad media de la población asignada a cada UF. Se observa una ligera tendencia creciente desde 2015, con una edad media de casi 43 años en el año 2019. No se observan grandes diferencias entre las UF, salvo en los casos de Rafelbunyol, que cuenta con la población más joven (con una edad media inferior a 39 años), y Salvador Pau y Vicente Brull con la población más envejecida (ligeramente por encima de 45 años).

Gráfico 5: Porcentaje de mujeres



Fuente: elaboración propia con datos de SIP

Gráfico 6: Edad media de la población asignada a cada UF



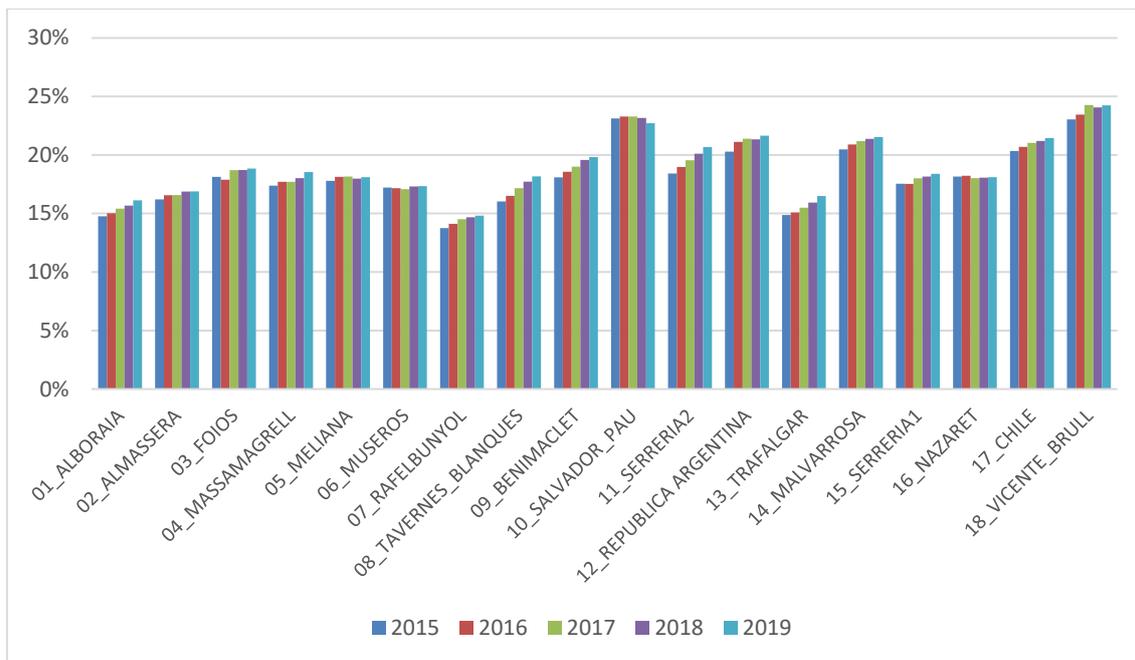
Fuente: elaboración propia con datos de SIP

En el Gráfico 7 y Gráfico 8 se representa el porcentaje de población mayor. Destaca, por un lado, al igual que se observaba al analizar la edad media, la tendencia creciente de este indicador, que refleja el incremento de la esperanza de vida que se ha producido en las últimas décadas.

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

En este Departamento el porcentaje medio de población mayor a 65 años asciende al 19% en el año 2019, observándose de nuevo diferencias entre las UF. Destacan Salvador Pau y Vicente Brull con una población más envejecida, en el caso de esta última con un porcentaje cercano al 25%. Mientras que en el otro extremo se encuentra Rafelbunyol, que es la UF con la población más joven, con un porcentaje de población mayor de 65 años por debajo del 15%.

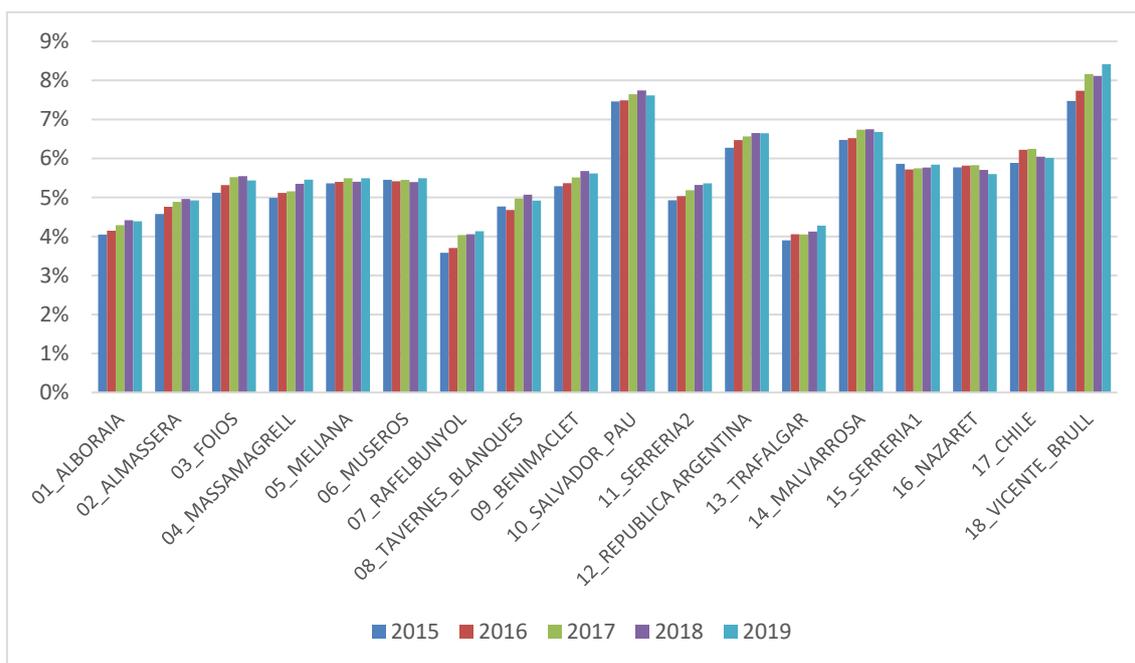
Gráfico 7: Porcentaje de población igual o mayor a 65 años



Fuente: elaboración propia con datos de SIP

Respecto a la población mayor de 80 años, se observa el mismo comportamiento, destacando Salvador Pau y Vicente Brull como las UF con población más envejecida, y, en el lado contrario, encontramos a Rafelbunyol y Trafalgar con el menor porcentaje de población mayor de 80 años. La media del Departamento se encuentra en un 5,7% en 2019 (algo más de 18.000 personas).

Gráfico 8: Porcentaje de población igual o mayor a 80 años



Fuente: elaboración propia con datos de SIP

En la Tabla 3 se representa la clasificación de la población del Departamento de Salud según su estado de salud con el agrupador de CRG y su nivel de gravedad para el año 2019. Un 46,10% de la población se considera sana, estando clasificada en el primer estado de salud, 5,03% con enfermedad aguda significativa, 11,93% con enfermedad crónica menor única, 5,79% con enfermedad crónica menor en múltiples sistemas orgánicos, 16,90% con enfermedad dominante o crónica moderada única, 12,21% con enfermedad significativa crónica en múltiples sistemas, 1,06% con enfermedad dominante crónica en tres o más sistemas orgánicos, 0,56% con neoplasias dominantes, metastásicas y complicadas y 0,43% con necesidades sanitarias elevadas.

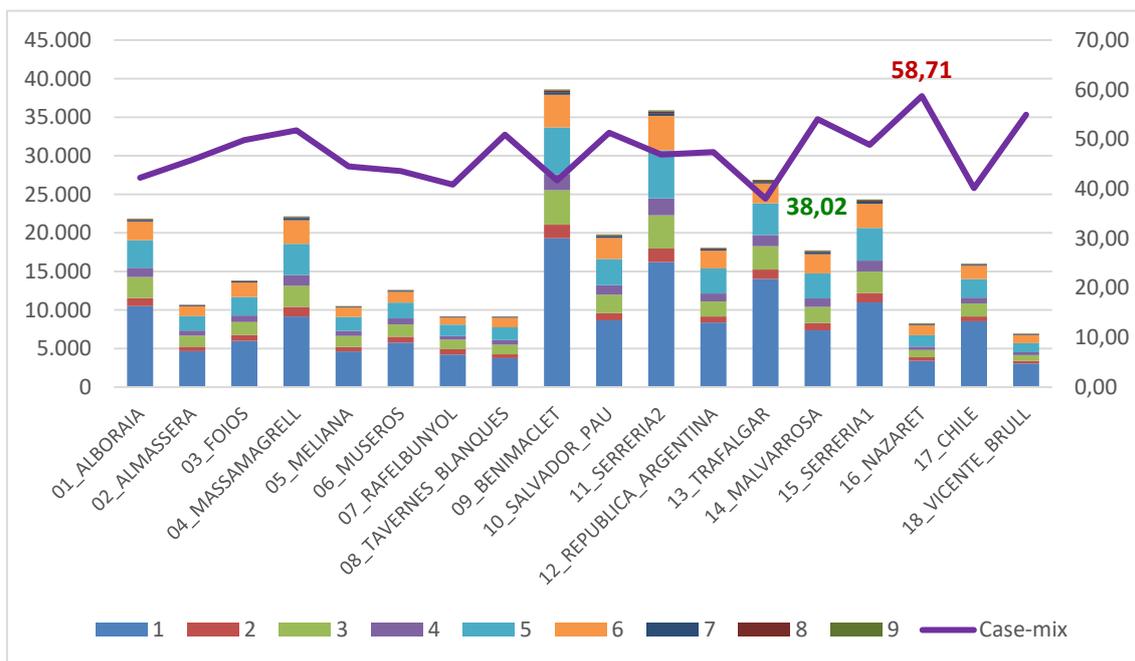
En el Gráfico 9 se puede ver la población asignada a cada UF en el año 2019 clasificada en los 9 estados de salud y el case-mix, que proporciona una medida de la carga de enfermedad de la población asignada a cada centro. La media del Departamento en este año se sitúa en 46,37, y se observa que la UF con un menor case-mix es Trafalgar, mientras que Nazaret, a pesar de ser una de las zonas con menor población asignada, cuenta con el case-mix más alto del Departamento, y, por tanto, está atendiendo a pacientes con una mayor carga de enfermedad. Por el contrario, Benimaclet, que es la UF con un mayor volumen de población, tiene uno de los case-mix más bajos del Departamento, es decir, presta servicios a una población más sana.

Tabla 3: Clasificación de los pacientes por estado de salud y nivel de gravedad (CRG). Año 2019

Estado de salud		Nivel de gravedad						TOTAL	
		0	1	2	3	4	5		6
1. Estado sano	Población	100.653	37.114	1.314		2.094	7.496	148.671	
	%	31,21%	11,51%	0,41%		0,65%	2,32%	46,10%	
2. Enfermedad aguda significativa	Población	13.308		249		362	2.295	16.214	
	%	4,13%		0,08%		0,11%	0,71%	5,03%	
3. Enfermedad crónica menor única	Población		35.001	3.473				38.474	
	%		10,85%	1,08%				11,93%	
4. Enfermedad crónica menor en múltiples sistemas orgánicos	Población		10.540	3.995	3.587	540		18.662	
	%		3,27%	1,24%	1,11%	0,17%		5,79%	
5. Enfermedad dominante o crónica moderada única	Población		38.534	11.621	3.068	482	748	60	54.513
	%		11,95%	3,60%	0,95%	0,15%	0,23%	0,02%	16,90%
6. Enfermedad significativa crónica en múltiples sistemas orgánicos	Población		18.677	8.867	5.940	3.823	1.895	165	39.367
	%		5,79%	2,75%	1,84%	1,19%	0,59%	0,05%	12,21%
7. Enfermedad dominante crónica en tres o más sistemas orgánicos	Población		716	595	1.380	434	221	64	3.410
	%		0,22%	0,18%	0,43%	0,13%	0,07%	0,02%	1,06%
8. Neoplasias dominantes, metastásicas y complicadas	Población		182	631	625	303	63		1.804
	%		0,06%	0,20%	0,19%	0,09%	0,02%		0,56%
9. Necesidades sanitarias elevadas	Población		172	639	169	289	82	29	1.380
	%		0,05%	0,20%	0,05%	0,09%	0,03%	0,01%	0,43%
Total general	Población	113.961	140.936	31.384	14.769	8.327	12.800	318	322.495
	%	35,34%	43,70%	9,73%	4,58%	2,58%	3,97%	0,10%	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SIA (clasificación CIE-10)

Gráfico 9: Población asignada por estado de salud y case-mix de cada una de las UF, año 2019



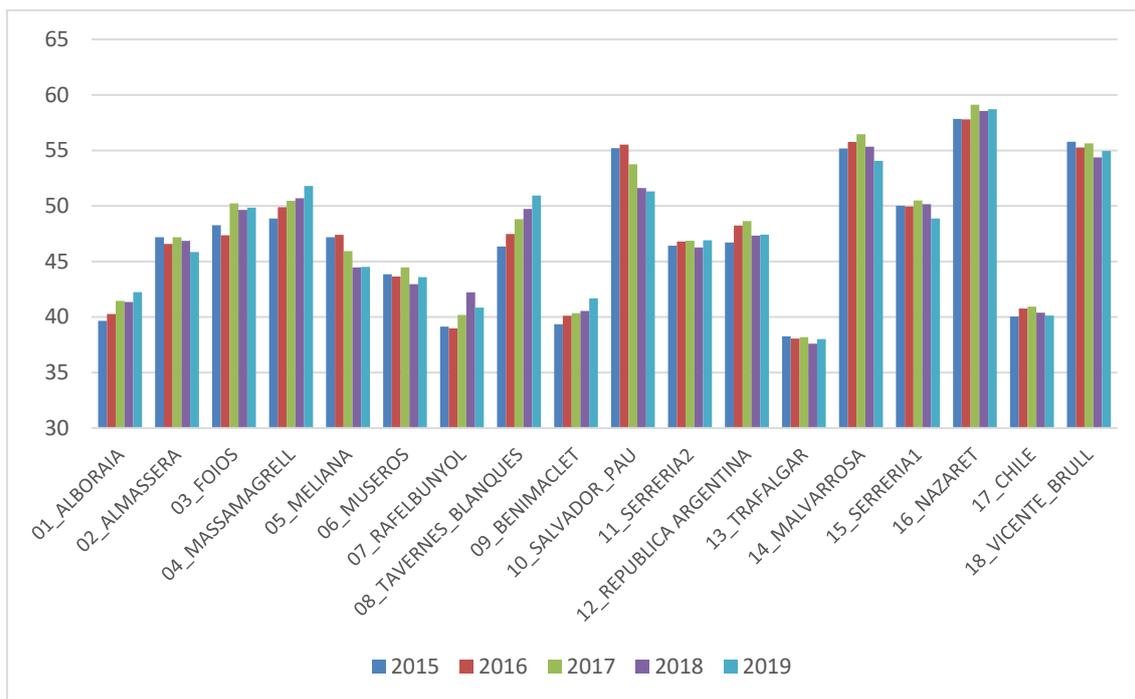
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SIA (clasificación CIE-10)

A continuación, el Gráfico 10 muestra el case-mix por UF y año. Se ha calculado para cada UF y cada año a partir de la clasificación de la población en los nueve estados de salud del agrupador CRG. Llama la atención Nazaret y Malvarrosa con la población con una mayor morbilidad, mientras que Benimaclet y Trafalgar atienden a una población con una menor carga de enfermedad. En algunas UF se observa una tendencia al alza desde 2015, como en Massamagrell o Tavernes Blanques, mientras que UF como Meliana o Salvador Pau muestran el comportamiento opuesto.

En lo referente a la dotación de recursos, en el Gráfico 11 y Gráfico 12 se muestra la información del personal facultativo (médicos de familia y pediatras) y de enfermería que trabaja en cada una de las UF. Destaca Nazaret como la UF con una mayor dotación de personal facultativo, junto con Tavernes Blanques, y Museros, Rafelbunyol o Trafalgar se encuentran en el extremo contrario.

En el caso del personal de enfermería, la UF con más recursos es de nuevo Nazaret, seguido de Almássera. En el lado opuesto se encuentra Rafelbunyol, con un personal de enfermería significativamente más bajo que el resto de UF. Esta menor dotación se ha corregido en 2019, al contratar personal de enfermería adicional, haciendo que Rafelbunyol se encuentre desde este momento en la media del Departamento.

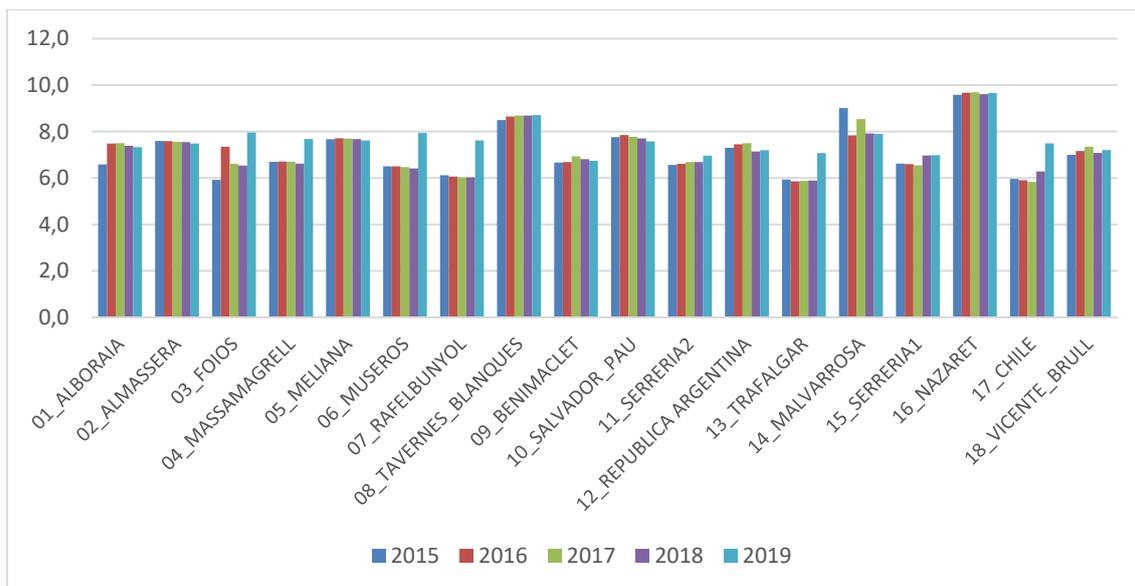
Gráfico 10: Case-mix



Fuente: elaboración propia a partir de datos de SIA

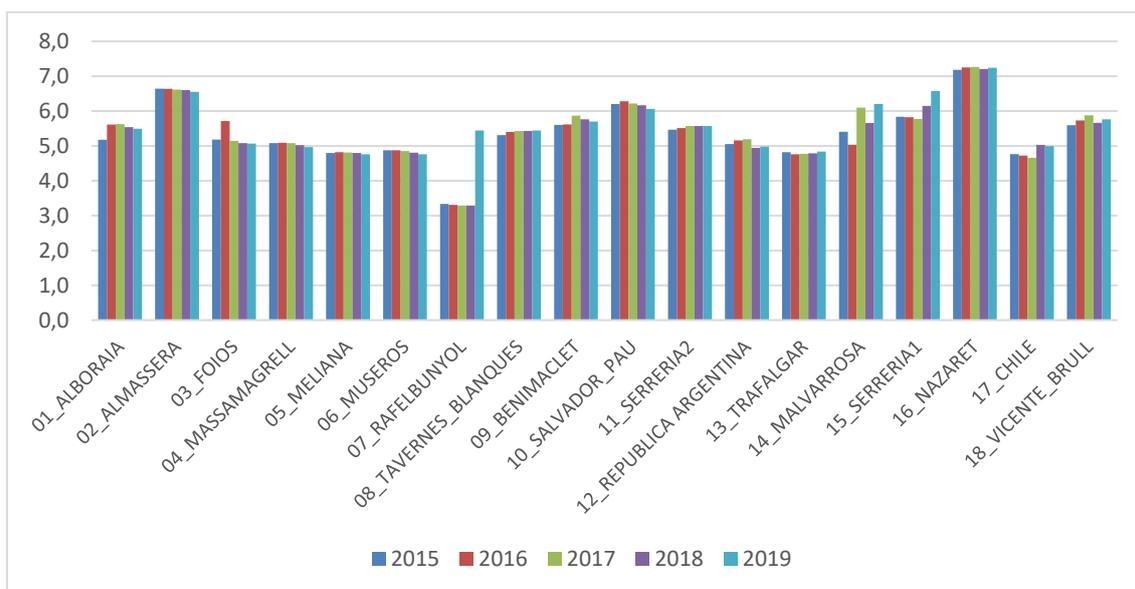
Se observa cómo las UF de mayor tamaño en cuanto a población asignada, que son Benimaclet y Serreria 2, tienen, proporcionalmente, un número de profesionales inferior a la media del Departamento en el caso del personal facultativo. Y en personal de enfermería se encuentran aproximadamente en la media. Mientras que Vicente Brull, que es la UF más pequeña, se sitúa en valores medios en cuanto a la asignación de personal.

Gráfico 11: Personal facultativo (medicina de familia y pediatría), tasa por 10.000 habitantes



Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por el Servicio de Personal

Gráfico 12: Personal de enfermería, tasa por 10.000 habitantes



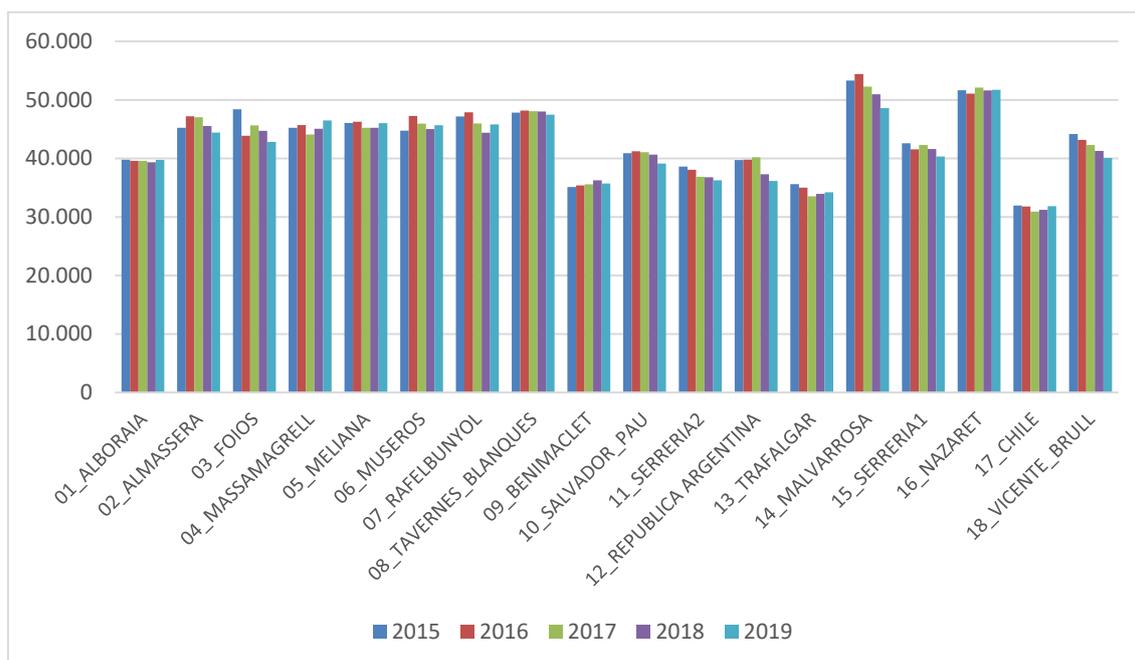
Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por el Servicio de Personal

En cuanto a la utilización de recursos, a continuación, se muestran representadas las consultas de medicina de familia y pediatría (Gráfico 13). Destacan de manera clara Alborai, Benimaclet, Salvador Pau, Serreria 2, República Argentina, Trafalgar y Chile con un nivel de actividad muy inferior al resto de zonas. Todas ellas, a excepción de Alborai, corresponden a zonas urbanas. Mientras que la mayoría de las zonas con un mayor número de consultas corresponden a zonas rurales.

Sin embargo, la UF con la tasa de consultas más alta es Malvarrosa, seguida muy de cerca por Nazaret, ambas zonas que se encuentran en la ciudad de Valencia, pero prestan atención sanitaria a una población con una elevada carga de morbilidad, lo que se ha visto anteriormente que está ligado a una mayor necesidad de cuidados.

Respecto a la evolución entre el año 2015 y el año 2019, no se observan grandes variaciones, aunque algunas UF, como Salvador Pau, Serreria 2, Malvarrosa y Vicente Brull, muestran una tendencia decreciente.

Gráfico 13: Consultas de medicina de familia y pediatría, tasa por 10.000 habitantes

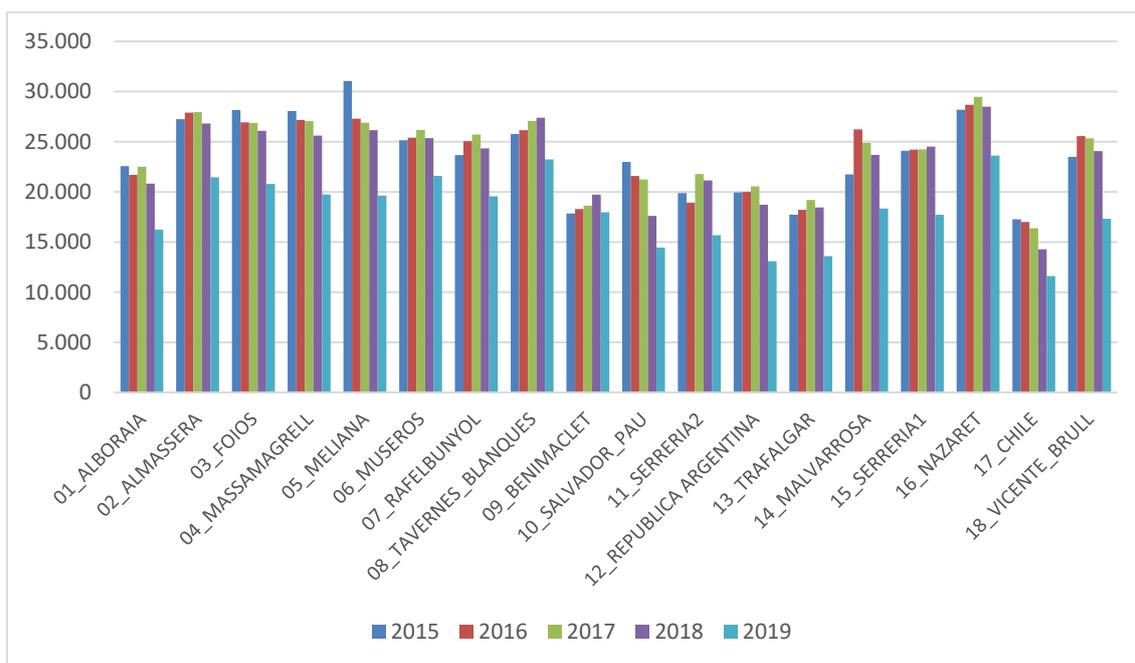


Fuente: elaboración propia a partir de datos de SIA

El Gráfico 14 muestra la tasa de consultas de enfermería y se observa un comportamiento similar al de las consultas de medicina de familia, ya que las zonas urbanas tienen, en general, un nivel de actividad menor que las zonas rurales, a excepción de Malvarrosa, Nazaret y Vicente Brull por la mayor carga de enfermedad de sus pacientes.

Llama la atención la bajada de actividad generalizada en el año 2019. Esto se debe a que se produjo un cambio en la forma de registrar algunas de las tareas que habitualmente realiza el personal de enfermería, como las extracciones analíticas, los inyectables, las curas realizadas, etc., que no son estrictamente consultas y que no en todos los centros se estaba incluyendo dentro de este indicador. Por ello, desde finales de 2018, y con el objetivo de homogeneizar la información, se dejaron de registrar dentro de este indicador todos estos conceptos, para que quedara reflejada únicamente, y de manera más homogénea, la actividad de consultas de enfermería propiamente dicha.

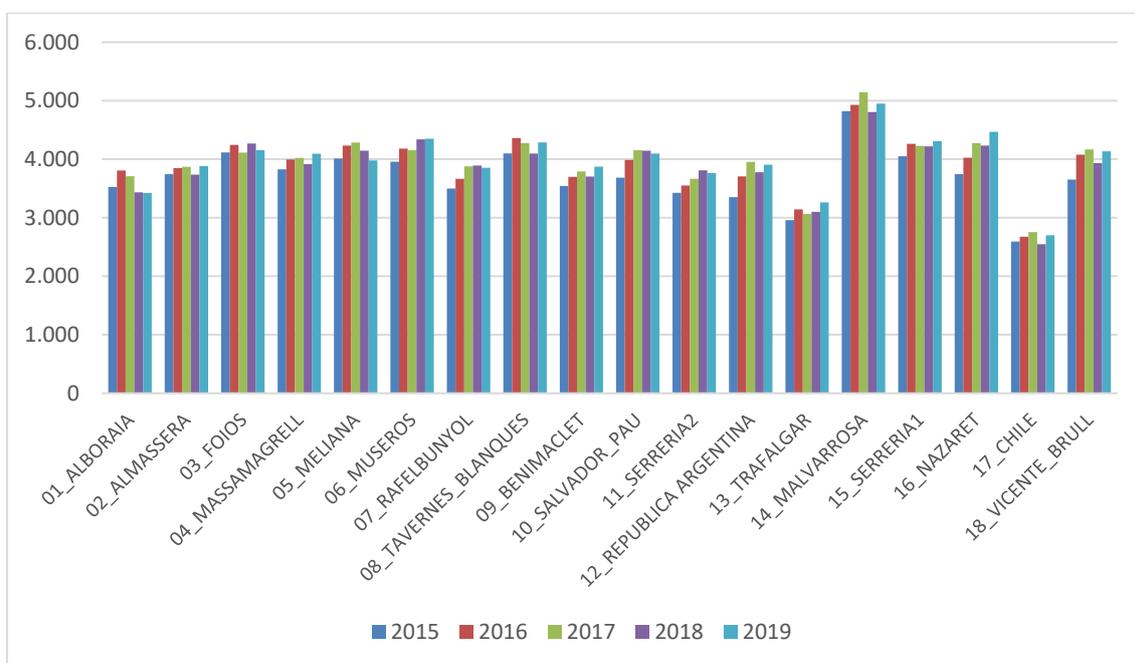
Gráfico 14: Consultas de enfermería, tasa por 10.000 habitantes



Fuente: elaboración propia a partir de datos de SIA

En cuanto a las urgencias (Gráfico 15), la mayoría de UF tienen una actividad bastante similar con una ligera tendencia creciente, a excepción de Malvarrosa, que tiene un número de urgencias muy superior al resto, mientras que Trafalgar y Chile presentan la tasa de urgencias más reducidas del departamento.

Gráfico 15: Urgencias, tasa por 10.000 habitantes

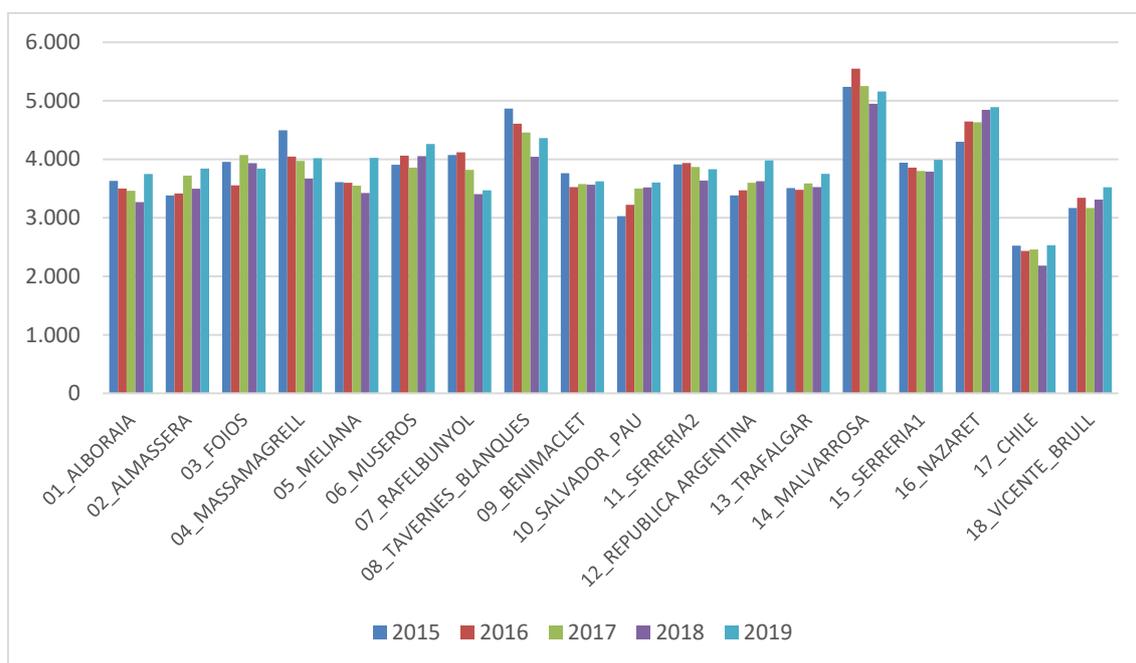


Fuente: elaboración propia a partir de datos de Alumbra

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

En el número de interconsultas (Gráfico 16) se observa una cierta tendencia creciente a lo largo del tiempo en la mayoría de UF, es decir, se está incrementando el número de pacientes que son derivados a la atención especializada para su diagnóstico y tratamiento. Destaca de nuevo el comportamiento de Malvarrosa, que presenta una tasa de interconsultas significativamente más alta que el resto de UF, seguido de Nazaret y Tavernes Blanques. En el lado contrario encontramos a Chile, que muestra una tasa de derivaciones muy baja, lo que implica que su personal facultativo es muy resolutivo y, por tanto, se está gestionando directamente desde AP parte de las patologías que en otras UF se están derivando a la atención especializada.

Gráfico 16: Interconsultas, tasa por 10.000 habitantes

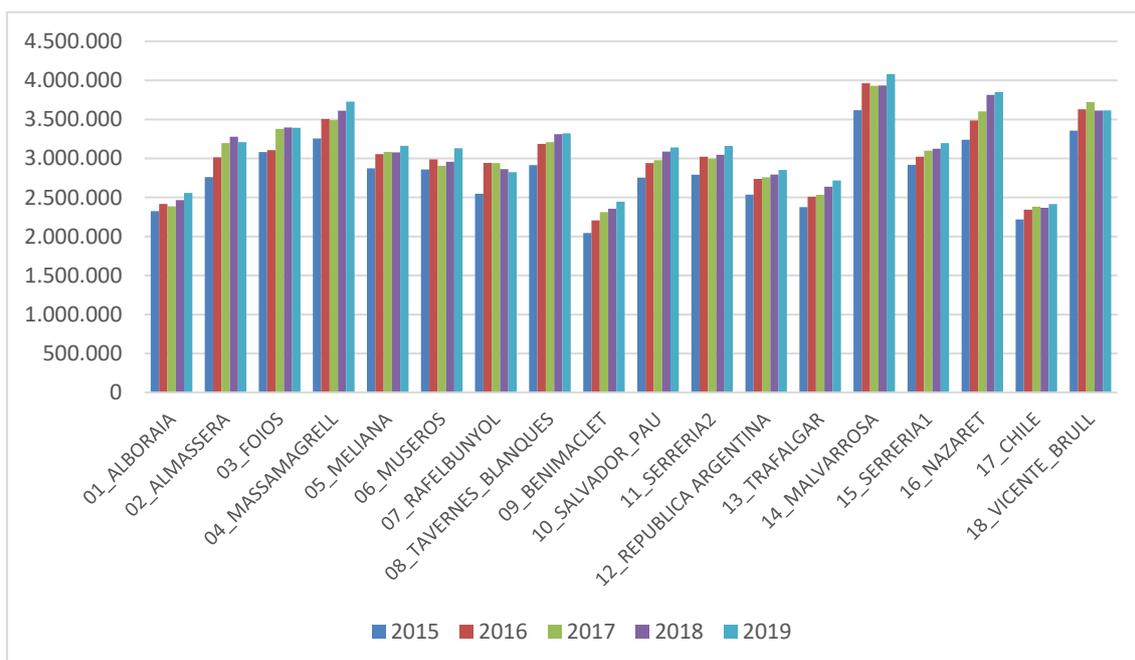


Fuente: elaboración propia a partir de datos de Alumbra

A continuación, en el Gráfico 17 se presenta el coste farmacéutico, que incluye los medicamentos prescritos por los médicos de AP y especializada. Se observa una clara evolución creciente, que viene ocasionado por un incremento de la prescripción, así como un crecimiento de los precios, ya que cada vez se dispone de mejores tratamientos, pero también más caros.

Destacan una vez más Malvarrosa, seguida de Nazaret y Vicente Brull, lo que era esperable por la elevada morbilidad de sus pacientes, lo que conlleva, en general, un mayor consumo de medicamentos. En el lado contrario, con el coste más bajo, encontramos Benimaclet y Chile.

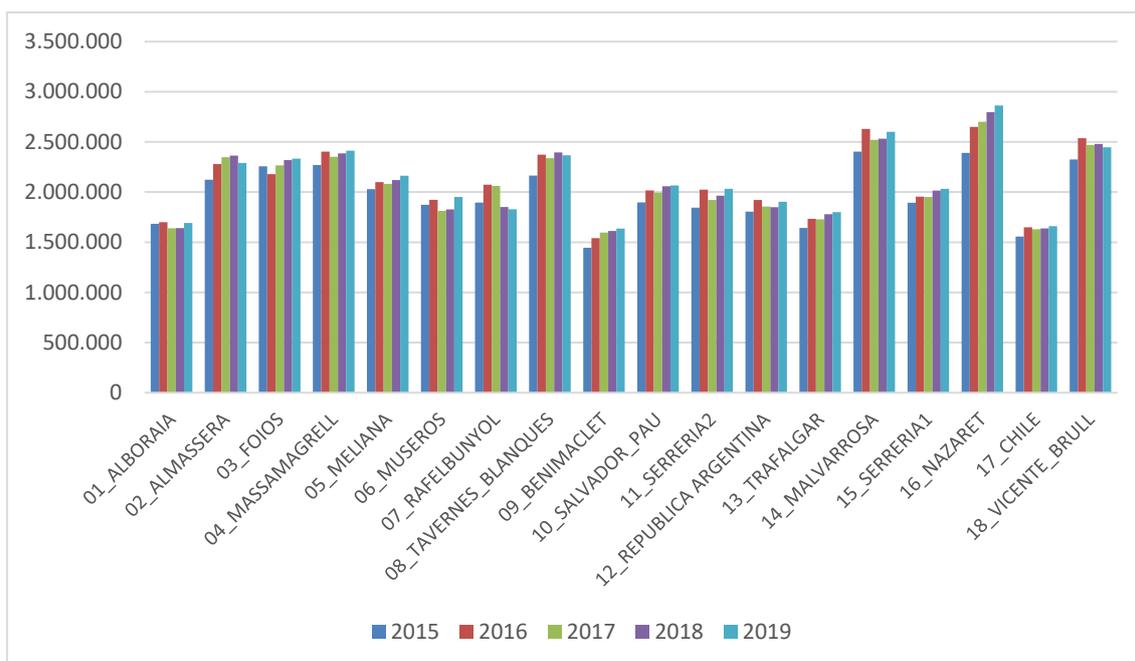
Gráfico 17: Coste farmacéutico, tasa por 10.000 habitantes



Fuente: elaboración propia a partir de datos de GAIA

Si analizamos el coste farmacéutico de los medicamentos prescritos únicamente por medicina de familia y pediatría (Gráfico 18), se observa un comportamiento similar, con una tendencia creciente desde 2015. En este caso encontramos a Nazaret con el coste más elevado, seguido de Malvarrosa y Vicente Brull. Y Chile y Benimaclet se mantienen con la tasa por 10.000 habitantes más baja.

Gráfico 18: Coste farmacéutico de medicina de familia y pediatría, tasa por 10.000 habitantes



Fuente: elaboración propia a partir de datos de GAIA

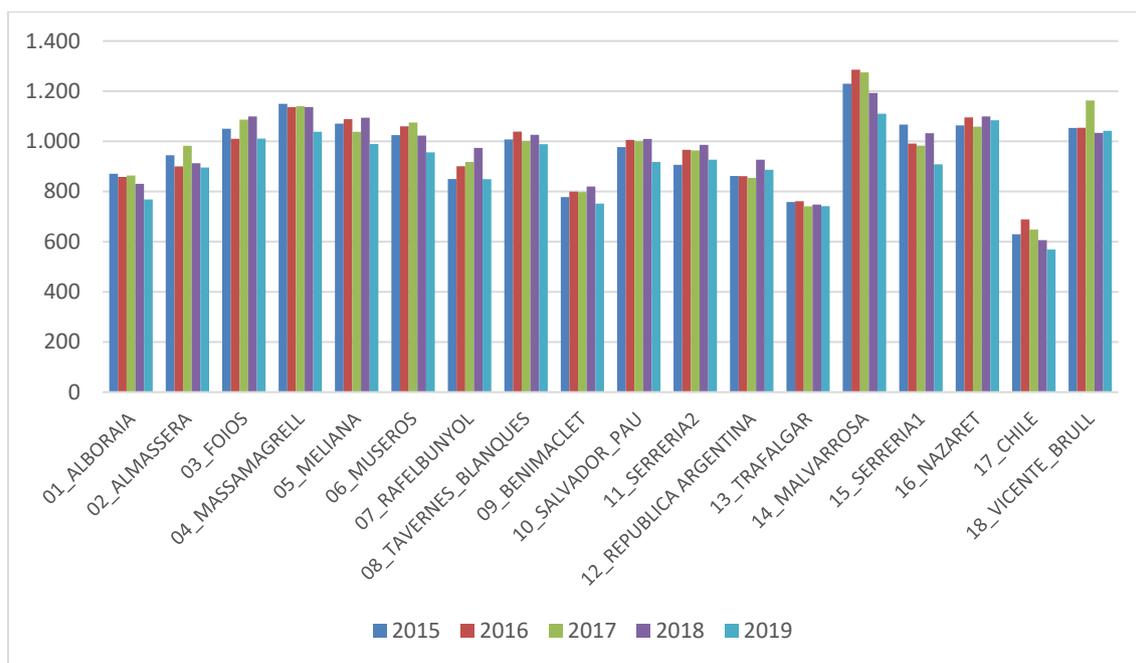
Medida de la eficiencia en Atención Primaria

En el Gráfico 19, Gráfico 20 y Gráfico 21 se representan los ingresos hospitalarios, en primer lugar, de manera general, y, a continuación, diferenciando entre urgentes y programados y cirugía mayor ambulatoria, que es la que no requiere que el paciente haga noche en el hospital. De nuevo destaca Malvarrosa como la zona con un mayor número de ingresos, seguida de Massamagrell, Nazaret y Vicente Brull. Como ya se ha comentado, todas estas UF tienen población con una elevada carga de enfermedad y, en la mayoría de casos, población más envejecida, por lo que resulta comprensible que tengan una elevada actividad de consultas, urgencias e ingresos.

En cuanto a las UF con una menor tasa de ingresos se encuentran Benimaclet, Trafalgar y Chile, que son zonas con población con menor carga de morbilidad.

No se observa una tendencia clara en la tasa de ingresos totales, ya que hay UF que se mantienen con una actividad similar durante los 5 años analizados, otras muestran un ligero crecimiento y también hay UF cuya actividad crece en 2016 y 2017 para después descender.

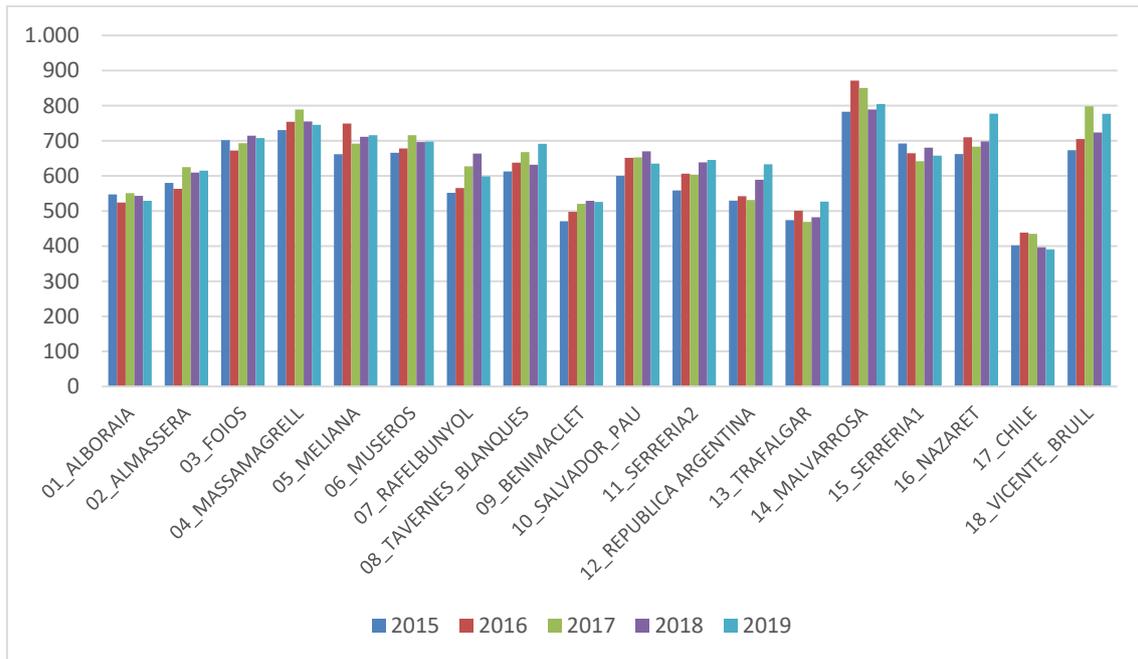
Gráfico 19: Ingresos hospitalarios, tasa por 10.000 habitantes



Fuente: elaboración propia a partir de datos de CMBD

En el caso de los ingresos urgentes y programados (Gráfico 20), sí que se observa, de manera bastante generalizada, una tendencia creciente entre 2015 y 2019. Destaca Malvarrosa con la mayor tasa y Benimaclet, Trafalgar y Chile con la menor.

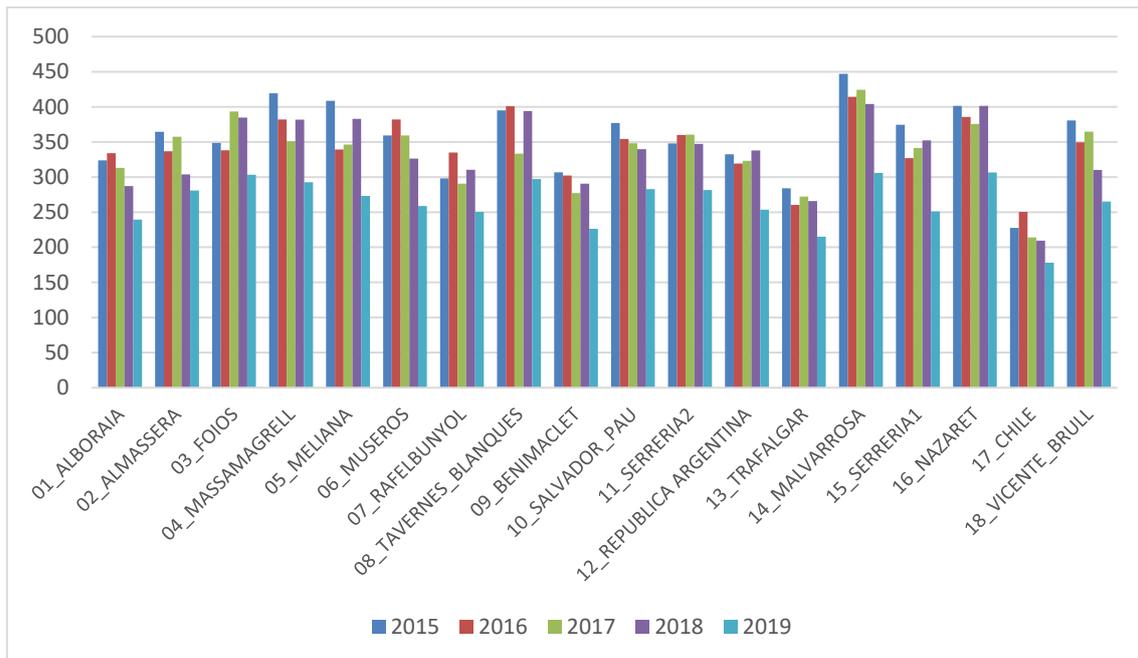
Gráfico 20: Ingresos hospitalarios urgentes y programados, tasa por 10.000 habitantes



Fuente: elaboración propia a partir de datos de CMBD

En cuanto a la cirugía mayor ambulatoria (Gráfico 21), se observa una tendencia decreciente entre 2015 y 2019, lo que compensa el crecimiento de los ingresos urgentes y programados. Esta evolución resulta llamativa ya que lo habitual en los últimos años es potenciar la cirugía mayor ambulatoria siempre que sea posible para reservar las camas para aquellas patologías que más lo necesiten.

Gráfico 21: Cirugía mayor ambulatoria, tasa por 10.000 habitantes



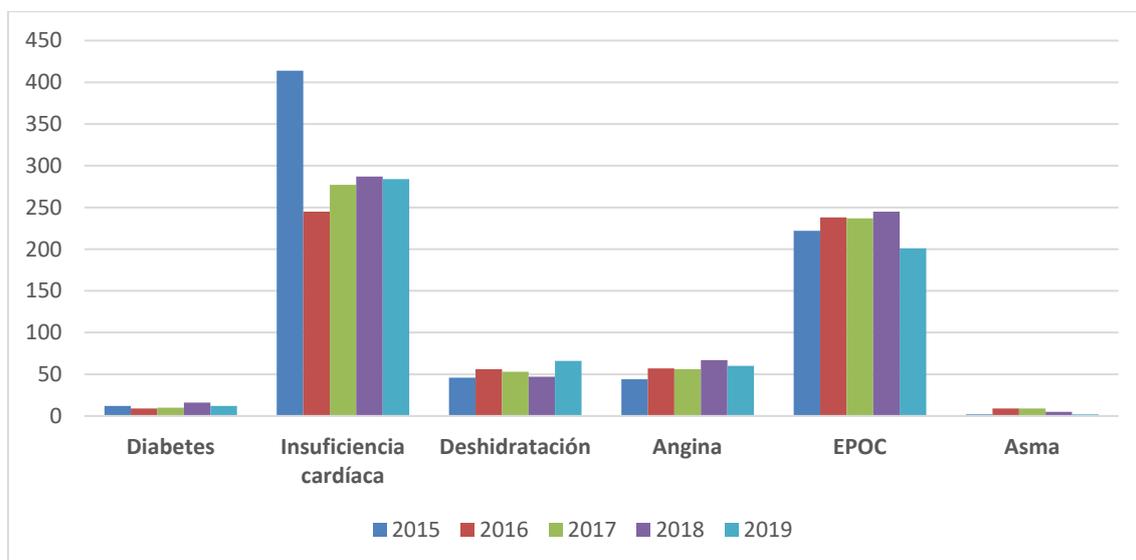
Fuente: elaboración propia a partir de datos de CMBD

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Destacan especialmente Chile y Trafalgar por su bajo nivel de actividad en comparación con el resto de UF. Y Malvarrosa y Nazaret como las UF con mayor tasa de cirugía mayor ambulatoria.

En el Gráfico 22 se muestran las hospitalizaciones evitables totales registradas en el Departamento entre los años 2015 y 2019 para las seis patologías incluidas: diabetes, insuficiencia cardíaca, deshidratación, angina, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y asma. El mayor número de hospitalizaciones evitables las generan insuficiencia cardíaca y EPOC, con un número de casos de entre 200 y 250 al año. El resto de patologías suponen pocos casos, aunque es importante gestionarlas adecuadamente. Es llamativo el número de casos de insuficiencia cardíaca que se produjeron en el año 2015. No está claro el motivo, aunque puede estar influenciado, por una parte, por el cambio en la codificación de enfermedades de CE-9 a CIE-10, que se produjo en el año 2016 y que permite diferenciar mejor los casos, y, por otro lado, por la puesta en marcha en el Departamento de la ruta de insuficiencia cardíaca. Se hizo un esfuerzo importante en la implantación de esta ruta para mejorar la gestión de esta patología, lo que ha podido generar también parte de ese descenso.

Gráfico 22: Hospitalizaciones evitables por patología



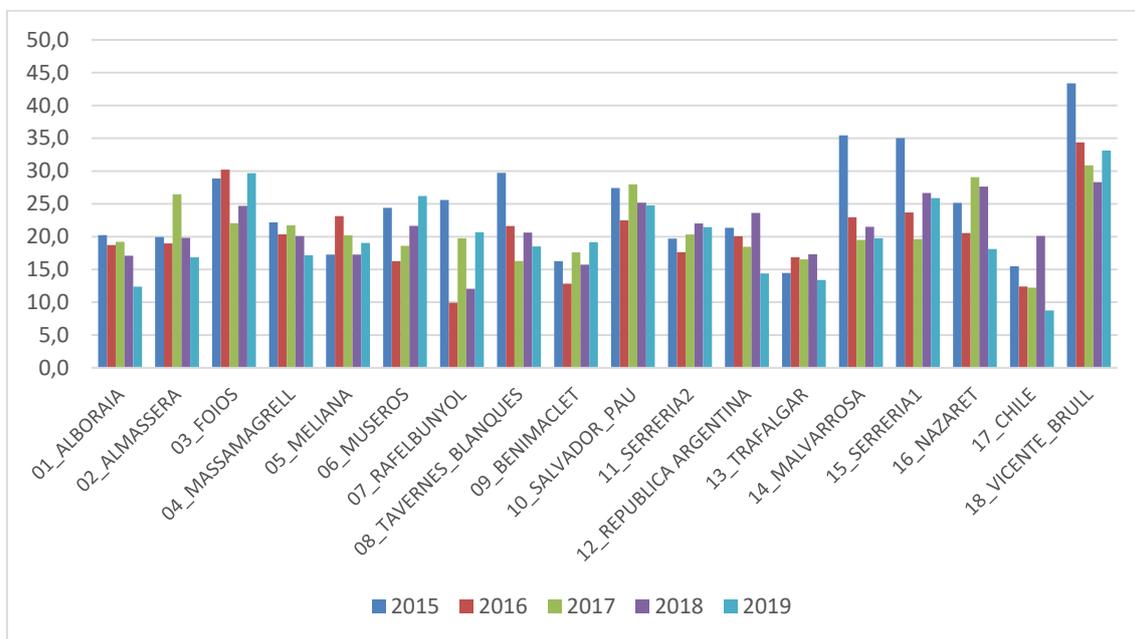
Fuente: elaboración propia a partir de datos de CMBD

Si comparamos el comportamiento de las UF con la tasa de hospitalizaciones evitables por cada 10.000 habitantes que se presenta en el Gráfico 23, se observa como Vicente Brull es la UF con una tasa más alta, de nuevo condicionada por el envejecimiento de su población y la mayor carga de morbilidad.

No se sigue una tendencia clara, ya que, como se ha visto en el gráfico anterior, estamos hablando de pocos casos al año y, por tanto, el que se produzcan unas pocas

hospitalizaciones más o menos entre un año y otro, puede generar en apariencia estas grandes diferencias al analizar la evolución.

Gráfico 23: Hospitalizaciones evitables, tasa por 10.000 habitantes



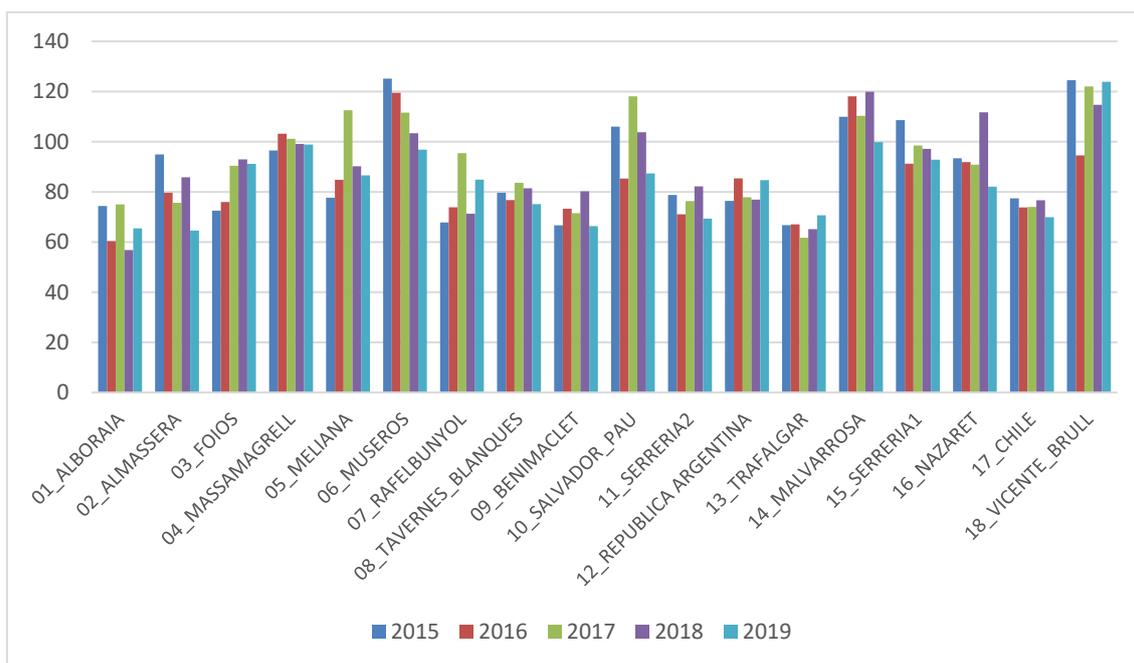
Fuente: elaboración propia a partir de datos de CMBD

En el Gráfico 24 se analiza la tasa de mortalidad. Hay bastantes diferencias entre las UF, con comportamientos diferentes en cada caso. Algunas UF muestran una tendencia creciente, como Foios o Rafelbunyol, mientras que otras han experimentado una evolución contraria, como Museros o Nazaret.

La tasa más alta, aunque con variaciones en los diferentes años, se observa en Vicente Brull, junto con Museros y Malvarrosa, zonas que ya se ha visto que tienen una población más envejecida y con mayor morbilidad y, por tanto, lo esperable es que muestren este comportamiento.

Por otro lado, Benimaclet, Trafalgar y Chile presentan las tasas más bajas, ya que se trata de UF con población más joven y es lógico que, a priori, y sin tener en cuenta otros condicionantes, su mortalidad sea menor.

Gráfico 24: Mortalidad, tasa por 10.000 habitantes



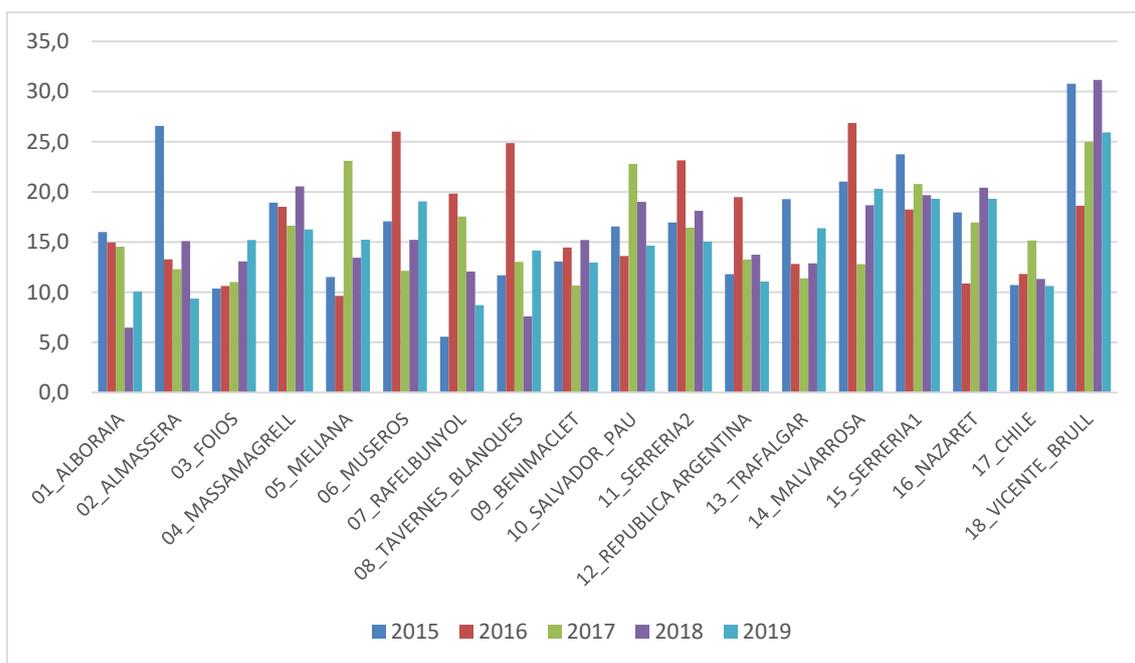
Fuente: elaboración propia con datos de SIP y del registro de mortalidad de la Dirección General de Salud Pública

En el Gráfico 25 se presenta la tasa de mortalidad evitable, que incluye tanto la mortalidad tratable como la mortalidad prevenible por todas las causas. Al igual que pasaba al analizar las hospitalizaciones evitables, supone pocos casos al año, si bien es importante conocerlos para poder tomar las medidas más adecuadas para que no produzcan. De media en el Departamento asciende a 16 casos por cada 10.000 habitantes, aunque hay UF que llegan a doblar a otras, como ocurre con Vicente Brull, que presenta la tasa más elevada, mientras que Chile, de nuevo, presenta la más baja.

Se observan grandes variaciones de unos años a otros, ya que tener 1 o 2 casos más o menos puede resultar muy llamativo al representarlo gráficamente. No obstante, es destacable como en varios casos el año 2016 es el año en el que se produjo una mayor tasa de mortalidad evitable, aunque sería necesario un análisis más exhaustivo para poder conocer las causas.

Para ello, puede resultar interesante analizar la mortalidad evitable por causa, para ver cómo se ha comportado este indicador durante los años analizados diferenciando por patologías, lo que se presenta de manera agregada para todas las UF en el Gráfico 26.

Gráfico 25: Mortalidad evitable, tasa por 10.000 habitantes



Fuente: elaboración propia con datos de SIP y del registro de mortalidad de la Dirección General de Salud Pública

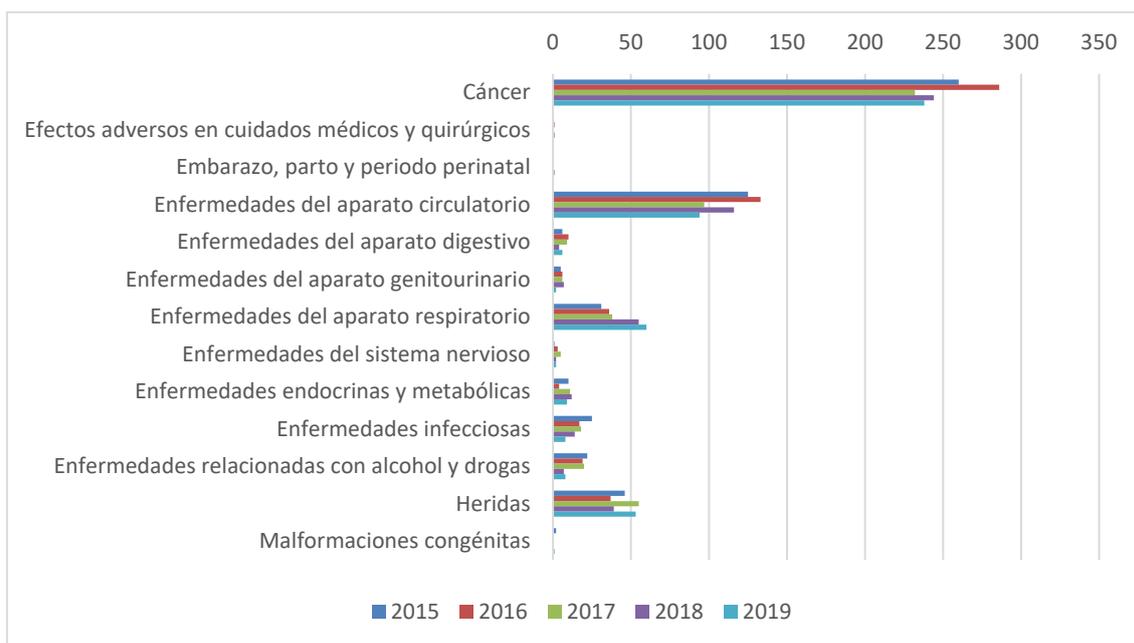
La principal causa de mortalidad evitable es el cáncer, seguido, aunque a una gran distancia, por las enfermedades del aparato circulatorio y las enfermedades del aparato respiratorio y las heridas. En el caso del cáncer, a pesar de un repunte en el año 2016, se observa una tendencia decreciente.

Dentro de las enfermedades del aparato circulatorio encontramos las enfermedades cerebrovasculares y las cardiopatías isquémicas, que son las que mayor número de casos generan. A pesar de un crecimiento en los años 2016 y 2018, parece también que existe una tendencia decreciente.

En enfermedades del aparato respiratorio se engloban las enfermedades crónicas de las vías respiratorias, fundamentalmente, y la neumonía y el edema pulmonar, como principales diagnósticos del fallecimiento. En este caso, al contrario de los anteriores, la tendencia resulta creciente, y quizá esté vinculado al cambio climático y la contaminación.

Respecto a las heridas, aunque el nombre es muy genérico, incluye todo lo relacionado con heridas por accidente de tráfico, pero las principales causas son las heridas accidentales (por caídas, por ejemplo) y las autolesiones, es decir, el suicidio. En este caso estamos hablando, en la mayoría de casos, de fallecimientos prevenibles que se podrían evitar mediante campañas de prevención, educación, etc., por lo que es importante identificarlas y gestionarlas adecuadamente.

Gráfico 26: Mortalidad evitable por causa



Fuente: elaboración propia con datos de SIP y del registro de mortalidad de la Dirección General de Salud Pública

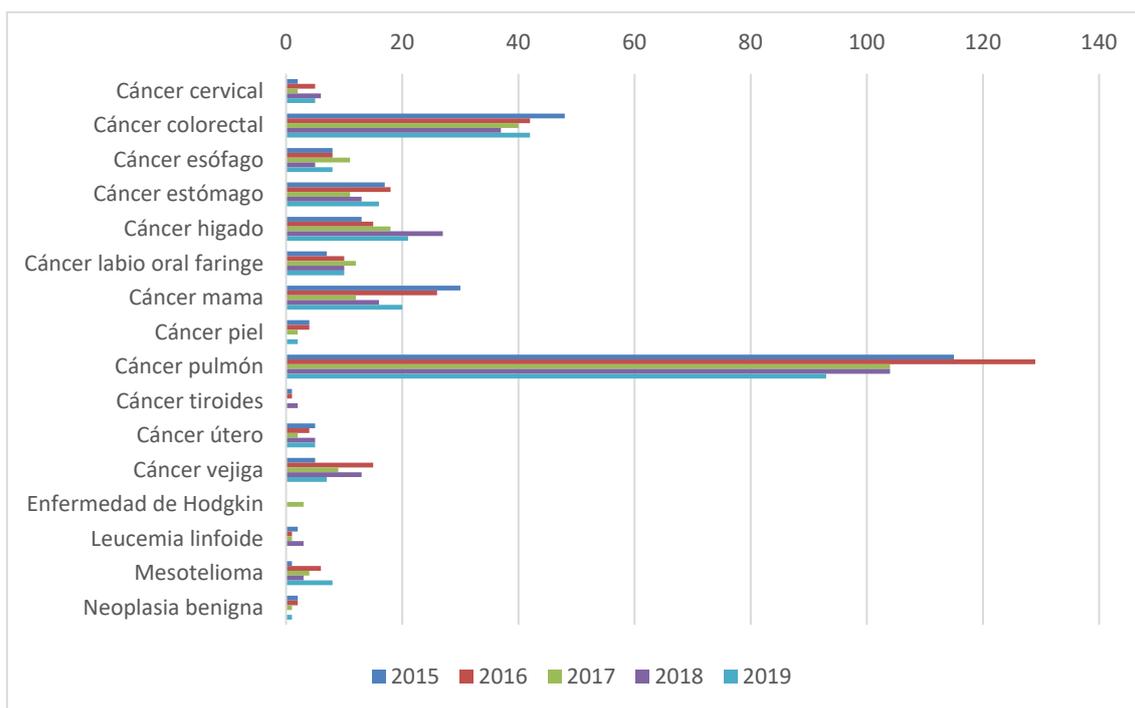
En el Gráfico 27 se presenta un detalle de la principal causa de mortalidad evitable, es decir, el cáncer. El tipo de cáncer que produce una mayor mortalidad evitable es el cáncer de pulmón, que está íntimamente relacionado con el tabaquismo, y que puede prevenirse mediante campañas de salud pública de concienciación, como se ha venido haciendo en las últimas décadas. En este caso, a pesar del incremento en el año 2016, se observa una esperanzadora tendencia decreciente.

En el segundo lugar, aunque a gran distancia, se encuentra el cáncer colorrectal. También parece observarse una tendencia decreciente, aunque sería necesaria una serie temporal más larga para confirmarla. En este tipo de cáncer, como en la mayoría, es fundamental la detección precoz mediante los programas de cribado que se han venido potenciando en los últimos años.

En tercer lugar, aparece el cáncer de mama, que también presenta una evolución a la baja. Como en el caso anterior, resulta fundamental la detección precoz gracias a los programas de cribado periódico que se realizan, y que se ha demostrado que funcionan.

Finalmente hay que destacar el cáncer de hígado, que, al contrario que los anteriores, muestra una tendencia al alza. Este tipo de cáncer está muy relacionado con el consumo de alcohol, por lo que resulta fundamental una mayor concienciación mediante campañas de salud pública para moderar el uso y abuso de este tipo de bebidas.

Gráfico 27: Detalle de mortalidad evitable por causa Cáncer

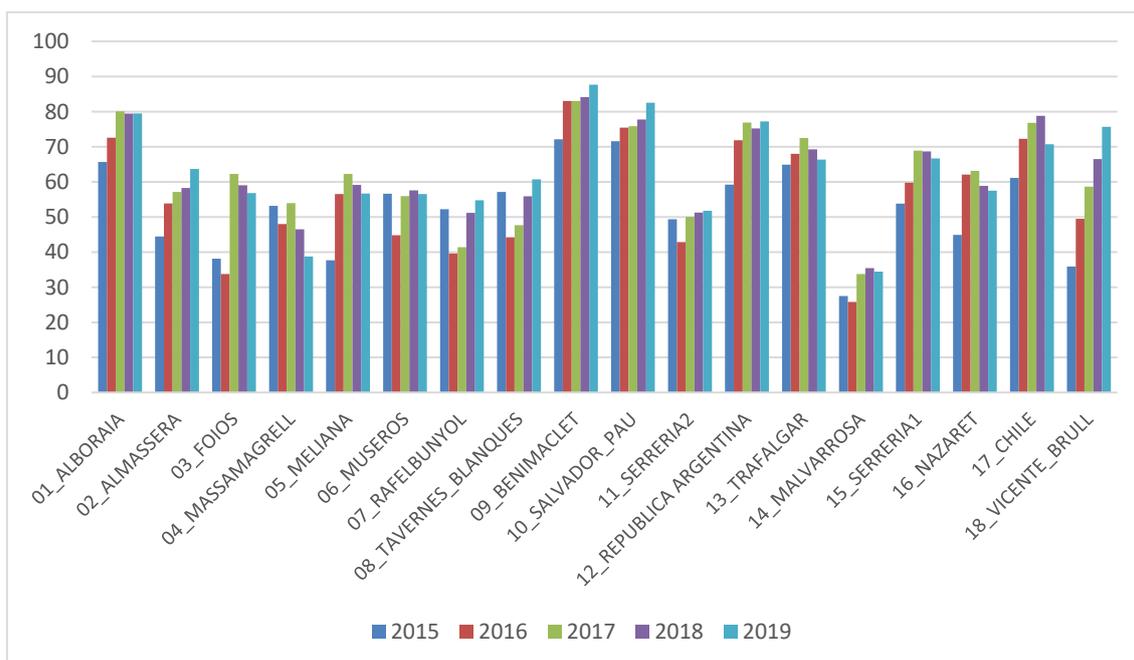


Fuente: elaboración propia con datos de SIP y del registro de mortalidad de la Dirección General de Salud Pública

Por último, en el Gráfico 28, se presenta el indicador de eficiencia en la prescripción. Este indicador muestra una elevada variabilidad entre las UF, siendo Benimaclet y Alboraiá las que consiguen las mejores puntuaciones, y son las que están prescribiendo de manera más eficiente y están siguiendo las indicaciones de las guías clínicas a la hora de seleccionar el fármaco más apropiado en cada caso para las enfermedades más prevalentes y que suponen un alto porcentaje del coste de farmacia. En el lado contrario, y de manera muy destacada, encontramos Malvarrosa, que obtiene la peor puntuación en este indicador.

Se observa una clara tendencia creciente entre 2015 y 2019, lo que resulta muy positivo, ya que las UF están intentando mejorar sus resultados y se está realizando un esfuerzo importante en ser más eficientes en la prescripción de fármacos.

Gráfico 28: Eficiencia en la prescripción (%)



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa

4.3. Análisis factorial

A continuación, se realiza un análisis factorial, partiendo del análisis preliminar de los datos para comprobar si cumplen mínimamente las condiciones necesarias para que este análisis nos proporcione información relevante.

Respecto al tamaño muestral, cabe destacar que el número de datos es muy reducido ya que sólo existen 18 UF, que es la totalidad de la población, aunque se van a analizar los 5 años disponibles de manera conjunta. Y tenemos disponibles 15 variables.

Se recomienda disponer de 10-15 datos por cada variable y un tamaño muestral mínimo de 200 casos. Es obvio que esta primera condición no se cumple. Sin embargo, se va a proceder igualmente con el análisis para analizar las relaciones y posibles correlaciones entre las variables y por la necesidad de reducir su número para incorporar al modelo DEA las más representativas y/o adecuadas para obtener los resultados más óptimos.

Debido a que la UF son heterogéneas en cuanto a su tamaño, es preciso convertirlas previamente en tasas por población. Además, lo ideal sería poder agrupar las UF por tamaño para hacer la comparación, pero el número de UF incluidas en el proyecto actual no permite realizar esta clasificación previa de centros.

Tabla 4: Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Error típico
% Población mayor 65 años	90	13,76%	24,27%	18,6328%	2,57%	0,397	0,254	-0,466	0,503
% Población mayor 80 años	90	3,58%	8,41%	5,5846%	1,08%	0,599	0,254	0,176	0,503
Case-mix	90	37,60	59,12	47,29	5,86	0,184	0,254	-0,893	0,503
Tasa facultativos	90	5,8	9,7	7,276	0,95	0,799	0,254	0,378	0,503
Tasa enfermeros	90	3,4	7,3	5,451	0,79	0,101	0,254	0,834	0,503
Tasa coste farmacia MF + Ped	90	1.445.219,03	2.863.437,44	2.068.434,90	327.726,90	0,272	0,254	-0,744	0,503
Tasa consultas facultativos	90	30.919,58	54.403,90	42.622,05	5.651,54	-0,166	0,254	-0,641	0,503
Tasa consultas enfermería	90	11.608,69	31.054,20	22.467,20	4.325,29	-0,340	0,254	-0,690	0,503
Tasa interconsultas	90	2.183,81	5.548,58	3.801,29	607,52	0,321	0,254	1,240	0,503
Tasa urgencias	90	2.547,77	5.142,67	3.889,75	494,67	-0,531	0,254	1,143	0,503
Tasa mortalidad	90	56,8	125,2	87,59	17,32	0,486	0,254	-0,630	0,503
Tasa mortalidad evitable	90	5,6	31,2	16,11	5,22	0,674	0,254	0,341	0,503
Tasa de ingresos	90	568,91	1.285,68	959,64	146,28	-0,428	0,254	0,100	0,503
Tasa ingresos evitables	90	8,74	43,37	21,36	6,03	0,806	0,254	1,366	0,503
Eficiencia prescripción	90	25,79	87,66	59,34	14,36	-0,182	0,254	-0,587	0,503
N válido (según lista)	90								

Todas las variables de la tabla anterior son tasas por 10.000 habitantes, a excepción del porcentaje de mayores de 65 años y 80 años, el case-mix y eficiencia en la prescripción.

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

En la Tabla 4 se muestra la información preliminar de las variables estudiadas mediante los principales estadísticos descriptivos: número total de casos, valor mínimo y máximo, media, desviación típica, asimetría y curtosis.

Se observa que los datos son muy diversos y que presentan escalas diferentes, lo cual puede llevar, en ocasiones, a resultados poco fiables.

Analizando las medias y los valores mínimos y máximos de cada una de las variables se aprecia una elevada heterogeneidad entre las UF evaluadas, como se indicaba ya en un principio por sus diferentes características. No obstante, la desviación típica no resulta muy elevada para los valores observados, ya que las diferencias se han corregido parcialmente al utilizar tasas ajustadas a la población de cada UF.

Respecto a la asimetría de los datos, en la mayoría de los casos la asimetría es positiva, lo que indica que los valores más alejados de la media se encuentran por encima de ella, como ocurre con el porcentaje de mayores de 65 años, el case-mix o el número de facultativos.

Especialmente llamativo es el dato de ingresos evitables, ya que indica que existen UF con un número de ingresos evitables muy alejados de la media y, por tanto, se trata de un dato especialmente negativo y que sería necesario analizar en mayor profundidad, aunque se trate de pocos casos. A esto, añadimos que su curtosis es positiva, por lo que existen más casos acumulados en las colas que los esperados si siguiera una distribución normal, aunque el valor no resulta muy elevado.

También la tasa de facultativos presenta una asimetría positiva elevada, lo que indica que existen UF con un número de facultativos alejado de la media, aún después de haber ajustado por la población de cada UF.

Por otro lado, presentan una asimetría negativa las consultas de facultativos y enfermería, la tasa de consultas o la tasa de ingresos. Esto indica que existen UF con una actividad alejada de la media y, por tanto, se trata de un dato que también sería necesario analizar en mayor profundidad por parte de los gestores de cara a identificar posibles problemas. A esto añadimos que, en el caso de las consultas de facultativos y enfermería, su curtosis es negativa, por lo que existen menos casos acumulados en las colas que los esperados si siguieran una distribución normal, aunque el valor no es muy elevado.

Las variables que mayor curtosis presentan son las interconsultas y las hospitalizaciones evitables, lo que podría indicar que los datos no siguen una distribución normal, lo que es bastante común cuando hablamos de datos relacionados con la salud. También podría ser un síntoma de la existencia de datos anómalos.

Esto se va a estudiar en mayor detalle mediante los gráficos de cajas y bigotes o Box-Whisker y los histogramas.

Dado que son muchas las variables estudiadas, a continuación, únicamente se presentan los gráficos correspondientes al porcentaje de mayores de 65 años, tasa de nº facultativos y tasa de hospitalizaciones evitables, como muestra de este análisis (Gráfico 29, Gráfico 30 y Gráfico 31).

También se presentan los gráficos Q-Q.

El resto de gráficos se presentan en el anexo 2.

Gráfico 29: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Porcentaje de mayores de 65 años

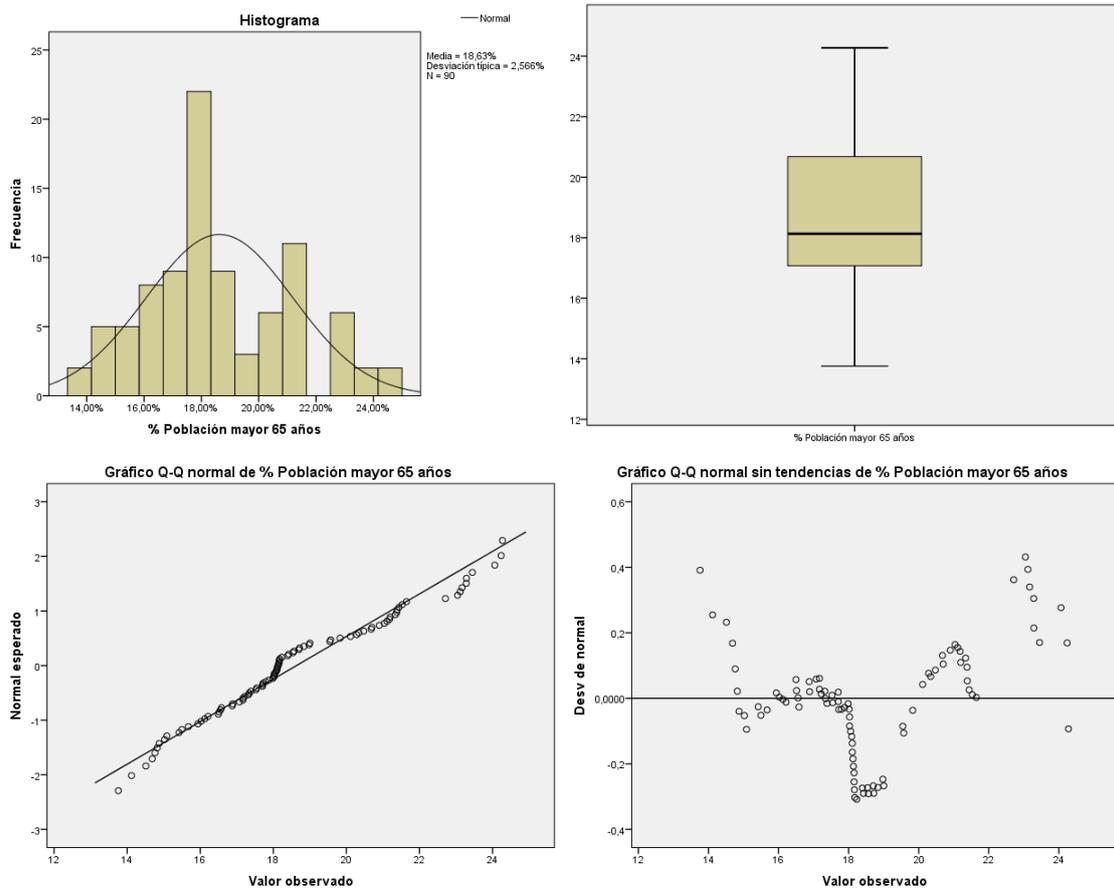


Gráfico 30: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de facultativos/as

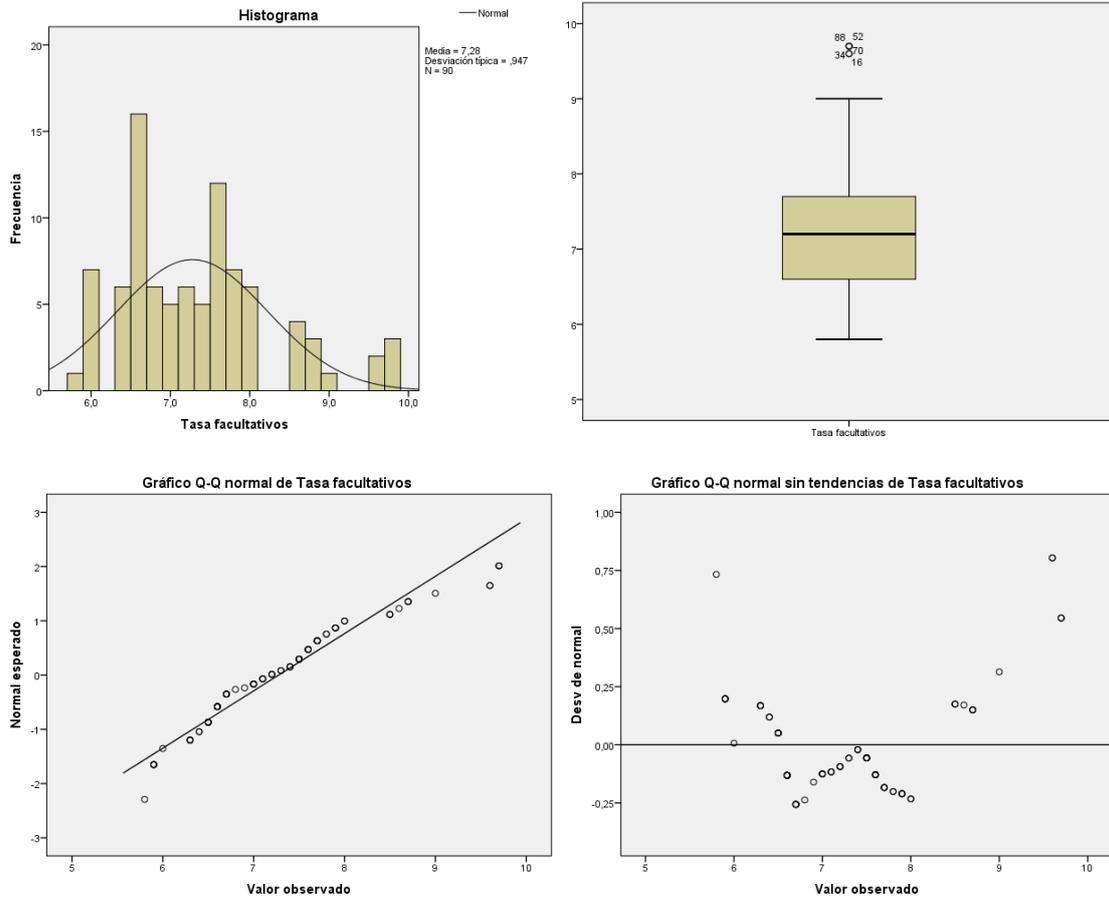
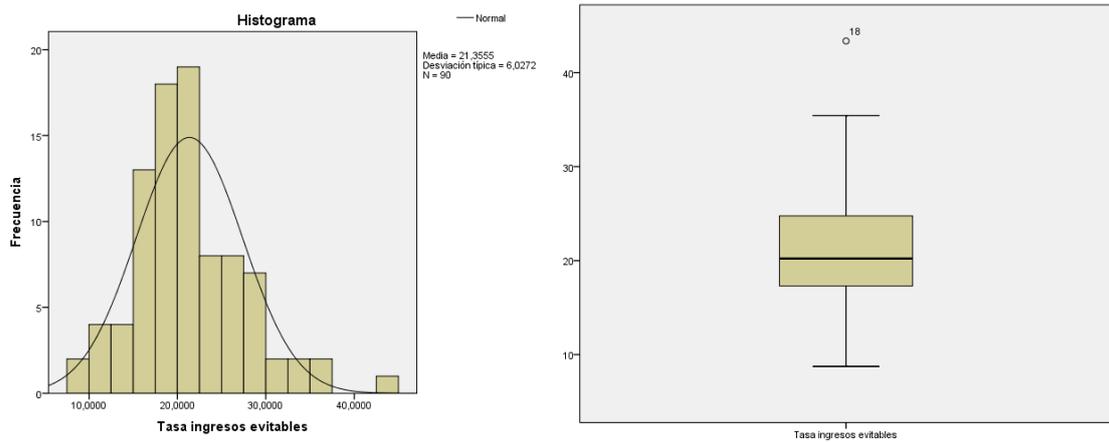
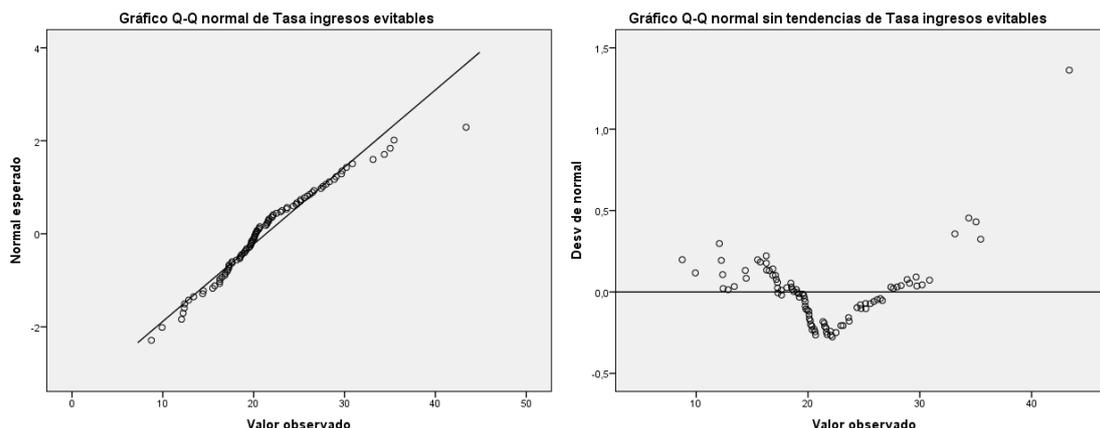


Gráfico 31: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de hospitalizaciones evitables





En el Gráfico 29, Gráfico 30 y Gráfico 31 se observa como las distribuciones de estas variables se aproximan a la normal, si bien unas más que otras, y la existencia de algunos valores anómalos, como ocurre en la tasa de facultativos, la tasa de urgencias o la tasa de hospitalizaciones evitables.

Como una de las condiciones que deben cumplir los datos es la normalidad, además de su análisis mediante los gráficos anteriores, que pueden parecer engañosos, se realizan las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para verificar que los valores siguen una distribución normal y comprobar la existencia de valores atípicos (Tabla 5).

Estas pruebas se basan en comparar la distribución acumulada de los valores de la muestra observada con la distribución acumulada que se obtendría en el supuesto de que siguiera una distribución Normal con la misma media y varianza. Si en la prueba de K-S se obtienen valores de $p < 0,05$ la distribución difiere significativamente de una Normal.

Como se observa en la Tabla 5, existen algunas variables que muestran un valor de significación inferior a 0,05 (porcentaje de población mayor, las tasas de personal, las tasas de consultas, interconsultas y urgencias, etc.), por lo que asumimos que el resto de las variables sigue una distribución normal.

Si además analizamos los resultados con el test de Shapiro-Wilk, que proporciona mejores resultados a la hora de analizar la normalidad de los datos, se puede concluir que todas las variables siguen una distribución normal, ya que los resultados del estadístico son elevados y próximos a 1.

Por último, es necesario comprobar la linealidad de los datos mediante los gráficos de dispersión de las variables (Gráfico 32).

A continuación, se muestran los gráficos realizados, que muestran algunas de las relaciones que existen entre las diferentes variables. Se observan determinadas

tendencias, pero, en general, estos gráficos nos sirven para determinar que existe una relación lineal débil entre las variables.

Tabla 5: Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% Población mayor 65 años	0,129	90	0,001	0,964	90	0,013
% Población mayor 80 años	0,112	90	0,007	0,956	90	0,004
Case-mix	0,087	90	0,092	0,959	90	0,006
Tasa facultativos	0,117	90	0,004	0,935	90	0,000
Tasa enfermeros	0,139	90	0,000	0,945	90	0,001
Tasa coste farmacia MF + Ped	0,078	90	0,200*	0,973	90	0,053
Tasa consultas facultativos	0,091	90	0,062	0,977	90	0,119
Tasa consultas enfermería	0,092	90	0,058	0,969	90	0,032
Tasa interconsultas	0,138	90	0,000	0,945	90	0,001
Tasa urgencias	0,114	90	0,005	0,946	90	0,001
Tasa mortalidad	0,101	90	0,024	0,958	90	0,005
Tasa mortalidad evitable	0,103	90	0,020	0,965	90	0,016
Tasa de ingresos	0,095	90	0,045	0,979	90	0,143
Tasa ingresos evitables	0,113	90	0,006	0,960	90	0,008
Eficiencia prescripción	0,059	90	0,200*	0,983	90	0,268

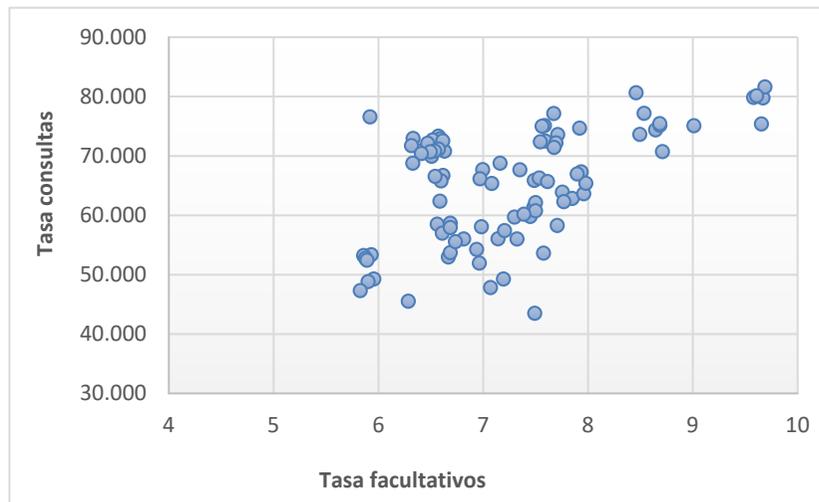
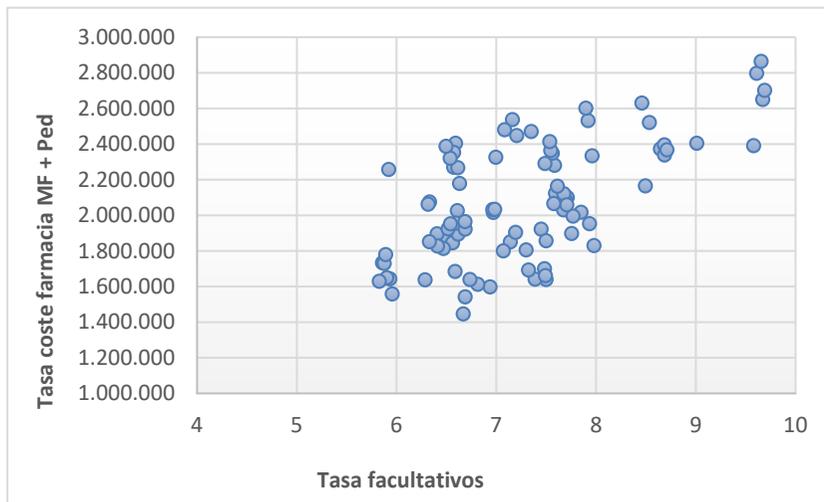
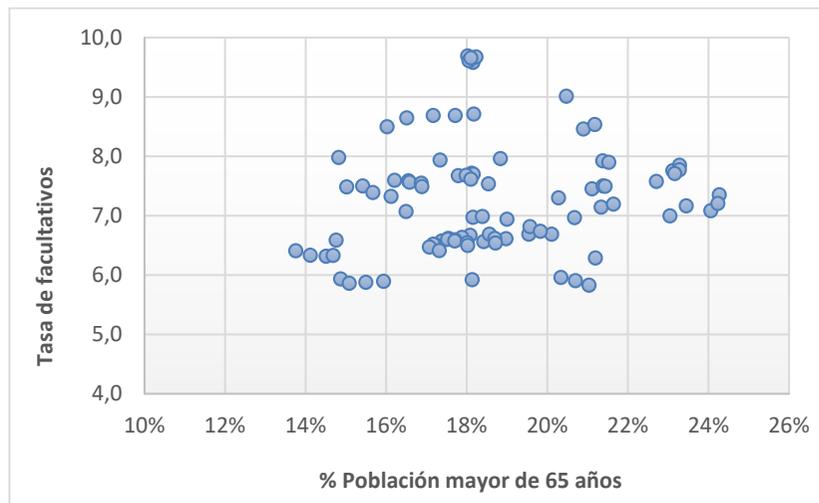
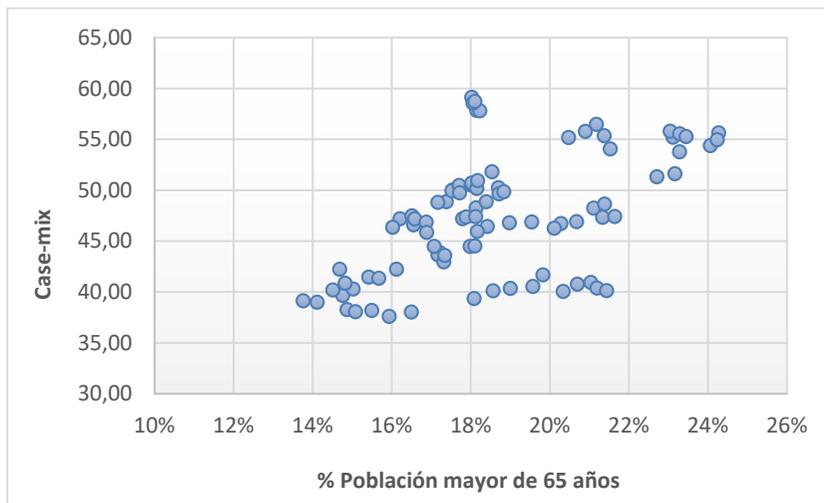
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

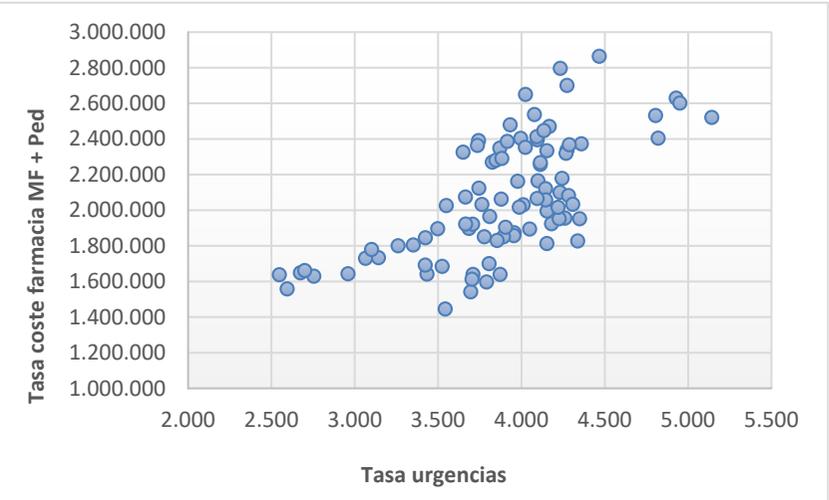
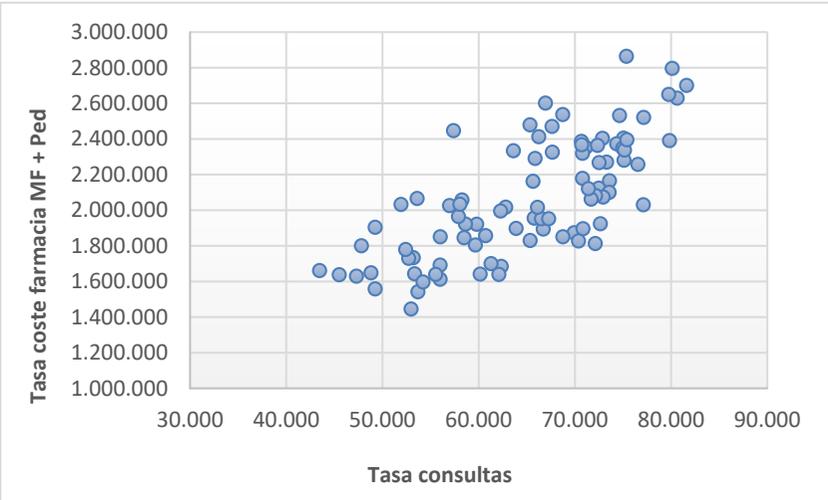
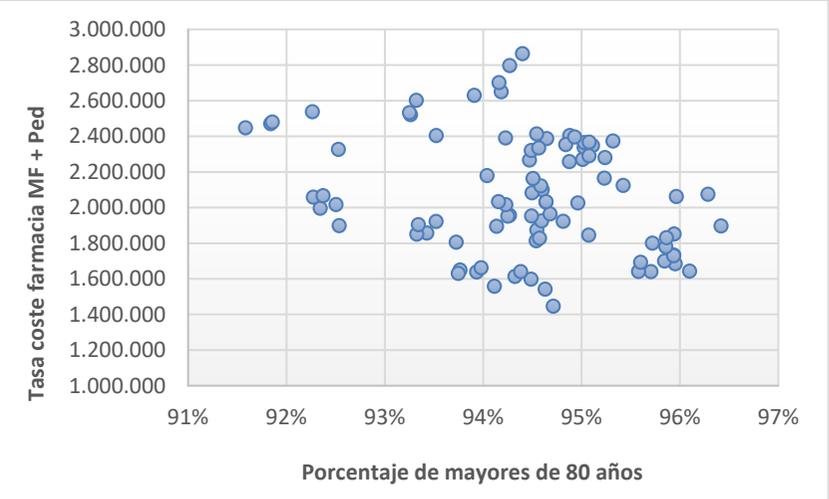
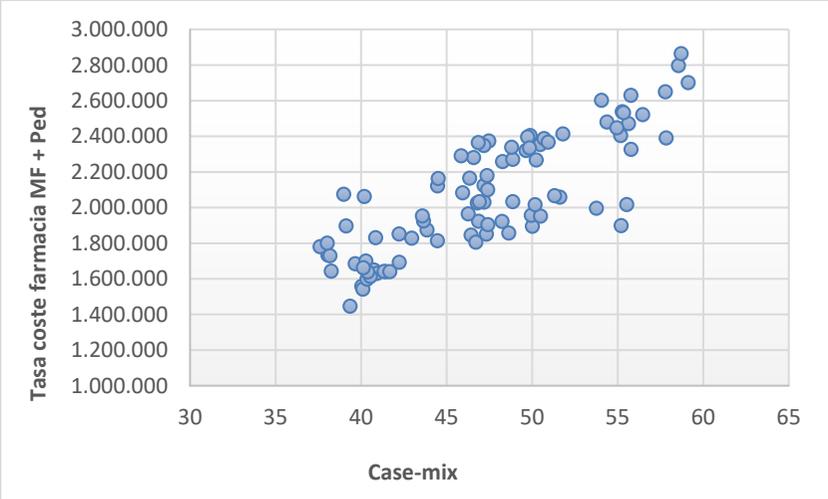
Además, el análisis factorial es una metodología robusta que funciona razonablemente bien ante el incumplimiento de algunos de los supuestos básicos necesarios.

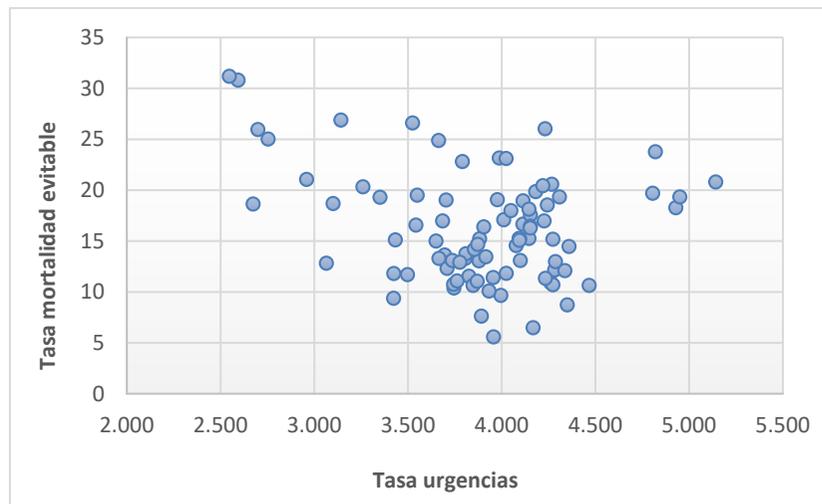
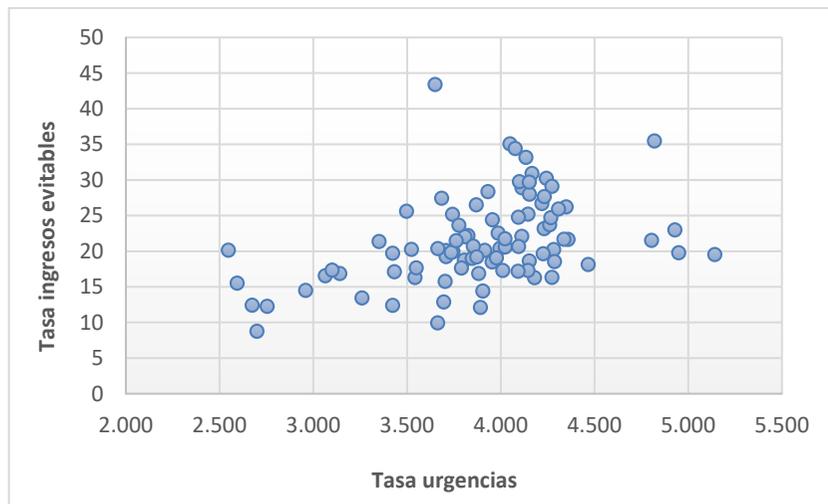
Por último, cabe destacar que este análisis previo nos proporciona información sobre las relaciones que existen entre las diferentes variables que nos puede ser muy útil en otros aspectos de este trabajo, especialmente a la hora de interpretar los resultados obtenidos mediante el análisis envolvente de datos.

Gráfico 32: Gráficos de dispersión



Medida de la eficiencia en Atención Primaria





4.3.1. Adecuación del análisis factorial a los datos analizados

Matriz de correlaciones

Para comprobar si los datos son adecuados para aplicar un análisis factorial, en primer lugar, se muestra la matriz de correlaciones entre todas las variables, donde se pueden observar si existen coeficientes de correlación altos y significativos entre ellas (Tabla 6).

En algunos casos así es. Se observan elevados coeficientes entre el porcentaje de población mayor de 65 años y mayor de 80 años, relación muy evidente sin necesidad de hacer este análisis. También existe una elevada correlación entre el coste de farmacia y el case-mix, la tasa de consultas de facultativos y la tasa de ingresos. Del mismo modo se observa un elevado coeficiente entre case-mix y tasa de ingresos o entre la tasa de consultas de facultativos y la tasa de ingresos. Todas estas relaciones se pueden explicar, ya que los pacientes generalmente acuden a los centros de salud cuando tienen algún problema y, habitualmente, su médico les prescribe algún tratamiento farmacológico, lo que implica, por tanto, un mayor número de consultas y un mayor consumo de medicamentos. A su vez, una mayor morbilidad o carga de enfermedad (case-mix) implica un mayor consumo de medicamentos, y también puede conllevar un mayor número de hospitalizaciones. Igualmente se observa una elevada correlación entre las consultas de facultativo y enfermería y entre la tasa de ingresos y la tasa de urgencias.

No se observan a simple vista otras agrupaciones claras entre las variables, salvo las ya mencionadas.

En el análisis de esta matriz también hay que tener en cuenta la existencia de correlaciones bajas. Si la mayoría de los valores resultan inferiores a 0,3, no sería adecuado la aplicación del análisis factorial. En nuestro caso, se observan algunas correlaciones bastante bajas, pero no es así en la mayoría de los casos.

Además, la existencia de coeficientes elevados no siempre indica la existencia de factores. Simplemente son un reflejo de la relación entre dos variables, pero no permite detectar relaciones multivariantes.

Para ello se utilizan las matrices de correlación parcial y, en su defecto, el coeficiente de correlación anti-imagen, ya que es el valor negativo del coeficiente de correlación parcial.

Tabla 6: Matriz de correlaciones

	% población mayor 65 años	% población mayor 80 años	Case-mix	Tasa Facultat.	Tasa Enferm.	Tasa coste farmacia AP (euros)	Tasa consultas facultativos	Tasa consultas enfermería	Tasa intercons.	Tasa urgencias	Tasa mortalidad	Tasa mortalidad evitable	Tasa de ingresos	Tasa ingresos evitables	Eficiencia prescripción
% Población mayor 65 años	1	0,949	0,549	0,141	0,291	0,204	-0,166	-0,279	-0,169	0,139	0,434	0,324	0,167	0,36	0,139
% Población mayor 80 años	0,949	1	0,646	0,214	0,358	0,291	-0,012	-0,129	-0,1	0,277	0,581	0,384	0,293	0,491	0,115
Case-mix	0,549	0,646	1	0,642	0,605	0,823	0,606	0,417	0,466	0,652	0,638	0,433	0,759	0,604	-0,335
Tasa facultativos	0,141	0,214	0,642	1	0,605	0,625	0,632	0,313	0,544	0,528	0,234	0,087	0,447	0,247	-0,175
Tasa enfermeros	0,291	0,358	0,605	0,605	1	0,417	0,236	0,144	0,224	0,297	0,186	0,19	0,234	0,316	0,121
Tasa coste farmacia AP	0,204	0,291	0,823	0,625	0,417	1	0,788	0,575	0,617	0,67	0,516	0,361	0,782	0,462	-0,566
Tasa consultas facultativos	-0,166	-0,012	0,606	0,632	0,236	0,788	1	0,765	0,751	0,775	0,483	0,2	0,812	0,361	-0,668
Tasa consultas enfermería	-0,279	-0,129	0,417	0,313	0,144	0,575	0,765	1	0,404	0,509	0,364	0,152	0,69	0,336	-0,532
Tasa interconsultas	-0,169	-0,1	0,466	0,544	0,224	0,617	0,751	0,404	1	0,755	0,295	0,186	0,68	0,195	-0,531
Tasa urgencias	0,139	0,277	0,652	0,528	0,297	0,67	0,775	0,509	0,755	1	0,569	0,307	0,857	0,424	-0,456
Tasa mortalidad	0,434	0,581	0,638	0,234	0,186	0,516	0,483	0,364	0,295	0,569	1	0,654	0,695	0,551	-0,352
Tasa mortalidad evitable	0,324	0,384	0,433	0,087	0,19	0,361	0,2	0,152	0,186	0,307	0,654	1	0,416	0,406	-0,288
Tasa de ingresos	0,167	0,293	0,759	0,447	0,234	0,782	0,812	0,69	0,68	0,857	0,695	0,416	1	0,526	-0,624
Tasa ingresos evitables	0,36	0,491	0,604	0,247	0,316	0,462	0,361	0,336	0,195	0,424	0,551	0,406	0,526	1	-0,258
Eficiencia prescripción	0,139	0,115	-0,335	-0,175	0,121	-0,566	-0,668	-0,532	-0,531	-0,456	-0,352	-0,288	-0,624	-0,258	1

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Significación (unilateral)

	% población mayor 65 años	% población mayor 80 años	Case-mix	Tasa Facultat.	Tasa Enferm.	Tasa coste farmacia AP (euros)	Tasa consultas facultativos	Tasa consultas enfermería	Tasa intercons.	Tasa urgencias	Tasa mortalidad	Tasa mortalidad evitable	Tasa de ingresos	Tasa ingresos evitables	Eficiencia prescripción
% Población mayor 65 años		0	0	0,093	0,003	0,027	0,059	0,004	0,056	0,095	0	0,001	0,058	0	0,096
% Población mayor 80 años	0		0	0,021	0	0,003	0,457	0,113	0,174	0,004	0	0	0,003	0	0,14
Case-mix	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001
Tasa facultativos	0,093	0,021	0		0	0	0	0,001	0	0	0,013	0,207	0	0,009	0,05
Tasa enfermeros	0,003	0	0	0		0	0,012	0,087	0,017	0,002	0,04	0,037	0,013	0,001	0,128
Tasa coste farmacia AP	0,027	0,003	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasa consultas facultativos	0,059	0,457	0	0	0,012	0		0	0	0	0	0,03	0	0	0
Tasa consultas enfermería	0,004	0,113	0	0,001	0,087	0	0		0	0	0	0,077	0	0,001	0
Tasa interconsultas	0,056	0,174	0	0	0,017	0	0	0		0	0,002	0,04	0	0,033	0
Tasa urgencias	0,095	0,004	0	0	0,002	0	0	0	0		0	0,002	0	0	0
Tasa mortalidad	0	0	0	0,013	0,04	0	0	0	0,002	0		0	0	0	0
Tasa mortalidad evitable	0,001	0	0	0,207	0,037	0	0,03	0,077	0,04	0,002	0		0	0	0,003
Tasa de ingresos	0,058	0,003	0	0	0,013	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Tasa ingresos evitables	0	0	0	0,009	0,001	0	0	0,001	0,033	0	0	0	0		0,007
Eficiencia prescripción	0,096	0,14	0,001	0,05	0,128	0	0	0	0	0	0	0,003	0	0,007	

Tabla 7: Matrices anti-imagen

Covarianza anti-imagen

	% población mayor 65 años	% población mayor 80 años	Case-mix	Tasa Facultat.	Tasa Enferm.	Tasa coste farmacia AP (euros)	Tasa consultas facultativos	Tasa consultas enfermería	Tasa intercons.	Tasa urgencias	Tasa mortalidad	Tasa mortalidad evitable	Tasa de ingresos	Tasa ingresos evitables	Eficiencia prescripción
% Población mayor 65 años	0,043														
% Población mayor 80 años	-0,034	0,035													
Case-mix	-0,005	-0,011	0,062												
Tasa facultativos	-0,022	0,014	-0,02	0,238											
Tasa enfermeros	0,016	0	-0,071	-0,085	0,336										
Tasa coste farmacia AP	-0,012	0,012	-0,042	0,011	0,004	0,16									
Tasa consultas facultativos	0,02	-0,01	-0,007	-0,062	0,034	-0,029	0,054								
Tasa consultas enfermería	0,011	0,001	0,002	0,038	-0,05	0,006	-0,046	0,189							
Tasa interconsultas	-0,005	0,021	-0,012	-0,014	-0,013	0,001	-0,021	0,089	0,195						
Tasa urgencias	0,005	-0,018	0,03	0,007	-0,047	0,011	-0,028	0,034	-0,052	0,128					
Tasa mortalidad	0,015	-0,03	0,015	0,03	-0,003	0,022	-0,033	0,031	0,013	0,034	0,195				
Tasa mortalidad evitable	0,007	0,004	-0,009	-0,011	-0,032	-0,043	0,048	-0,015	-0,026	-0,018	-0,163	0,451			
Tasa de ingresos	-0,006	0,009	-0,029	0,018	0,045	-0,002	0,008	-0,053	-0,021	-0,054	-0,041	0,014	0,063		
Tasa ingresos evitables	0,038	-0,038	-0,023	0,014	-0,019	0,006	0,012	-0,017	0,01	0,001	0,003	-0,03	-0,009	0,506	
Eficiencia prescripción	0,042	-0,033	-0,009	-0,079	-0,031	0,013	0,06	-0,031	0,004	-0,043	-0,024	0,087	0,024	0,057	0,281

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Correlación anti-imagen

	% población mayor 65 años	% población mayor 80 años	Case-mix	Tasa Facultat.	Tasa Enferm.	Tasa coste farmacia AP (euros)	Tasa consultas facultativos	Tasa consultas enfermería	Tasa intercons.	Tasa urgencias	Tasa mortalidad	Tasa mortalidad evitable	Tasa de ingresos	Tasa ingresos evitables	Eficiencia prescripción
% Población mayor 65 años	0,607 ^a														
% Población mayor 80 años	-0,862	0,642 ^a													
Case-mix	-0,094	-0,238	0,847 ^a												
Tasa facultativos	-0,213	0,15	-0,167	0,800 ^a											
Tasa enfermeros	0,133	0,004	-0,489	-0,3	0,717 ^a										
Tasa coste farmacia AP	-0,148	0,161	-0,42	0,057	0,018	0,925 ^a									
Tasa consultas facultativos	0,41	-0,227	-0,115	-0,549	0,252	-0,316	0,757 ^a								
Tasa consultas enfermería	0,12	0,015	0,019	0,181	-0,199	0,036	-0,449	0,767 ^a							
Tasa interconsultas	-0,053	0,256	-0,111	-0,064	-0,052	0,007	-0,205	0,461	0,864 ^a						
Tasa urgencias	0,065	-0,262	0,335	0,038	-0,227	0,078	-0,335	0,221	-0,33	0,816 ^a					
Tasa mortalidad	0,165	-0,364	0,138	0,138	-0,011	0,125	-0,323	0,161	0,065	0,217	0,802 ^a				
Tasa mortalidad evitable	0,047	0,033	-0,052	-0,035	-0,082	-0,159	0,308	-0,05	-0,089	-0,075	-0,548	0,760 ^a			
Tasa de ingresos	-0,118	0,193	-0,464	0,147	0,313	-0,016	0,143	-0,483	-0,194	-0,597	-0,366	0,086	0,811 ^a		
Tasa ingresos evitables	0,257	-0,282	-0,128	0,041	-0,046	0,02	0,073	-0,056	0,031	0,004	0,009	-0,064	-0,05	0,921 ^a	
Eficiencia prescripción	0,377	-0,334	-0,068	-0,306	-0,101	0,06	0,485	-0,135	0,015	-0,224	-0,102	0,243	0,184	0,152	0,750 ^a

a. Medida de adecuación muestral

Matriz anti-imagen

La matriz anti-imagen, por tanto, nos proporciona otra medida de la adecuación de los datos para la aplicación del análisis factorial.

Conviene que las correlaciones anti-imagen sean inferiores a 0,3 en valor absoluto. Como se puede ver en la Tabla 7, la mayoría de las correlaciones cumplen este criterio. De esta forma, nos aseguramos de la idoneidad de los datos de cara a realizar el análisis factorial.

Igualmente, debemos analizar los valores de la diagonal principal, ya que estos proporcionan la medida de suficiencia de muestreo (MSA). Estos valores deberían ser elevados y cercanos a la unidad. Algunos autores aconsejan que aquellos indicadores que tienen un valor MSA por debajo de 0,5 deberían excluirse del análisis factorial, ya que se consideran inaceptables.

En este caso, todos los valores de la diagonal principal cumplen este requisito, siendo la mayor parte de ellos superiores a 0,7.

Por ello, dadas las características de nuestro análisis y la necesidad de reducir el número de variables, se va a continuar con la totalidad de las variables para aplicar el análisis factorial y ver qué factores aparecen y si tienen una explicación lógica o no.

Pruebas KMO y Bartlett

Por último, el coeficiente KMO nos proporciona también una medida de adecuación muestral al análisis factorial, es decir, determina si los datos resultan apropiados para aplicar un análisis factorial.

Dado que el resultado es mayor que 0,5, siguiendo los criterios establecidos, resultaría aceptable realizar un análisis factorial.

Además, lo vamos a contrastar también con la prueba de esfericidad de Bartlett, que es el test más utilizado para tomar la decisión final acerca de la idoneidad de los datos.

Al aplicar este contraste, como se observa en la Tabla 8, se obtiene un p-valor de 0,00, por tanto, se rechazaría la hipótesis nula y se concluye que la utilización del análisis factorial es adecuado para los datos.

Tabla 8: Test KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,793
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1.502,244
	Gl	105
	Sig.	0,000

4.3.2. Extracción de componentes principales

A continuación, en la Tabla 9 podemos ver, para cada una de las variables que se han utilizado, el porcentaje de varianza que explican. Son los 3 primeros componentes los que mayor porcentaje explican, con un 47,51%, un 19,58% y un 10,12%, respectivamente. Entre estos tres componentes suman un total de 77,20%, lo que supone un porcentaje de explicación bastante elevado.

Con ello, serían 3 factores los que explicarían cerca del 80% de la varianza total, que resulta un número razonable. Si se añaden más factores, la varianza total explicada aumenta, pero no excesivamente. Además, se trata de obtener un número de factores operativo y que el modelo no sea excesivamente complicado.

Tabla 9: Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7,126	47,505	47,505
2	2,937	19,582	67,087
3	1,517	10,115	77,202
4	0,756	5,040	82,242
5	0,674	4,496	86,739
6	0,522	3,479	90,217
7	0,461	3,071	93,288
8	0,306	2,038	95,326
9	0,215	1,433	96,760
10	0,178	1,188	97,948
11	0,122	0,811	98,759
12	0,082	0,546	99,305
13	0,055	0,366	99,671
14	0,031	0,204	99,875
15	0,019	0,125	100,000

Método de extracción: Análisis de componentes principales

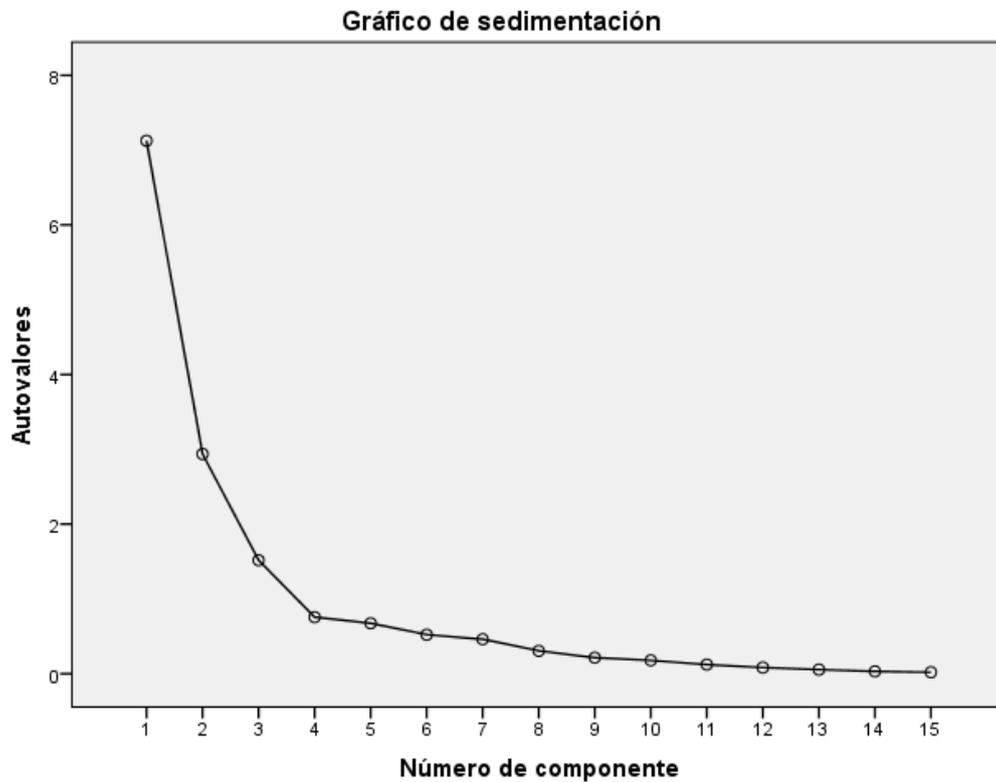
Asimismo, siguiendo el criterio de Kaiser, se deben seleccionar aquellos autovalores que explican un mayor porcentaje de la varianza total tomando como referencia que sus autovalores sean mayores que 1. De este modo, nos quedaríamos con 3 factores, ya que el cuarto ya se encuentra por debajo de este límite.

Igualmente, es posible utilizar el gráfico de sedimentación para identificar el número de factores más adecuado. En el Gráfico 33 se representan los autovalores de manera decreciente y se observa cómo a partir del tercero los autovalores son muy reducidos y

tienden a cero cada vez más, por lo que incrementar el número de factores no incrementa significativamente la varianza total explicada y, por tanto, dichos factores aportan poco al modelo.

Por tanto, nos quedaríamos con 3 factores, que están explicando cerca de un 80% de la varianza total, lo que supone un porcentaje muy elevado para nuestro caso de estudio.

Gráfico 33: Gráfico de sedimentación



En el modelo, por tanto, se van a extraer tres factores o componentes principales.

4.3.3. Comunalidades

En la Tabla 10 se presentan las comunalidades de las variables analizadas, lo que nos da una medida de la representatividad de cada variable en la varianza total explicada.

Se puede ver que el porcentaje de varianza explicado por cada variable es elevado y cercano a la unidad, por lo que la mayoría de la varianza de todas las variables está bien explicada por los factores extraídos.

Tabla 10: Comunalidades

	Inicial	Extracción
% Población mayor 65 años	1,000	0,869
% Población mayor 80 años	1,000	0,922
Case-mix	1,000	0,922
Tasa facultativos	1,000	0,823
Tasa enfermeros	1,000	0,733
Tasa coste farmacia AP	1,000	0,803
Tasa consultas facultativos	1,000	0,931
Tasa consultas enfermería	1,000	0,642
Tasa interconsultas	1,000	0,703
Tasa urgencias	1,000	0,740
Tasa mortalidad	1,000	0,801
Tasa mortalidad evitable	1,000	0,556
Tasa de ingresos	1,000	0,905
Tasa ingresos evitables	1,000	0,523
Eficiencia prescripción	1,000	0,705

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

4.3.4. Matriz de cargas factoriales

El siguiente paso consiste en interpretar la matriz factorial, es decir, los pesos de cada una de las variables dentro de cada factor, que se presentan en la Tabla 11.

Aparecen cargas factoriales altas en los factores más importantes, pero en algunos casos hay cargas similares o no excesivamente bajas en el resto de los factores.

Para ayudar en la interpretación de los resultados, dada la posibilidad de llegar a conclusiones erróneas, se procede a realizar la rotación de los factores, utilizando el método Varimax (Tabla 12).

El factor 1 correlaciona las consultas médicas y de enfermería, las interconsultas, las urgencias y los ingresos, es decir, la actividad asistencial de las UF, con el coste de farmacia y la eficiencia en la prescripción. Se determina que aquellas UF con muchas consultas médicas, de enfermería y coste de farmacia, es decir, mucha actividad, también tendrán un mayor número de urgencias, interconsultas e ingresos, probablemente por las características de la población a la que atienden.

El factor o componente 2 tiene que ver con la morbilidad de los pacientes. Aquellas UF que tengan un elevado porcentaje de personas mayores de 65 años o de 80 años, tendrán mayor case-mix, una mayor tasa de hospitalizaciones evitables y una mayor mortalidad y mortalidad evitable. Por el contrario, aquellas UF con menor porcentaje de población envejecida tendrán menor morbilidad, menor número de hospitalizaciones

evitables y menor mortalidad. Tanto las hospitalizaciones evitables como la mortalidad están claramente relacionadas con la edad y con una mayor complejidad clínica de los pacientes. Por tanto, el hecho de que implique mayor tasa de hospitalizaciones evitables y de mortalidad evitable, quiere decir que son pocas las hospitalizaciones o fallecimientos que se podrían haber evitado, lo que es razonable ya que se está hablando de personas de edad avanzada, las cuales sufren más ingresos hospitalarios, y que, generalmente, presentan otras patologías y resulta más fácil que sufran complicaciones.

Tabla 11: Matriz de componentes

	Componente		
	1	2	3
Tasa de ingresos	0,923	-0,144	-0,179
Case-mix	0,89	0,317	0,17
Tasa coste farmacia MF + Ped	0,885	-0,087	0,109
Tasa urgencias	0,847	-0,146	0,027
Tasa consultas facultativos	0,844	-0,464	0,056
Tasa mortalidad	0,729	0,31	-0,416
Tasa interconsultas	0,689	-0,451	0,161
Tasa facultativos/as	0,648	-0,042	0,634
Tasa consultas enfermería	0,631	-0,48	-0,117
Tasa ingresos evitables	0,622	0,316	-0,188
Eficiencia prescripción	-0,58	0,458	0,399
Tasa mortalidad evitable	0,496	0,323	-0,454
% Población mayor 65 años	0,287	0,887	-0,022
% Población mayor 80 años	0,425	0,86	-0,037
Tasa enfermeros/as	0,458	0,317	0,651

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a. 3 componentes extraídos

Por último, el factor 3 tiene que ver con los recursos humanos, ya que relaciona únicamente la tasa de facultativos y de enfermeros. Dicha correlación es lógica y evidente, ya que, a priori, la existencia de un mayor número de médicos/as debe llevar asociado un mayor número de enfermeros/as.

Terminado el análisis, se han observado las características de cada una de las variables analizadas, las correlaciones existentes entre ellas y las diferencias que existen entre las diferentes UF.

El análisis factorial ha permitido obtener resultados interesantes. Algunos aspectos que ya se conocían sobre las UF aparecen claramente identificados, mientras que otros plantean algunas dudas y llevarán a los gestores a realizar un análisis en mayor profundidad.

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Se han extraído 3 factores que explican casi el 80% de la varianza. El primero se relaciona con el uso de recursos sanitarios (actividad y consumo de medicamentos), el segundo tiene que ver las características de la población en cuanto a edad y morbilidad, y el último relaciona los recursos humanos.

El conocimiento de estas relaciones nos ayuda a la hora de seleccionar las variables más adecuadas a utilizar en el análisis envolvente de datos.

Tabla 12: Matriz de componentes rotados

	Componente		
	1	2	3
Tasa consultas facultativos	0,92	0,05	0,286
Tasa de ingresos	0,83	0,429	0,178
Eficiencia prescripción	-0,802	-0,109	0,223
Tasa consultas enfermería	0,8	0,002	0,043
Tasa interconsultas	0,773	-0,061	0,32
Tasa urgencias	0,733	0,305	0,33
Tasa coste farmacia MF + Ped	0,71	0,336	0,432
% Población mayor 80 años	-0,195	0,883	0,324
% Población mayor 65 años	-0,32	0,827	0,289
Tasa mortalidad	0,449	0,774	-0,012
Tasa mortalidad evitable	0,27	0,682	-0,136
Tasa ingresos evitables	0,319	0,631	0,15
Case-mix	0,454	0,62	0,576
Tasa enfermeros	0,031	0,203	0,831
Tasa facultativos	0,399	0,034	0,814

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

4.4. Evaluación de la eficiencia

Una vez realizado el análisis descriptivo de las variables durante los 5 años de estudio y analizadas sus relaciones mediante el análisis factorial, se procede a evaluar la eficiencia de las UF mediante el análisis envolvente de datos.

4.4.1. Especificaciones de los modelos

Nuestra selección de variables se ha basado en el análisis previo, en la revisión de las variables utilizadas en otros estudios, pero también teniendo en cuenta las limitaciones del proceso de recopilación de datos existente en el Departamento y con el objetivo de obtener un modelo que resulte útil para una mejor gestión de los recursos sanitarios.

En concreto, consideramos tres inputs y hasta seis outputs para describir la tecnología de producción de los centros de AP. Además, incluimos variables que reflejan las características de la población asignada. Como inputs, seleccionamos el número de facultativos y personal de enfermería, y el coste de farmacia (prescripción de recetas de los médicos de familia y pediatras).

En cuanto a los outputs, se utilizan variables que miden la actividad de los centros (número de consultas, número de urgencias y número de interconsultas) y variables que miden resultados en salud u outcomes (hospitalizaciones evitables, mortalidad evitable y eficiencia en la prescripción).

En cuanto a variables no controlables o exógenas, se consideran el porcentaje de población mayor de 65 y 80 años y el case-mix.

Como ya se ha indicado, se utilizan tasas por 10.000 habitantes para intentar mitigar el efecto que los diferentes tamaños de las UF puedan tener sobre los resultados del DEA.

Por otra parte, también cabe mencionar que nos hubiera gustado incluir datos sobre otras potenciales variables que reflejasen otros resultados en salud, la satisfacción de los pacientes o la vulnerabilidad de la población.

De esta forma, se han evaluado tres posibles modelos con diferentes especificaciones, que se detallan en la Tabla 13.

En todos ellos se han considerado como inputs, el coste de farmacia y las tasas de facultativos y enfermeros. Las variables relativas al personal se consideran inputs no discrecionales, dada la rigidez del sistema sanitario público español y la poca capacidad que tienen los centros de AP para poder gestionar el número de médicos o enfermeros de los que puede disponer.

En cuanto a los outputs, se ha diseñado un primer modelo que evaluaría la actividad de los centros y que utiliza como variables la tasa de consultas, la tasa de urgencias y las interconsultas. La tasa de urgencias se trata como output no deseable.

En el segundo modelo se ha tratado de evaluar los resultados en la salud de la población y se utilizan como variables output las hospitalizaciones evitables, la mortalidad evitable y la eficiencia en la prescripción. Las hospitalizaciones y mortalidad evitable se tratan como outputs no deseables.

En el tercer y último modelo se incluyen todas las variables output, de modo que se evalúa tanto la actividad pura de los centros como los resultados en salud.

Además, cada uno de estos modelos se ha evaluado sin tener en cuenta ninguna variable exógena, o incorporando una de ellas (case-mix, porcentaje de mayores de 65 años o porcentaje de mayores de 80 años) como input no controlable.

Tabla 13: Especificaciones de los modelos

	Modelo 1. Actividad	Modelo 2. Outcomes	Modelo 3. Actividad + Outcomes
Inputs	Coste farmacia AP (euros) por 10.000 habitantes	Coste farmacia AP (euros) por 10.000 habitantes	Coste farmacia AP (euros) por 10.000 habitantes
	Tasa de facultativos por 10.000 habitantes	Tasa de facultativos por 10.000 habitantes	Tasa de facultativos por 10.000 habitantes
	Tasa de enfermeros por 10.000 habitantes	Tasa de enfermeros por 10.000 habitantes	Tasa de enfermeros por 10.000 habitantes
Outputs	Tasa de consultas por 10.000 habitantes		Tasa de consultas por 10.000 habitantes
	Tasa de urgencias hospitalarias por 10.000 habitantes		Tasa de urgencias hospitalarias por 10.000 habitantes
	Tasa de interconsultas por 10.000 habitantes		Tasa de interconsultas por 10.000 habitantes
		Tasa de hospitalizaciones evitables por 10.000 habitantes	Tasa de hospitalizaciones evitables por 10.000 habitantes
		Tasa de mortalidad evitable por 10.000 habitantes	Tasa de mortalidad evitable por 10.000 habitantes
	Eficiencia en la prescripción (%)	Eficiencia en la prescripción (%)	
Exógenas	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	Case-mix (CRG)	Case-mix (CRG)	Case-mix (CRG)
	% mayores 65 años	% mayores 65 años	% mayores 65 años
	% mayores 80 años	% mayores 80 años	% mayores 80 años

	Input no discrecional
	Output no deseable
	Variable exógena

En la Tabla 14 se presentan las principales estadísticas descriptivas de toda la muestra, es decir, de las 90 observaciones disponibles. Los elevados valores de la desviación típica y los valores máximo y mínimo de cada una de las variables revelan la existencia de una importante heterogeneidad entre UF, con tamaños muy diversos y grandes variaciones tanto en su dotación de recursos como en sus resultados.

La Tabla 15 muestra los valores medios de cada variable para cada año del periodo estudiado. Como complemento a esta información, el Gráfico 34 ilustra la evolución experimentada por todas estas variables a lo largo del periodo de 5 años analizado.

En primer lugar, podemos ver que la evolución de los inputs, es decir, la tasa de facultativos/as y personal de enfermería, junto con el coste de farmacia (representado con una escala distinta en el eje derecho del gráfico). Se observa como estos tres inputs

muestran una tendencia creciente, el personal ya que se produjeron contrataciones en el año 2018 (más evidente en el caso de los facultativos) y el coste de farmacia debido al incremento en la prescripción de medicamentos y, especialmente, la incorporación de medicamentos cada vez más costosos.

En cuanto a las variables exógenas (o inputs no controlables), no se observan grandes variaciones a lo largo de estos cinco años. Se trata de las características de la población atendida, en cuanto a envejecimiento de la población y carga de enfermedad, y lo habitual es que no se produzcan cambios significativos en periodos de tiempo tan cortos.

Tabla 14: Análisis descriptivo del total de observaciones de la muestra

	Variables	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Inputs	Coste farmacia AP (euros) por 10.000 habitantes	2.068.435	327.727	2.863.437	1.445.219
	Tasa de facultativos por 10.000 habitantes	7,3	0,9	9,7	5,8
	Tasa de enfermeros por 10.000 habitantes	5,4	0,8	7,3	3,4
Outputs	Tasa de consultas por 10.000 habitantes	65.110	9.360	81.610	43.468
	Tasa de urgencias hospitalarias por 10.000 habitantes	3.890	495	5.143	2.548
	Tasa de interconsultas por 10.000 habitantes	3.801	608	5.549	2.184
	Tasa de hospitalizaciones evitables por 10.000 habitantes	21,4	6,0	43,4	8,7
	Tasa de mortalidad evitable por 10.000 habitantes	16,1	5,2	31,2	5,6
	Eficiencia en la prescripción (%)	59,3	14,4	87,7	25,8
Exógenas	Case-mix (CRG)	47,3	5,9	59,1	37,6
	% mayores 65 años	18,63%	2,57%	24,27%	13,76%
	% mayores 80 años	5,58%	1,08%	8,41%	3,58%

Respecto a los outputs, se presentan en primer lugar las variables que miden la actividad de los centros. Se observa una tendencia ascendente en la tasa de urgencias y derivaciones (que se representa con la escala del eje derecho del gráfico), mientras que la tasa de consultas de medicina de familia, pediatría y enfermería (eje izquierdo) muestra un claro descenso, especialmente desde el año 2018. Como ya se ha indicado en el análisis descriptivo del apartado 4.2., esto es debido a un cambio en la forma de

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

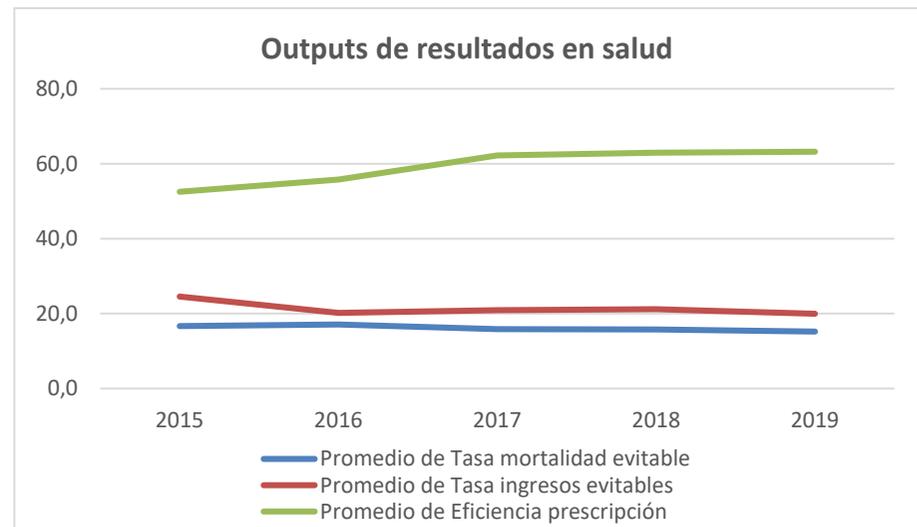
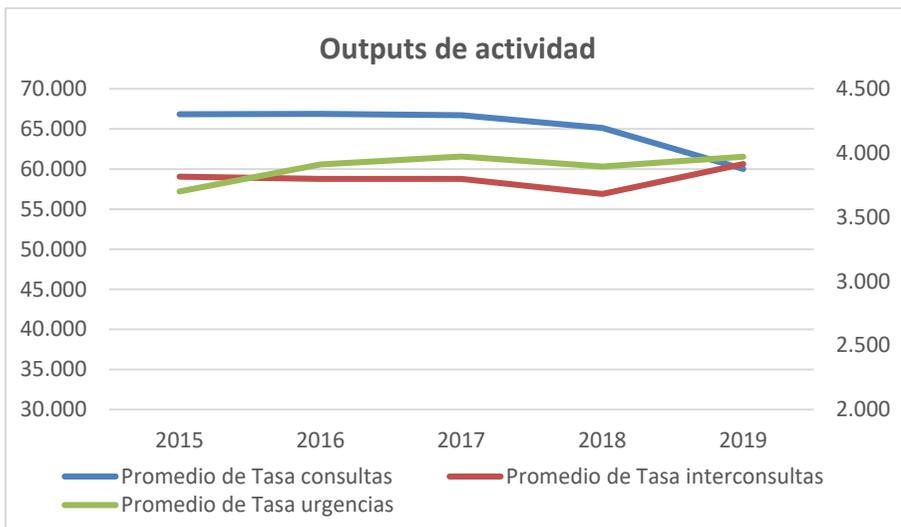
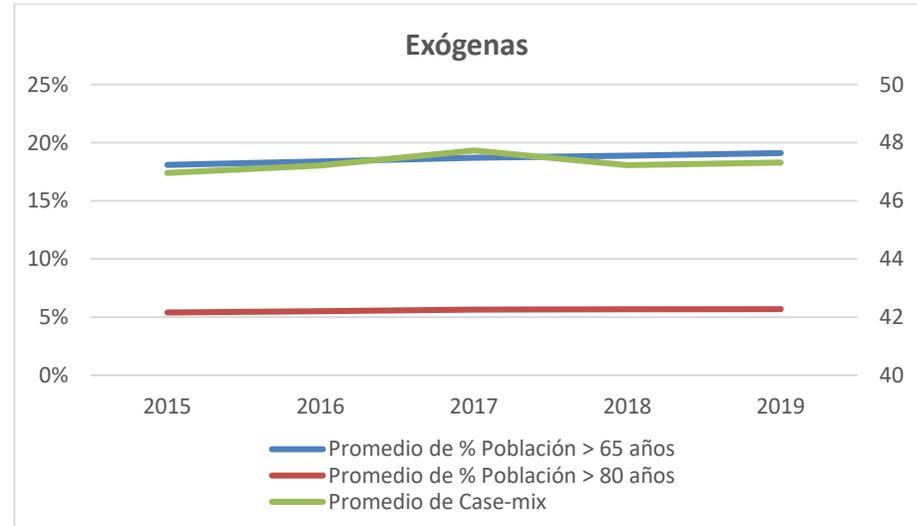
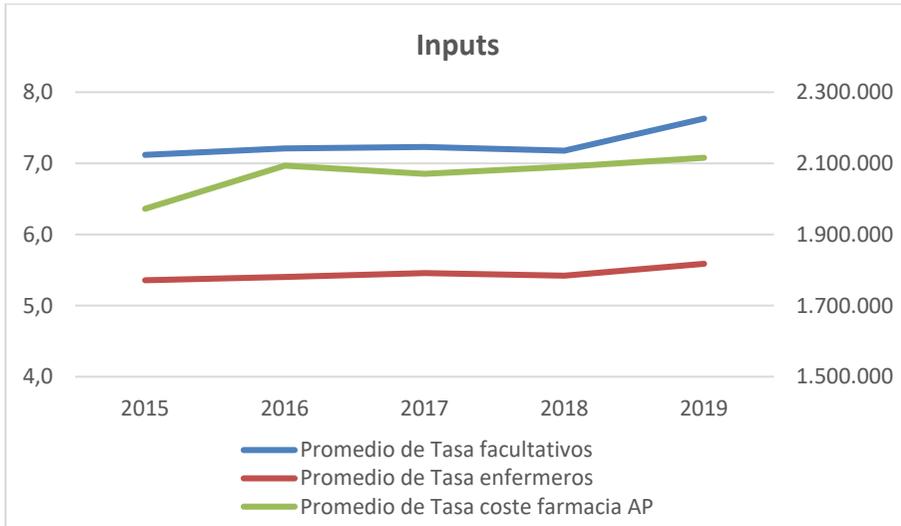
registrar algunas de las tareas que habitualmente realiza el personal de enfermería, como las extracciones, inyectables, curas, etc., y que no se consideran estrictamente consultas. Desde finales de 2018 se dejaron de registrar dentro de este indicador todos estos conceptos, que en algunos centros no se estaba registrando, para que quedara reflejado únicamente y de manera homogénea la actividad de consultas de enfermería propiamente dicha. Este descenso en la actividad ocasionado por este aspecto deberá ser tenido en cuenta a la hora de analizar los resultados de los modelos DEA.

Finalmente se muestra la evolución de las variables que miden resultados en salud. No se observan grandes variaciones en las tasas de hospitalizaciones y mortalidad evitable, que se mantienen en valores similares a lo largo de los cinco años. En cuanto a la eficiencia en la prescripción, presenta una clara tendencia creciente, lo que indica que se está haciendo un esfuerzo por parte de los centros en prescribir los medicamentos más adecuados en cada momento, por ejemplo, los antibióticos o antiinflamatorios sólo cuando son estrictamente necesarios, o aquellos principios activos que se recomiendan en las guías clínicas para determinadas patologías.

Tabla 15: Análisis descriptivo del total de observaciones de la muestra por años

	Variables	2015	2016	2017	2018	2019	% Variación 2015 - 2019	% Variación interanual media
Inputs	Coste farmacia AP (euros) por 10.000 habitantes	1.972.224	2.093.592	2.070.525	2.090.207	2.115.627	7,27%	1,80%
	Tasa de facultativos por 10.000 habitantes	7,1	7,2	7,2	7,2	7,6	7,17%	1,78%
	Tasa de enfermeros por 10.000 habitantes	5,4	5,4	5,5	5,4	5,6	4,33%	1,07%
Outputs	Tasa de consultas por 10.000 habitantes	66.837	66.876	66.707	65.126	60.003	-10,22%	-2,61%
	Tasa de urgencias hospitalarias por 10.000 habitantes	3.700	3.910	3.972	3.895	3.971	7,33%	1,82%
	Tasa de interconsultas por 10.000 habitantes	3.816	3.798	3.797	3.681	3.914	2,57%	0,70%
	Tasa de hospitalizaciones evitables por 10.000 habitantes	24,5	20,2	20,9	21,2	20,0	-18,69%	-4,66%
	Tasa de mortalidad evitable por 10.000 habitantes	16,6	17,1	15,9	15,8	15,2	-8,67%	-2,18%
	Eficiencia en la prescripción (%)	52,5	55,8	62,2	62,9	63,2	20,37%	4,84%
Exógenas	Case-mix (CRG)	47,0	47,2	47,7	47,2	47,3	0,76%	0,19%
	% mayores 65 años	18,09%	18,38%	18,70%	18,89%	19,10%	5,61%	1,37%
	% mayores 80 años	5,40%	5,51%	5,64%	5,68%	5,69%	5,30%	1,30%

Gráfico 34: Evolución de los valores medios durante el periodo



4.4.2. Resultados del análisis envolvente de datos

La Tabla 16 resume las principales estadísticas descriptivas (promedio, desviación estándar, máximo y mínimo) de todas las unidades evaluadas en un contexto dinámico, es decir, 18 UF a lo largo de un período de 5 años (2015 - 2019), lo que hace un total de 90 observaciones, y para los diferentes modelos analizados: actividad, resultados en salud e incluyendo actividad y resultados de manera conjunta, con orientación input u output, y sin incluir las variables no controlables e incorporando cada una de ellas.

Con el objetivo de que los resultados obtenidos entre orientación input y orientación output resulten comparables, se presenta la inversa de la puntuación estimada cuando se utiliza orientación output.

En general se puede ver que se obtienen mayores puntuaciones al utilizar orientación output, es decir, cuando el objetivo es maximizar los resultados en la salud de la población. Y cuando incorporamos las variables exógenas o no controlables, las puntuaciones mejoran con carácter general, aunque se aprecia un mayor incremento si se utiliza la variable case-mix. Esto se puede observar de manera más visual en el Gráfico 35, Gráfico 36 y Gráfico 37.

Los valores medios de las eficiencias estimadas con los 3 modelos alternativos (actividad, resultados en salud y actividad + resultados en salud) difieren bastante, siendo significativamente inferiores en el modelo 2, que evalúa los resultados en salud, en el que se obtiene el menor valor promedio (0,7719) cuando se utiliza orientación input y no se incluyen las variables no controlables. Además, es en el modelo 2 donde también se observan mayores diferencias entre las unidades evaluadas, como se puede comprobar al analizar la desviación estándar, obteniéndose la puntuación más baja cuando se utiliza orientación output y se incluye el porcentaje de población mayor de 65 años (0,4147).

Por el contrario, al tener en cuenta variables que miden actividad (número de consultas, interconsultas y urgencias), las puntuaciones obtenidas son más altas, y existe una menor dispersión entre las unidades evaluadas. Esto ocurre en los modelos 1 y 3, siendo mucho más evidente en el último modelo. Es en el modelo 3, con orientación output y case-mix, donde la puntuación promedio es más elevada (0,9934) y en el modelo 3, orientación output y porcentaje de población mayor de 65 años, se obtiene el valor mínimo más elevado (0,9168).

Todo esto parece indicar que algunas de las unidades evaluadas son mejores cuando se evalúa la actividad de los centros (modelo 1), mientras que otras se comportan mejor cuando se utilizan las variables de resultados en salud (modelo 2). Al utilizar todas las variables de manera conjunta (modelo 3), se compensan unos indicadores con otros y las puntuaciones globales mejoran.

Tabla 16: Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de eficiencia estimadas con los diferentes modelos

MODELO 1. ACTIVIDAD								
	Orientación input	Orientación output						
	Sin exógenas		Mayores 65 años		Mayores 80 años		Case-mix	
Promedio	0,8917	0,9456	0,9490	0,9780	0,9396	0,9770	0,9579	0,9710
Desviación estándar	0,0996	0,0548	0,0707	0,0314	0,0808	0,0312	0,0530	0,040
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1
Mínimo	0,6253	0,7787	0,7455	0,8645	0,7237	0,8593	0,7780	0,8401

MODELO 2. OUTCOMES								
	Orientación input	Orientación output						
	Sin exógenas		Mayores 65 años		Mayores 80 años		Case-mix	
Promedio	0,7719	0,8302	0,8314	0,8694	0,8348	0,8710	0,9400	0,9451
Desviación estándar	0,1536	0,1342	0,1565	0,1341	0,1525	0,1325	0,0807	0,0775
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1
Mínimo	0,5047	0,4147	0,5051	0,4605	0,5252	0,4541	0,7160	0,7266

MODELO 3. ACTIVIDAD + OUTCOMES								
	Orientación input	Orientación output						
	Sin exógenas		Mayores 65 años		Mayores 80 años		Case-mix	
Promedio	0,9230	0,9808	0,9715	0,9933	0,9652	0,9923	0,9862	0,9934
Desviación estándar	0,1020	0,0279	0,0582	0,0152	0,0720	0,0190	0,0326	0,0179
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1
Mínimo	0,6289	0,8757	0,7567	0,9168	0,7237	0,8952	0,8492	0,8919

Gráfico 35: Resumen de las puntuaciones de eficiencia estimadas. Modelo 1. Actividad

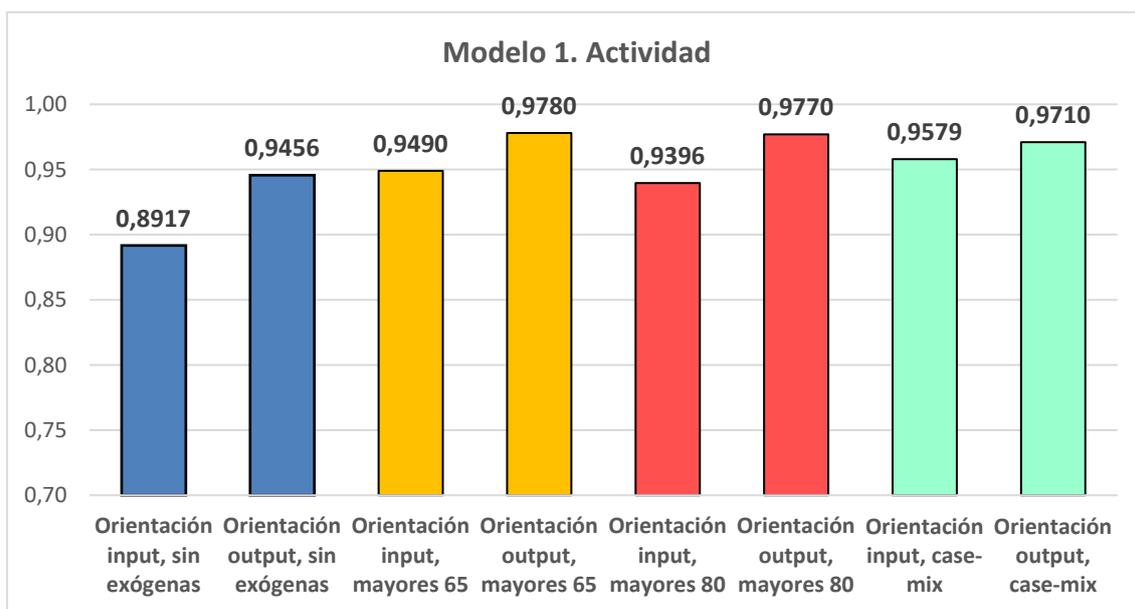


Gráfico 36: Resumen de las puntuaciones de eficiencia estimadas. Modelo 2. Outcomes

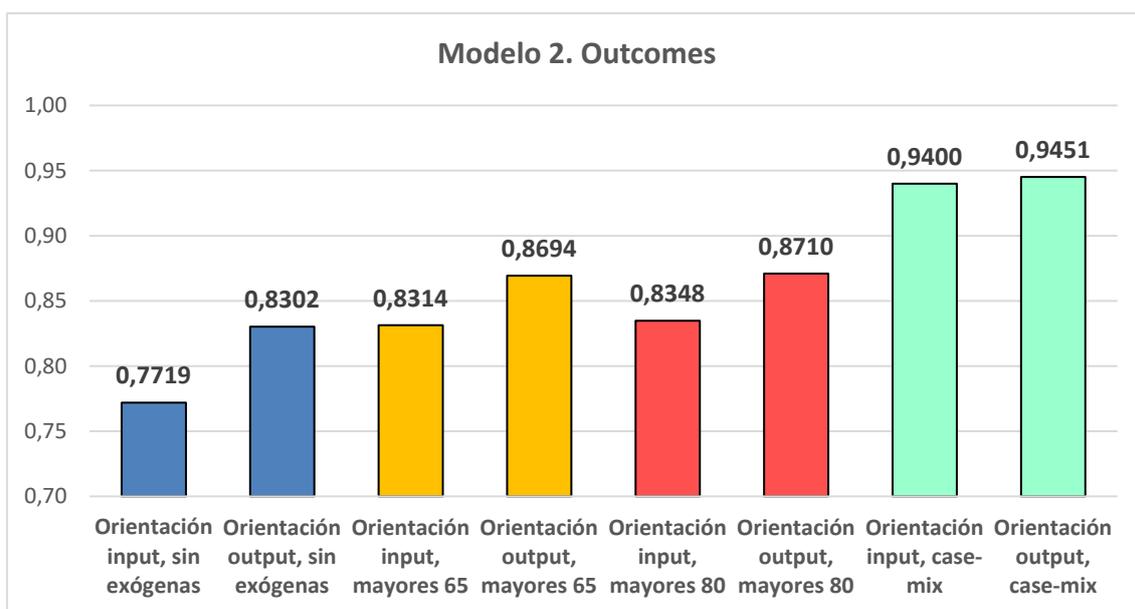
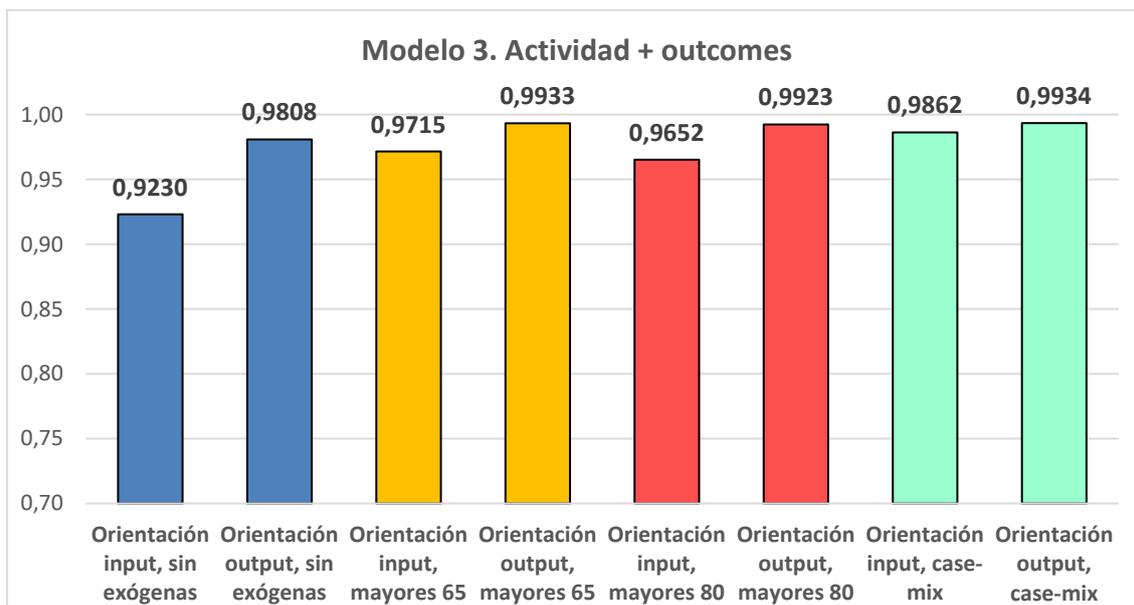


Gráfico 37: Resumen de las puntuaciones de eficiencia estimadas. Modelo 3. Actividad + outcomes



Uno de los principales objetivos de este trabajo es analizar la eficiencia de las UF en un contexto dinámico, por lo que, una vez analizados los resultados globales, en el Gráfico 38, Gráfico 39 y Gráfico 40 se muestra la evolución temporal de las puntuaciones medias de eficiencia estimadas con cada uno de los 3 modelos y sus diferentes variantes a lo largo del periodo 2015 – 2019.

Se observa cómo las puntuaciones siguen una tendencia claramente descendente en el tiempo, especialmente cuando se utilizan medidas de actividad (modelos 1 y 3). Es en 2015 cuando las unidades evaluadas obtienen las puntuaciones más altas, tanto en orientación input como output, para decrecer posteriormente, especialmente en los años 2016 y 2019. Esta tendencia se atenúa ligeramente al incorporar las variables no controlables en los modelos.

En el modelo 2 la tendencia no es tan clara. Se observa un empeoramiento al utilizar orientación input, mientras que en orientación output se aprecia una ligera mejora en 2016 para después estabilizarse o descender. Hay que tener en cuenta, como ya se ha comentado en el análisis descriptivo de los datos, que estas variables suponen pocos casos al año (alrededor de 20 ingresos evitables y 15 casos de mortalidad evitable por cada 10.000 habitantes), por lo que pequeñas variaciones en cada uno de los años, pueden afectar significativamente a los resultados.

Por otro lado, la evolución decreciente de las puntuaciones viene influenciada por una tendencia creciente de los inputs o recursos utilizados (mayor personal y mayor consumo farmacéutico) y una tendencia decreciente de los outputs o resultados, especialmente en el número de consultas atendidas, como ya se ha indicado

anteriormente, y que parece ser la variable más influyente. Todo ello se tradujo, por tanto, en un aumento del nivel de inputs y una reducción del nivel de outputs que podría explicar de manera conjunta la disminución de las puntuaciones de eficiencia de esos años.

Gráfico 38: Evolución de las puntuaciones de eficiencia estimadas por años. Modelo 1. Actividad

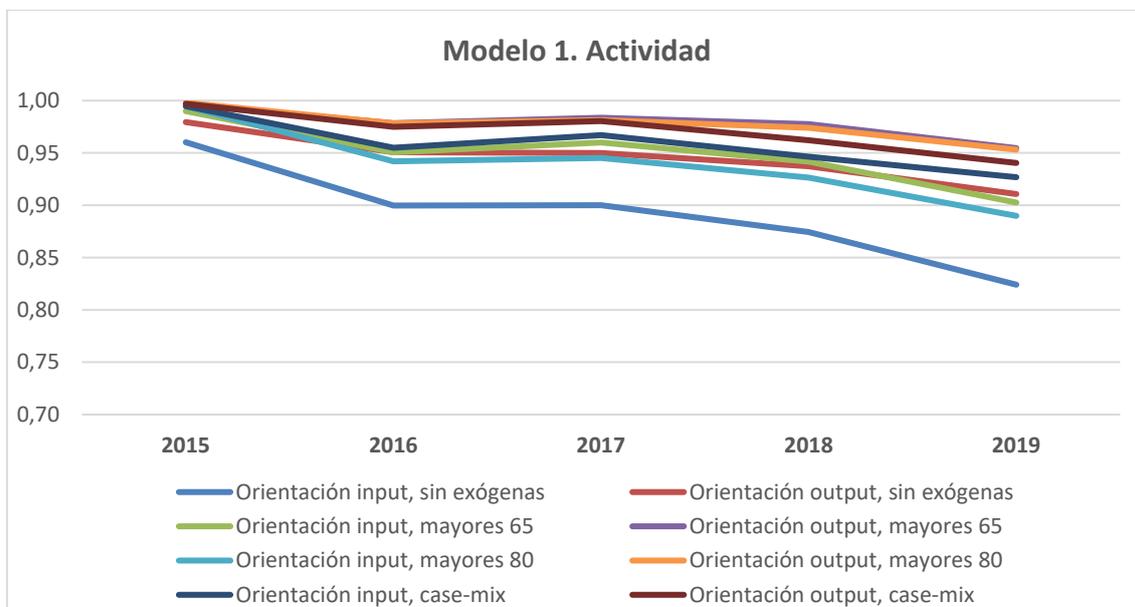


Gráfico 39: Evolución de las puntuaciones de eficiencia estimadas por años. Modelo 2. Outcomes

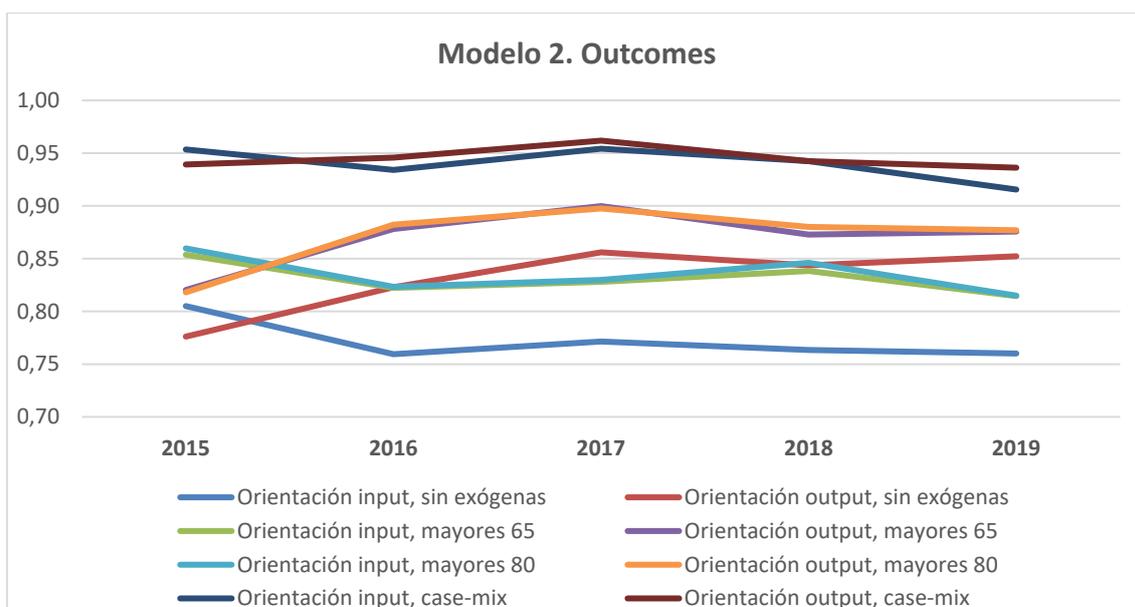
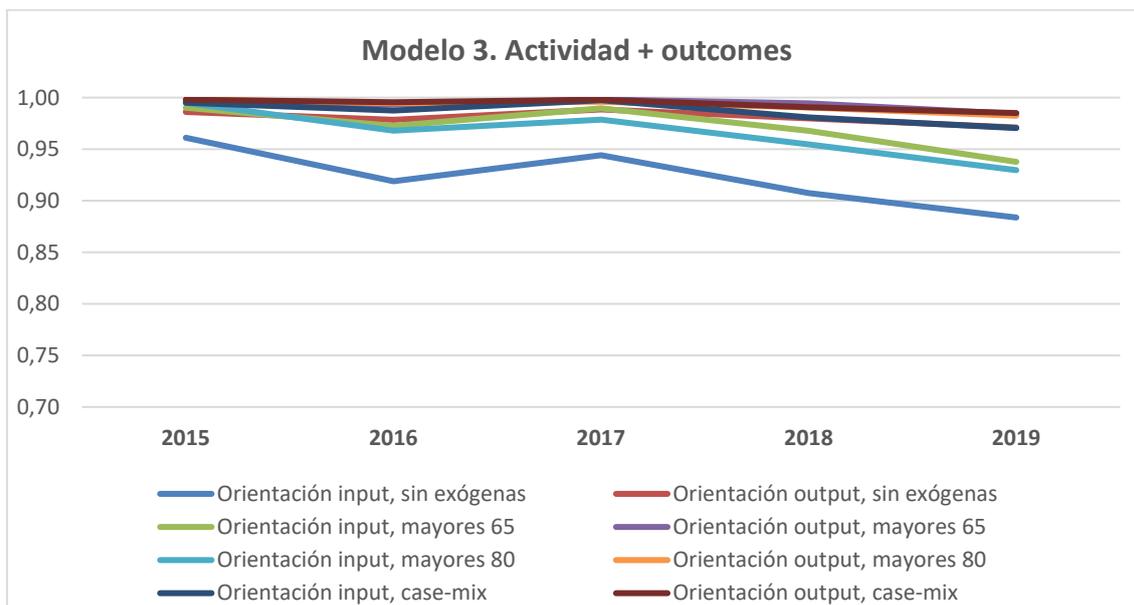


Gráfico 40: Evolución de las puntuaciones de eficiencia estimadas por años. Modelo 3. Actividad + outcomes



A continuación, se presentan las puntuaciones de los diferentes modelos y sus variantes, de manera individual para cada unidad funcional. En la Tabla 17, Tabla 18 y Tabla 19 se refleja la puntuación promedio de los 5 años analizados para cada UF. Aquellas UF que obtienen una puntuación de 1 (valor máximo) es porque obtienen la máxima puntuación en los 5 años y, por tanto, se considera que son totalmente eficientes. Se ha marcado en color rojo la puntuación más baja en cada uno de los modelos y en verde la puntuación más alta.

En el caso del modelo 1 (Tabla 17), sin exógenas, no hay ninguna UF que sea eficiente en cada uno de los 5 años. Vicente Brull es la unidad con la puntuación más baja al utilizar orientación input, y Salvador Pau lo es en orientación output. Chile consigue las mayores puntuaciones al no tener en cuenta las variables exógenas, en ambas orientaciones input y output.

Al incluir la variable del porcentaje de mayores de 65 años, Malvarrosa, Chile y Vicente Brull son totalmente eficientes, y consiguen la puntuación máxima en los 5 años, en ambas orientaciones. Mientras que Almassera obtiene la puntuación más baja con orientación input y Foios con orientación output.

Cuando la variable no controlable utilizada es el porcentaje de población mayor de 80 años, Malvarrosa y Vicente Brull son totalmente eficientes de nuevo, y consiguen la puntuación máxima en los 5 años, en ambas orientaciones. Al utilizar el case-mix, son Trafalgar y Nazaret las que obtienen las mejores puntuaciones.

En general, se observa como Chile se mantiene entre las UF más eficientes en todos los modelos, aunque no siempre obtiene la máxima puntuación. Es una UF de tamaño medio, con un porcentaje de población mayor de 65 y 80 años superior a la media. Sin embargo, su carga de enfermedad es baja en comparación con otras UF, de hecho, se encuentra entre las más bajas de todas las UF. En cuanto a los inputs, tiene una tasa de facultativos y enfermeros y un consumo farmacéutico por debajo de la media del Departamento. En lo que se refiere a sus resultados de actividad, tiene la menor tasa de consultas, urgencias (lo que es positivo, ya que se trata de un output indeseable) e interconsultas. Tiene, por tanto, un bajo nivel de inputs y un relativamente bajo nivel de actividad, pero el obtener la mejor puntuación indica que sus resultados son adecuados para los recursos que utiliza.

Malvarrosa muestra unas características parecidas en cuanto a tamaño y porcentaje de envejecimiento de la población, pero sus pacientes tienen una mayor morbilidad según su case-mix (una de las mayores del Departamento). Respecto a los recursos de los que dispone, tiene una tasa de personal y un consumo farmacéutico superior a la media. Muestra un volumen de actividad superior a la media en la tasa de consultas y la mayor tasa de interconsultas y urgencias, lo cual es negativo. El tener un alto nivel de inputs, se compensa con su alto nivel de actividad y con tener una población más envejecida y más enferma, lo que hace que obtenga una de las mejores puntuaciones.

En cuanto a Vicente Brull, que es una de las UF de menor tamaño, tiene, como Malvarrosa, un elevado porcentaje de población mayor y uno de los case-mix más altos. Su tasa de personal se sitúa aproximadamente en la media del Departamento y su consumo farmacéutico es uno de los más elevados. En cuanto al nivel outputs, se encuentra en la media en tasa de consultas y urgencias, pero su tasa de interconsultas es baja, por lo que obtiene mejores resultados al tener en cuenta las variables exógenas.

Salvador Pau es una de las UF que obtiene las peores puntuaciones de eficiencia cuando no se tienen en cuenta las variables no controlables. Se trata de una zona con un elevado porcentaje de población mayor y carga de enfermedad, siendo de las más altas del Departamento, lo que parece estar influyendo en su desempeño, por lo que, al incorporar estas características al análisis, obtiene mejores puntuaciones. Su tasa de personal es ligeramente superior a la media, mientras que su tasa de coste de farmacia es algo inferior. En cuanto a sus resultados de actividad, tiene un bajo nivel de consultas e interconsultas, mientras que su tasa de urgencias es superior a la media.

Tabla 17: Puntuaciones de eficiencia estimadas para el periodo 2015 – 2019 para cada una de las UF. Modelo 1. Actividad

Unidad funcional	MODELO 1. ACTIVIDAD							
	Orientación input	Orientación output	Orientación input	Orientación output	Orientación input	Orientación output	Orientación input	Orientación output
	Sin exógenas		Mayores 65 años		Mayores 80 años		Case-mix	
ALBORAIA	0,9724	0,9872	0,9854	0,9863	0,9867	0,9860	0,9850	0,9877
ALMASSERA	0,8326	0,9479	0,8369	0,9557	0,8383	0,9557	0,8589	0,9565
FOIOS	0,8306	0,9220	0,8778	0,9382	0,8545	0,9490	0,9315	0,9398
MASSAMAGRELL	0,8156	0,9383	0,8519	0,9568	0,8282	0,9587	0,9896	0,9988
MELIANA	0,8860	0,9375	0,9244	0,9510	0,9015	0,9543	0,9105	0,9472
MUSEROS	0,9832	0,9651	0,9924	0,9945	0,9994	0,9994	0,9874	0,9907
RAFELBUNYOL	0,9854	0,9882	0,9895	0,9880	0,9889	0,9880	0,9882	0,9876
TAVERNES BLANQUES	0,8945	0,9492	0,9000	0,9655	0,9005	0,9681	0,9091	0,9636
BENIMACLET	0,9422	0,9544	0,9829	0,9820	0,9582	0,9581	0,9509	0,9430
SALVADOR PAU	0,7944	0,8111	0,9795	0,9843	0,9904	0,9929	0,9559	0,9230
SERRERIA 2	0,8204	0,8463	0,9502	0,9865	0,8380	0,9507	0,9239	0,9428
REPUBLICA ARGENTINA	0,8642	0,8734	0,9908	0,9955	0,9885	0,9920	0,9915	0,9869
TRAFALGAR	0,9770	0,9308	0,9909	0,9983	0,9796	0,9950	1	1
MALVARROSA	0,9586	0,9481	1	1	1	1	0,9926	0,9984
SERRERIA 1	0,8589	0,8581	0,8719	0,9277	0,9119	0,9481	0,9633	0,9632
NAZARET	0,9563	0,9914	0,9567	0,9936	0,9574	0,9920	1	1
CHILE	0,9861	0,9941	1	1	0,9907	0,9975	0,9866	0,9944
VICENTE BRULL	0,6923	0,8595	1	1	1	1	0,9181	0,9538

Tabla 18: Puntuaciones de eficiencia estimadas para el periodo 2015 – 2019 para cada una de las UF. Modelo 2. Outcomes

Unidad funcional	MODELO 2. OUTCOMES							
	Orientación input	Orientación output	Orientación input	Orientación output	Orientación input	Orientación output	Orientación input	Orientación output
	Sin exógenas		Mayores 65 años		Mayores 80 años		Case-mix	
ALBORAIA	0,9338	0,9239	1	1	0,9874	0,9767	0,9435	0,9294
ALMASSERA	0,6461	0,7890	0,6800	0,8068	0,6722	0,8058	0,7565	0,8557
FOIOS	0,7369	0,8484	0,7399	0,8802	0,7457	0,8981	0,9329	0,9581
MASSAMAGRELL	0,6481	0,7205	0,6586	0,7351	0,6577	0,7301	0,9581	0,9659
MELIANA	0,7448	0,8378	0,7571	0,8595	0,7518	0,8608	0,8734	0,8865
MUSEROS	0,8249	0,7903	0,8455	0,8017	0,8336	0,7962	0,9014	0,8239
RAFELBUNYOL	0,9721	0,9817	0,9894	0,9878	0,9856	0,9858	0,9728	0,9826
TAVERNES BLANQUES	0,6471	0,8031	0,7311	0,8289	0,7282	0,8300	0,8348	0,8894
BENIMACLET	0,9940	0,9980	0,9987	0,9999	1	1	0,9943	0,9995
SALVADOR PAU	0,7408	0,8789	0,9996	0,9998	1	1	0,9771	0,9861
SERRERIA 2	0,7436	0,7343	0,7776	0,7472	0,7518	0,7412	0,8814	0,8384
REPUBLICA ARGENTINA	0,8668	0,9206	0,9006	0,9482	0,9461	0,9616	0,9899	0,9850
TRAFALGAR	0,9431	0,9549	0,9727	0,9807	0,9759	0,9835	1	1
MALVARROSA	0,5746	0,6335	0,6423	0,6676	0,6724	0,7342	0,9670	0,9928
SERRERIA 1	0,7383	0,7436	0,7459	0,7686	0,7824	0,7483	0,9522	0,9343
NAZARET	0,5463	0,7246	0,5480	0,7446	0,5745	0,7490	0,9842	0,9845
CHILE	1	1	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,5926	0,6607	0,9776	0,8921	0,9608	0,8764	1	1

Tabla 19: Puntuaciones de eficiencia estimadas para el periodo 2015 – 2019 para cada una de las UF. Modelo 3. Actividad + outcomes

Unidad funcional	MODELO 3. ACTIVIDAD + OUTCOMES							
	Orientación input	Orientación output	Orientación input	Orientación output	Orientación input	Orientación output	Orientación input	Orientación output
	Sin exógenas		Mayores 65 años		Mayores 80 años		Case-mix	
ALBORAIA	0,9899	0,9938	1	1	0,9958	0,9974	0,9956	0,9988
ALMASSERA	0,9191	0,9925	0,9345	0,9939	0,9353	0,9938	0,9697	0,9946
FOIOS	0,8690	0,9644	0,9130	0,9714	0,9068	0,9783	0,9451	0,9718
MASSAMAGRELL	0,8191	0,9660	0,8565	0,9795	0,8318	0,9774	1	1
MELIANA	0,9640	0,9920	0,9740	0,9930	0,9744	0,9951	0,9726	0,9920
MUSEROS	0,9832	0,9916	0,9948	0,9976	1	1	0,9900	0,9937
RAFELBUNYOL	0,9880	0,9916	0,9914	0,9920	0,9909	0,9919	0,9896	0,9920
TAVERNES BLANQUES	0,9801	0,9933	0,9818	0,9961	0,9825	0,9973	0,9801	0,9958
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	0,8087	0,9632	1	1	1	1	0,9883	0,9960
SERRERIA 2	0,8234	0,9357	0,9583	0,9866	0,8391	0,9539	0,9460	0,9566
REPUBLICA ARGENTINA	0,9153	0,9790	0,9928	0,9991	0,9912	0,9987	0,9938	0,9993
TRAFALGAR	0,9916	0,9966	0,9937	0,9986	0,9919	0,9972	1	1
MALVARROSA	0,9813	0,9943	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	0,8882	0,9675	0,8966	0,9711	0,9334	0,9812	0,9811	0,9906
NAZARET	1	1	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,6934	0,9322	1	1	1	1	1	1

Se observan importantes variaciones en las puntuaciones dependiendo de la variable exógena utilizada, aunque en general, las puntuaciones mejoran al tenerlas en cuenta en el análisis. Es muy evidente en el caso de Vicente Brull, que obtiene la puntuación más baja al no tener en cuenta las características de la población atendida y orientación input, y, sin embargo, resulta totalmente eficiente cuando se utilizan los mayores de 65 y 80 años, en ambas orientaciones.

También llama la atención, que al utilizar orientación output, las puntuaciones son más elevadas. Por tanto, cuando el objetivo es mejorar los resultados, medidos mediante variables de actividad, las UF se muestran más eficientes. Y, cuando el objetivo es minimizar los recursos utilizados, las UF se encuentran más lejos de la frontera eficiente.

En el modelo 2 (Tabla 18), cuando se evalúan los resultados en salud, se observa que las puntuaciones obtenidas son más bajas, en general. Se puede ver como Chile, que ya se encontraba entre las unidades más eficientes en el modelo 1, es completamente eficiente en todos los años y para todas las variantes del modelo 2 (orientación input y output, sin variables exógenas y teniendo en cuenta las diferentes variables exógenas). Tiene una tasa de hospitalizaciones y mortalidad evitable muy bajas, las mejores del Departamento, y el indicador de eficiencia en la prescripción es superior a la media. Todo ello le lleva a obtener las mejores puntuaciones.

Alboraia, Benimaclet, Salvador Pau, Trafalgar y Vicente Brull se muestran eficientes en algunas de las variantes, pero no en todas, aunque obtienen puntuaciones altas en la mayoría de los casos.

Es destacable el caso de Vicente Brull, ya que tiene las tasas de hospitalizaciones evitables y mortalidad evitables más elevadas del Departamento, siendo considerablemente más altas a las obtenidas por el resto de UF. Se puede ver cómo tiene una de las peores puntuaciones en el modelo sin exógenas, pero una vez se tiene en cuenta el envejecimiento de la población o la carga de enfermedad pasa a conseguir puntuaciones mucho mejores, o incluso llega a ser eficiente al utilizar el case-mix.

En el lado contrario destacan Nazaret y Malvarrosa, especialmente, que obtienen las puntuaciones más bajas en la mayoría de las variantes, excepto al tener en cuenta la carga de enfermedad de la población, cuando se encontraban entre las UF más eficientes en el modelo 1. Estos resultados indican que son centros que tienen mucha actividad y funcionan muy bien al evaluar este aspecto, pero no están obteniendo los resultados que se esperaría en la salud de la población que atienden. De hecho, tienen tasas de hospitalizaciones evitables y mortalidad evitable superiores a la media, aunque no son las UF con los peores datos, y el indicador de eficiencia en la prescripción está por debajo de la media (en el caso de Malvarrosa, tiene el peor dato del Departamento).

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

De nuevo en este modelo se observa cómo, prácticamente en todos los casos, las puntuaciones son más altas al utilizar orientación output.

Finalmente, en el modelo 3 (Tabla 19), que evalúa de manera conjunta la actividad y los resultados en salud, las puntuaciones de todas las UF mejoran. En este modelo, todas las UF obtienen puntuaciones muy altas y cercanas a 1, en todos los casos se encuentran por encima de 0,8 (salvo Vicente Brull en la variante sin exógenas y orientación input) y se observan pocas diferencias entre las unidades. Esto indica que las UF están funcionando de una manera bastante homogénea al hacer un análisis más global de su desempeño. Las UF que obtienen puntuaciones más altas en el modelo 1, compensan de alguna forma el tener unos resultados no tan buenos en los indicadores de salud. Mientras que las UF que se muestran más eficientes en resultados en salud compensan con estos indicadores el no obtener puntuaciones tan altas en actividad.

Destaca que varias UF obtienen la máxima puntuación en los 5 años, como Benimaclet, Nazaret y Chile, y otras como Malvarrosa son totalmente eficientes al tener en cuenta el envejecimiento y la morbilidad de la población que atienden.

Por último, exploramos la evolución de las UF de forma individual. Para ello, nos basamos en la información contenida en la Tabla 20, Tabla 21 y Tabla 22, que proporcionan las puntuaciones de eficiencia estimadas para cada UF en los años 2015 a 2019. Se incluye también el valor promedio de los 5 años, que ya se ha comentado en las tablas anteriores. Los resultados del resto de modelos se adjuntan en la Tabla 28 a Tabla 48 del anexo 3. Solo se presentan los modelos 1, 2 y 3 con orientación output y case-mix, y que se han considerado más interesantes, ya que el objetivo del sistema sanitario debería ser maximizar la actividad y los resultados en salud de la población, teniendo en cuenta la carga de enfermedad de la población atendida.

También se presentan los resultados en el Gráfico 41, Gráfico 42 y Gráfico 43, así como en el Gráfico 56 a Gráfico 76 del anexo 3, de manera que su interpretación sea más sencilla y visual.

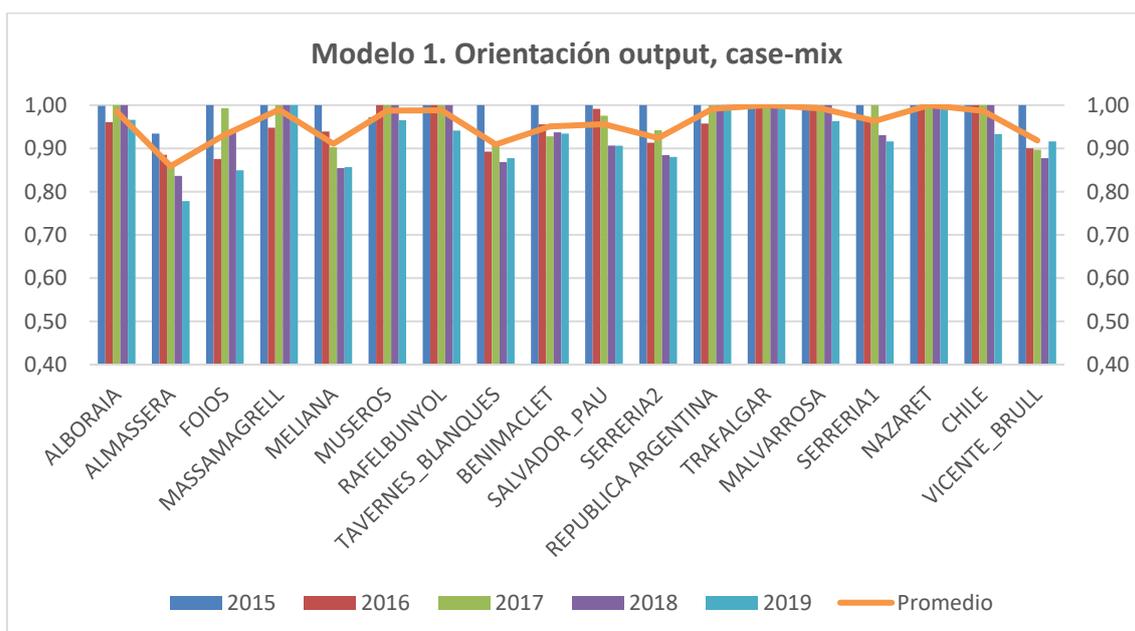
Al examinar la evolución experimentada por algunas de las UF a lo largo del periodo estudiado, se pueden observar algunos aspectos interesantes. Muchas de las UF obtienen la puntuación más alta en el año 2015, iniciando un declive posteriormente. Esto ocurre de manera más evidente en los modelos 1 y 3, que incorporan variables de actividad.

En el modelo 1 (ver Tabla 20 y Gráfico 41), Trafalgar y Nazaret son las únicas UF eficientes en todos los años. A continuación, encontramos varias UF que se muestran eficientes en 4 de los 5 años analizados, como Rafelbunyol, Malvarrosa o Chile, que son eficientes en todos los años menos en 2019. República Argentina y Massamagrell son eficientes en todos los años menos en 2016.

**Tabla 20: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación output, case-mix**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,9985	0,9583	1	1	0,9818	0,9877
ALMASSERA	0,9641	0,9856	0,9816	0,9619	0,8893	0,9565
FOIOS	1	0,9244	0,9912	0,9326	0,8506	0,9398
MASSAMAGRELL	1	0,9940	1	1	1	0,9988
MELIANA	1	0,9535	0,9438	0,9429	0,8958	0,9472
MUSEROS	0,9826	1	1	1	0,9710	0,9907
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9380	0,9876
TAVERNES BLANQUES	1	0,9675	0,9704	0,9689	0,9113	0,9636
BENIMACLET	1	0,9379	0,9188	0,9360	0,9225	0,9430
SALVADOR PAU	1	0,9782	0,9426	0,8401	0,8544	0,9230
SERRERIA 2	1	0,9727	0,9495	0,8841	0,9078	0,9428
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9345	1	1	1	0,9869
TRAFALGAR	1	1	1	1	1	1
MALVARROSA	1	1	1	1	0,9920	0,9984
SERRERIA 1	1	0,9648	1	0,9331	0,9183	0,9632
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	0,9721	0,9944
VICENTE BRULL	1	0,9767	0,9505	0,9192	0,9227	0,9538

Gráfico 41: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 1. Orientación output, case-mix



Medida de la eficiencia en Atención Primaria

En el extremo contrario encontramos a Almassera, que es ineficiente en todos los años, y Foios, Meliana, Tavernes Blanques, Benimaclet, Salvador Pau, Serreria 2 y Vicente Brull, que son ineficientes en todos los años salvo 2015. Salvador Pau es la que obtiene la peor puntuación y muestra una clara tendencia decreciente desde 2015 a 2019.

En el modelo 2 (ver Tabla 21 y Gráfico 42), se observan puntuaciones significativamente más bajas y más diferencias entre las unidades, aunque al utilizar el case-mix como variable no controlable, estas diferencias se atenúan. En este caso 3 UF son eficientes en los 5 años: Trafalgar, Chile (de la misma manera que en el modelo 1) y Vicente Brull.

Otras UF como Rafelbunyol, Benimaclet, República Argentina, Malvarrosa y Nazaret son eficientes en todos los años menos en uno, coincidiendo con los años 2018 o 2019 cuando se contrató personal y, por tanto, se incrementó el nivel de inputs.

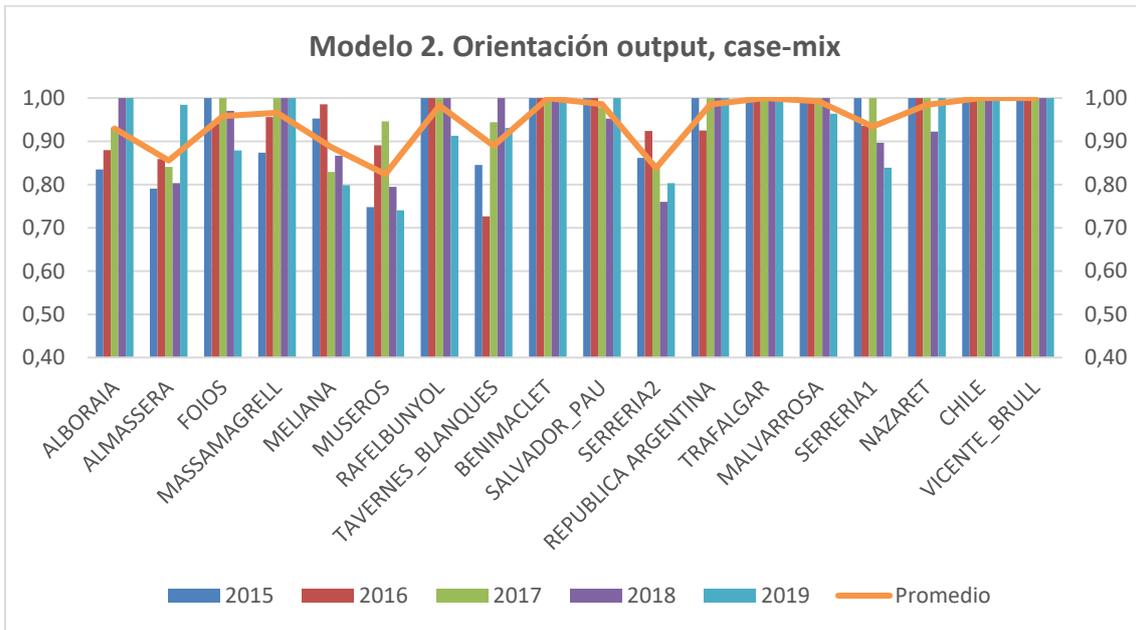
En este segundo modelo no se aprecia de manera clara una tendencia decreciente de la puntuación de eficiencia con el tiempo, aunque unidades como Meliana, Serreria 2 y Serreria 1 muestran un empeoramiento progresivo.

Es llamativo el caso de Museros que obtiene la peor puntuación en el año 2015, mejora considerablemente en los años 2016 y 2017 y vuelve a conseguir las puntuaciones más bajas en 2018 y 2019. Y es la UF con la peor puntuación promedio de los 5 años.

**Tabla 21: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación output, case-mix**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,8352	0,8797	0,9320	1	1	0,9294
ALMASSERA	0,7909	0,8590	0,8410	0,8033	0,9844	0,8557
FOIOS	1	0,9413	1	0,9703	0,8789	0,9581
MASSAMAGRELL	0,8736	0,9561	1	1	1	0,9659
MELIANA	0,9528	0,9857	0,8289	0,8668	0,7983	0,8865
MUSEROS	0,7479	0,8905	0,9461	0,7947	0,7404	0,8239
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9128	0,9826
TAVERNES BLANQUES	0,8453	0,7266	0,9442	1	0,9311	0,8894
BENIMACLET	1	1	1	0,9975	1	0,9995
SALVADOR PAU	1	1	0,9784	0,9523	1	0,9861
SERRERIA 2	0,8615	0,9239	0,8433	0,7601	0,8031	0,8384
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9252	1	1	1	0,9850
TRAFALGAR	1	1	1	1	1	1
MALVARROSA	1	1	1	1	0,9638	0,9928
SERRERIA 1	1	0,9359	1	0,8967	0,8390	0,9343
NAZARET	1	1	1	0,9223	1	0,9845
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

Gráfico 42: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019). Modelo 2. Orientación output, case-mix



Finalmente, en el modelo 3 (ver Tabla 22 y Gráfico 43), las puntuaciones de eficiencia estimadas son significativamente más altas y se observan pocas diferencias entre las unidades (todas son superiores a 0,95). En este caso hasta 7 UF son eficientes en los 5 años, y de nuevo encontramos entre ellas a Trafalgar, Chile y Vicente Brull.

Otras UF como Alborai, Meliana, Rafelbunyol, Tavernes Blanques, Salvador Pau y República Argentina son eficientes en todos los años menos en uno.

Sólo Almassera, Foios, Museros, Serrería 2 y Serreria 1 muestran ineficiencias en más de un año. La puntuación promedio más baja la obtiene Serreria 2, que era eficiente en los años 2015 y 2016 y, sin embargo, muestra un empeoramiento muy claro en los siguientes años (siendo la peor puntuada en los años 2017 a 2019), si bien en 2019 se recupera ligeramente respecto al año anterior.

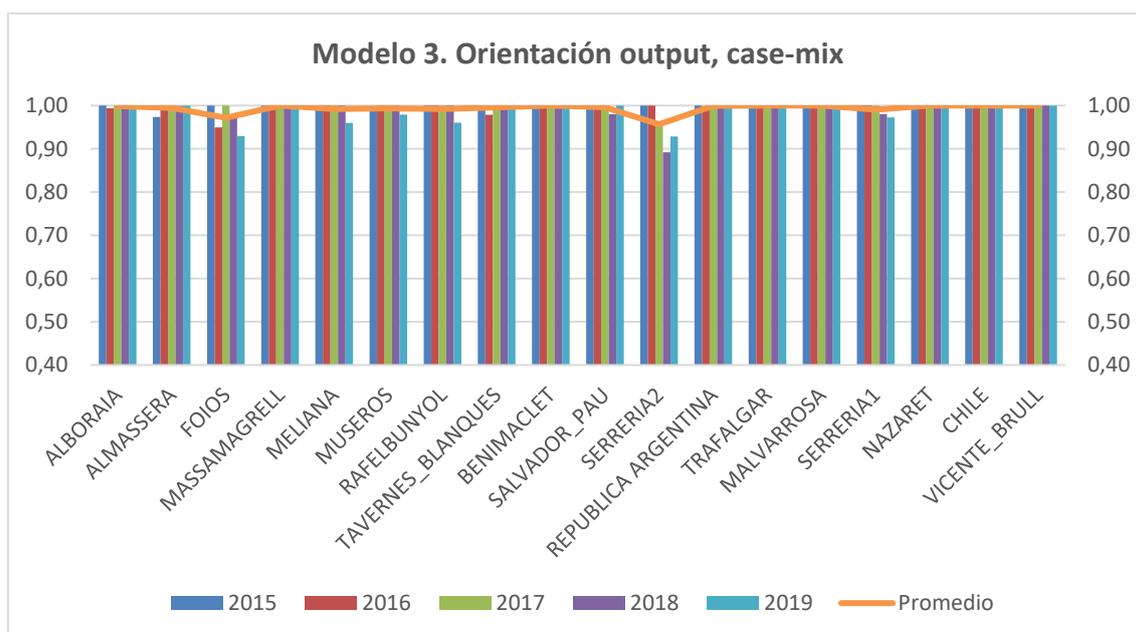
En este tercer modelo no se aprecia una tendencia decreciente tan clara de la puntuación de eficiencia con el tiempo, ya que se compensan resultados de actividad con resultados en salud, y, de manera global, las UF obtienen unas elevadas puntuaciones de eficiencia.

En definitiva, y como ya se ha comentado, hay UF que se muestran más eficientes cuando se evalúa su actividad, mientras que otras lo son cuando se evalúan los resultados en salud. De esta manera, al analizar a los centros de una manera más global, unos aspectos y otros se compensan y las UF muestran un comportamiento más homogéneo y obtienen buenas puntuaciones en todos los casos.

**Tabla 22: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación output, case-mix**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9939	1	1	1	0,9988
ALMASSERA	0,9737	1	1	0,9992	1	0,9946
FOIOS	1	0,9497	1	0,9798	0,9297	0,9718
MASSAMAGRELL	1	1	1	1	1	1
MELIANA	1	1	1	1	0,9599	0,9920
MUSEROS	0,9894	1	1	1	0,9792	0,9937
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9602	0,9920
TAVERNES BLANQUES	1	0,9789	1	1	1	0,9958
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	1	1	1	0,9800	1	0,9960
SERRERIA 2	1	1	0,9626	0,8919	0,9286	0,9566
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9967	1	1	1	0,9993
TRAFALGAR	1	1	1	1	1	1
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	1	1	1	0,9803	0,9725	0,9906
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

**Gráfico 43: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3. Orientación output, case-mix**



Tras el análisis de los resultados se puede decir que no existe una combinación clara de inputs y outputs que permita a las unidades obtener resultados superiores, pero es evidente que las características de la población a la que atiende cada UF afectan a su desempeño en cierta medida.

Algunas unidades obtienen, en general, los mejores resultados (puntuaciones más altas) en todos o la mayoría de los modelos y sus diferentes especificaciones, independientemente de la combinación de inputs y outputs o de la variable no controlable utilizada, como ocurre en el caso de Chile, Rafelbunyol o Trafalgar. No obstante, la mayoría de las UF muestran diferencias en sus resultados en función de si se utilizan variables de actividad o de resultados en salud.

Capítulo V.

Discusión

Capítulo V. Discusión

En este apartado se van a comentar los aspectos más relevantes de esta investigación teniendo en cuenta otros estudios existentes en el ámbito de la evaluación de la eficiencia, las limitaciones encontradas durante el desarrollo de la misma y las líneas futuras de investigación.

5.1. Evaluación de la eficiencia

La discusión de los resultados en el ámbito de la evaluación de la eficiencia se centra en tres aspectos principales:

- La selección de las variables que se incluyen en los modelos.
- La relevancia de incorporar variables exógenas.
- Las características de los modelos.

En este estudio se realiza un análisis de la eficiencia de las 18 UF del Departamento de Salud Valencia Clínico – La Malvarrosa durante un periodo 5 años (2015 - 2019). Se trata del primer estudio de evaluación de la eficiencia en atención primaria realizado en la Comunidad Valenciana. Se utiliza para el análisis la técnica del análisis envolvente de datos, metodología que ha sido ampliamente utilizada en estudios previos en el sector sanitario (3,23,48,53,96,97), para estimar las puntuaciones de eficiencia de las UF con datos de panel (30,51) y se comparan los resultados de eficiencia obtenidos con tres modelos con diferentes especificaciones y diferentes orientaciones.

El DEA es una metodología útil en la evaluación de la eficiencia de las UF y proporciona información muy valiosa para los gestores, pero presenta algunas desventajas y limitaciones que no siempre tienen una fácil solución. Lo que interesa es encontrar las UF que se encuentran en la frontera eficiente, ya que serán aquellas con las mejores prácticas, y determinar, para las UF que se sitúan por debajo de esta frontera, posibles mejoras, es decir, los recursos que deberían reducir o los resultados que tendrían que mejorar.

Los resultados sugieren que ha habido una disminución en los niveles de eficiencia de las UF de este Departamento a lo largo del periodo estudiado, especialmente cuando se evalúa utilizando variables de actividad. En el caso de utilizar variables que miden resultados en salud, el empeoramiento no es tan evidente, pero es posible identificar más diferencias entre las UF y se observa que aún existe un amplio margen de mejora para la mayoría de ellas.

Cuando se evalúa de manera global a las UF, encontramos pequeñas diferencias entre los valores de las puntuaciones de eficiencia estimadas con las distintas especificaciones

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

de los modelos. Unos mejores resultados en actividad se compensan con peores resultados en salud, y viceversa, de manera que todas las UF tienen un buen comportamiento en su conjunto.

Se evidencia, por tanto, que los resultados obtenidos con el DEA dependen de la adecuada selección de las variables inputs y outputs, como también establecen otros autores (3). Desde el punto de vista de la actividad sanitaria, las puntuaciones de eficiencia estimadas conseguidas por las UF son más elevadas, indicando que todas las unidades dentro de este Departamento de Salud tienen un funcionamiento similar y obtienen resultados parecidos. Por ello, el modelo para medir la eficiencia necesita introducir otras variables que ofrezcan mayor información sobre la calidad de la asistencia sanitaria, como las hospitalizaciones o la mortalidad evitables, y no se centren únicamente en la realización de un mayor número de consultas o interconsultas.

Las características de los outputs en el sector sanitario dificultan considerablemente la medición de la eficiencia en este ámbito. Por ello, los estudios emplean mayoritariamente indicadores cuantitativos o de actividad (por ejemplo, el número de consultas) para medir la eficiencia en la AP, dada la imposibilidad en muchas ocasiones para acceder a indicadores que permitan evaluar la calidad de la asistencia sanitaria prestada por los centros. El estudio llevado a cabo por Romano y Choi (2016) en Cataluña incorpora indicadores de calidad asistencial y compara la eficiencia relativa según diferentes modelos de gestión (público y privado) y en función del ámbito territorial (rural y urbano) y concluye que la no incorporación de indicadores cualitativos, puede llevar a reasignaciones ineficientes de recursos (55). También otros autores indican que no tener en cuenta indicadores de calidad a la hora de evaluar la eficiencia puede acabar recompensando de alguna manera a aquellos centros que producen una mayor cantidad de outputs que otros, por el mero hecho de que están operando con unos estándares de calidad más bajos (84).

Este trabajo muestra la importancia que tiene el incluir variables que aproximen la calidad asistencial para evaluar la eficiencia de la AP, ya que se obtienen resultados significativamente diferentes, algo habitual en los estudios que incluyen este tipo de outputs en sus análisis (84,98). La razón principal por la que este tipo de variables no se utilizan es porque, normalmente, no están disponibles y precisan de elaboración, otras veces es por la función que se considera que debe tener la AP dentro del sistema sanitario. Considerando que la atención primaria supone el primer contacto del paciente con el sistema, se han encontrado diversos estudios que muestran que un papel más desarrollado de la AP conlleva una mayor calidad de los servicios, mejora los resultados y aumenta la salud autopercibida por los pacientes y, en este sentido, la incorporación de variables que midan la calidad asistencial debe considerarse primordial (14,99).

Asimismo, incorporar otras variables de calidad que no suelen estar disponibles, como las encuestas de satisfacción de los usuarios, o incluir como variable exógena el índice de privación de la población asignada a cada UF (100), permitiría obtener resultados diferentes que reflejaran de manera más adecuada la actividad real de los centros y contribuirían a proponer recomendaciones más útiles para la gestión de las UF, lo que a su vez ayudaría a conseguir una asistencia sanitaria más eficiente y de mayor calidad. Para ello, es necesario también involucrar a los gestores sanitarios en el análisis, de forma que se puedan tener en cuenta sus preferencias (y los fines que persiguen) a través de la selección de las variables inputs y outputs más adecuadas (101).

Las ponderaciones o pesos que se establecen para los inputs y outputs, y que calcula esta metodología de manera automática, vienen determinadas por el grupo de comparación del que provienen y, en ocasiones, no se pondera adecuadamente desde el punto de vista de los objetivos que deben de perseguir las organizaciones sanitarias. En esta línea, autores como Gouveia et al. (2016) combinan la metodología DEA con el análisis multicriterio para transformar previamente los outputs o resultados en variables de utilidad (31). De esta manera, se incorporan las preferencias de la gestión en la evaluación del desempeño. Por ello, resulta fundamental la implicación desde el inicio tanto de los gestores como de los profesionales de los centros evaluados para conseguir una correcta implantación del sistema de evaluación y su utilidad en la gestión.

Se observa que las características de la población introducidas como variables exógenas o no controlables tienen una influencia significativa en las puntuaciones de eficiencia de los centros, por lo que es muy importante incluirlas en los modelos, como ocurre también en otros estudios (57,80). En este sentido, aunque este trabajo cuenta con la variable case-mix, que mide la carga de enfermedad crónica, la variable exógena más fácilmente disponible para medir la eficiencia es el porcentaje de mayores de 65 y 80 años, que además tiene una alta correlación con el case-mix (102), por lo que sería posible sustituir una por otra.

Es evidente que la población atendida por los centros de AP interviene directa y claramente en el proceso de producción y los resultados obtenidos por el centro dependen no sólo de la calidad del servicio y de la eficiencia de los servicios que presta, sino también de las características de los pacientes. Por tanto, es necesario incorporar las características del paciente en el análisis, ya que ejercerán una influencia relevante en los resultados sanitarios obtenidos (103).

Un aspecto importante relacionado con las variables exógenas es cuál es la manera más adecuada de incluirlas en los modelos. La manera más sencilla de hacerlo es la propuesta por Banker y Morey (1986) (89), que es la que se ha utilizado en este trabajo, y es la que ofrecen prácticamente todos los softwares específicos de DEA, aunque tiene importantes limitaciones, como la influencia de la elección de rendimientos constantes

o variables a escala en los resultados, que este enfoque requiere algunos supuestos restrictivos como la libre disponibilidad y la convexidad del conjunto alcanzable, o que las puntuaciones de eficiencia estimadas pueden estar sistemáticamente sesgadas, aumentando los objetivos potenciales de producción de las DMU ineficientes (81). La opción metodológica que se considera más apropiada es el modelo condicional no paramétrico propuesto por Daraio y Simar (79,104). En el trabajo de Cordero et al. (2016) se utiliza dicho modelo de eficiencia condicionada, cuyo uso en el contexto sanitario es escaso (56). La principal ventaja de esta técnica es que no es necesario asumir el supuesto de separabilidad, permite incorporar el efecto de las variables exógenas directamente en el cálculo de los índices de eficiencia condicionando el proceso productivo a determinados valores de dichas variables. Esta opción, aunque no se ha utilizado en este trabajo por su complejidad, se incluirá en investigaciones futuras.

Los modelos se han evaluado utilizando tanto orientación input como orientación output. Los resultados muestran a las mismas DMU como eficientes, sin embargo, las puntuaciones de aquellas que no alcanzan la frontera resultan más elevadas al emplear la orientación output. Esto indica que, si se trata de minimizar los recursos utilizados para un determinado nivel de resultados, las UF tienen un mayor margen de mejora. Mientras que, si el objetivo que se persigue es maximizar los outputs manteniendo un determinado nivel de recursos o inputs, las UF no necesitan incrementar tanto sus resultados para alcanzar las mejores prácticas.

Respecto a qué orientación es la más adecuada, no existe consenso en la literatura, aunque es mayoritario el uso de la orientación input (3). La decisión dependerá, en primer lugar, y como ya se ha comentado, del objetivo que se persiga. Algunos autores establecen que la actividad viene condicionada por la demanda (las UF no tienen control sobre el número de pacientes tratados y no pueden influir sobre el número de consultas, por ejemplo) y las mejoras potenciales en términos de eficiencia deberían lograrse, por tanto, mediante la reducción del uso de los inputs (98,105). De esta manera, la orientación input resultaría más adecuada. Igualmente, desde el punto de vista de la gestión, resulta más sencillo controlar los inputs o intentar reducir sus costes que perseguir la maximización de los resultados, por lo que muchos estudios optan por los modelos input orientados (106).

Otros autores, sin embargo, argumentan en sentido contrario. Algunas de las razones que se presentan inciden en el hecho de que la red de centros de AP se ha demostrado que resulta más eficaz y eficiente que la atención especializada y hospitalaria, de manera que debería ampliarse y no reducirse (85), justificando así su decisión de optar por la orientación output. Asimismo, la reducción de los recursos de los centros se considera indeseable en muchos casos, especialmente si se produce en aquellos centros que son más pequeños o se encuentran en zonas menos accesibles, lo que puede conllevar

problemas de equidad (78). Por otro lado, en sistemas de salud como el español, la mayoría de los inputs que las organizaciones sanitarias emplean en su actividad diaria vienen predeterminadas (personal, equipamiento, etc.) y son difícilmente controlables desde los centros de AP, al menos en el corto plazo, por lo que el propósito de las organizaciones evaluadas normalmente se concentra en tratar de maximizar los resultados, dados los recursos disponibles (56). En este sentido la orientación output se considera como más apropiada y la UF más eficiente será aquella que obtenga mejores resultados medidos en calidad de la asistencia y resultados en salud (102).

El argumento de que algunas variables, como el número de consultas principalmente, debe considerarse de demanda inducida y que los centros o sus facultativos no tienen capacidad para influir sobre ellas es cierto, aunque sólo en parte. Es el paciente el que decide ir al médico. Sin embargo, y aunque puede resultar difícil de cuantificar, a diario se producen consultas que podríamos denominar como innecesarias o evitables, y que podrían reducirse mediante el cambio de los protocolos de actuación de los centros o con la puesta en marcha de programas de educación de la población. Existen causas menores que llevan a los pacientes a la consulta y que en realidad no requieren la atención de un facultativo. Y se producen consultas para la tramitación de bajas laborales o para la renovación de la medicación de los pacientes crónicos que podrían realizarse de manera automática o semi-automática mediante la supervisión adecuada de los facultativos, pero que evitasen la visita del paciente, lo que aliviaría parcialmente la presión asistencial sobre los centros y reduciría los tiempos de espera para aquellos pacientes que sí tienen necesidad de ser atendidos. En este sentido, sería interesante plantearse de nuevo cuál es la orientación más adecuada del modelo e, incluso, si el número de consultas debería considerarse como un output no deseable, ya que el objetivo no debería ser realizar el mayor número posible, sino hacer aquellas que realmente sean necesarias.

En cualquier caso, resulta fundamental valorar desde las primeras fases del diseño de los modelos cuál es la orientación más adecuada y hacer la elección en función del objetivo del mismo.

En los modelos evaluados se han utilizado rendimientos variables a escala por diferentes razones. En primer lugar, porque, a diferencia del método de rendimientos constantes a escala (CRS), el VRS no supone que todas las UF tengan la misma escala de producción y, por lo tanto, tiene en cuenta las diferentes dimensiones que pueden tener cada una de ellas. Esto va en línea con las hipótesis utilizadas en otros estudios (56), que analizan DMU con un tamaño muy distinto, como pasa en nuestro caso, y entre las que pueden existir distintas escalas de producción. Y, en segundo lugar, porque al incorporar outputs no deseables, el proceso de transformación utilizado sólo resulta factible si se asumen rendimientos variables a escala (83). Además, la inclusión de esta restricción de

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

convexidad genera que las unidades ineficientes sean habitualmente comparadas con otras unidades de tamaño similar y que estén operando con escalas de producción similares (107), lo que puede resultar muy útil en la gestión.

El número de variables que pueden utilizarse en los modelos es limitado, ya que para obtener resultados fiables se recomienda que el total de entradas y salidas no supere un tercio de las UF analizadas. Esto implica una selección adecuada de las variables y requiere, en algunos casos, el uso previo de otras metodologías, como el análisis factorial. A medida que se incorporan más UF al análisis, disminuyen las restricciones sobre el número de variables que pueden introducirse. Sin embargo, los resultados muestran que es necesaria una ponderación para la correcta gestión de la actividad de las UF, ya que el objetivo es mejorar la salud de la población con servicios de calidad y no la pura actividad cuantificada por el número de consultas. En este trabajo, al disponer de un panel de datos (cinco observaciones para cada unidad funcional evaluada) se analiza el periodo de cinco años de manera conjunta, como hacen otros autores (30,51,56,108,109). De esta manera es posible analizar todas las unidades como si fuera un único periodo (90 observaciones) y el desempeño de cada unidad se compara con ella misma en diferentes periodos de tiempo, lo que permite evaluar la tendencia seguida por las UF y la estabilidad de los resultados de eficiencia. Además, esta estrategia evita los problemas de dimensionalidad del modelo, cumpliendo la regla establecida de manera general de que el número total de observaciones debe ser al menos el triple que el del total de variables incluidas en el modelo (38).

Aunque existen pocos estudios, especialmente a nivel español, centrados en la evaluación de la eficiencia en AP, hay muchos otros estudios en España (48–50,110) y a nivel internacional (30,111–114) que se han centrado en el análisis de la eficiencia hospitalaria. Se utilizan fundamentalmente outputs de actividad (altas hospitalarias, días de estancia, pruebas realizadas) y algunos incluyen también variables de calidad, como la mortalidad intrahospitalaria o los reingresos, y muchos también inciden en la importancia de ajustar por la casuística de patologías atendidas (27).

Se ha de tener en cuenta que la eficiencia encontrada con esta metodología únicamente permite comparar entre el conjunto de UF considerado. En este caso no se observan grandes diferencias en la puntuación obtenida de eficiencia entre los componentes del grupo, especialmente con los modelos 1 y 3, lo que implica que todas ellas trabajan de modo similar. Pero si se compararan con UF de otros departamentos de salud, los resultados obtenidos podrían ser completamente diferentes. Se debe considerar además que la frontera eficiente no es estática, ya que depende de las UF evaluadas y cambiará con el tiempo a medida que evolucione la tecnología médica utilizada. Por este motivo, sería conveniente continuar analizando la evolución de los resultados obtenidos

por las mismas UF en años sucesivos, con una serie de datos más larga, a medida que esos datos estén disponibles.

De los modelos desarrollados, se considera que el que puede resultar más útil en la gestión es aquel que, teniendo en cuenta los inputs no discrecionales, intenta maximizar los resultados en salud e incorpora las características de la población. Por ello, el modelo 2 con orientación output y case-mix sería el seleccionado. Además, este modelo permite detectar más diferencias entre las UF ya que se observa una mayor variabilidad entre las puntuaciones obtenidas.

Por último, es necesario mejorar los sistemas de información para disponer de datos de calidad y en tiempo real o lo más cercanos posibles al presente. Algunas de las variables utilizadas, como el número de consultas o urgencias, es posible obtenerlas de manera rápida y cercana en el tiempo. Pero otras, como las hospitalizaciones evitables y especialmente la mortalidad evitable, están disponibles con un decalaje de tiempo considerable (hasta 2 años), además de ser necesario un trabajo previo de minería de datos para su elaboración. Esto implica que, para realizar un análisis de la eficiencia que resulte útil para la toma de decisiones, algunas de estas variables puedan ser sustituidas por otras más fácilmente disponibles. No obstante, dichas variables resultan fundamentales en el análisis por tratarse de variables de calidad, y, a pesar de su complejidad, deberían combinarse ambas alternativas ya que la evaluación de la eficiencia de los distintos servicios de salud seguirá siendo un ámbito de investigación necesaria y muy importante para la gestión sanitaria. Esto contribuirá de forma directa para conseguir una sanidad eficiente, supondrá una mayor calidad en la prestación de servicios y se traducirá en un incremento de la satisfacción por parte de la población.

5.2. Limitaciones del estudio

La principal limitación encontrada durante el estudio es la disponibilidad de datos de un único departamento. Esto hace que el número de DMU a analizar sea reducido. Por una parte, la metodología DEA permite evaluar la eficiencia de cada unidad de producción respecto al conjunto de unidades con que se compara y, además, tiene una restricción sobre el número de variables introducidas como inputs y outputs en los modelos, que se establece en un tercio de las DMU evaluadas. En este trabajo se ha utilizado un panel de datos para evitar este problema de dimensionalidad al disponer información referente a cinco años de actividad. En cualquier caso, esta limitación requiere que se escojan muy bien las variables a introducir, de manera que se detecten mejor las diferencias de la eficiencia de las UF. Para ello, resultaría conveniente establecer un grupo de expertos por parte de la Conselleria de Sanitat y la gerencia del departamento para determinar el tipo de variables que finalmente formarán parte del modelo (cuáles

son los outputs a valorar) y el peso o importancia que se debe atribuirse a las mismas (88).

Además de las variables referidas por la revisión de la bibliografía existente, sería posible explorar otra composición de variables como inputs, outputs y/o exógenas como resultado del análisis con el grupo de expertos.

Por otro lado, disponer de datos de otros departamentos de salud permitiría llevar a cabo otro tipo de análisis (cálculo de metafronteras) y sería posible evaluar a UF de tamaño o características similares (urbanas y rurales), de manera que el análisis de la eficiencia resultara más preciso.

Otra limitación importante es la no disponibilidad de determinadas variables que podrían ayudar a evaluar de una manera más adecuada a los centros, recogiendo toda su casuística. Por ejemplo, una variable que tenga en cuenta la vulnerabilidad o el nivel de privación de las zonas, ya que es un aspecto que tiene una influencia importante sobre la salud de la población, como se ha demostrado en otros estudios (115–117). También incorporar indicadores de satisfacción de los pacientes, como una variable que mida la calidad de la atención recibida.

Algunas limitaciones encontradas en esta metodología para evaluar los servicios sanitarios en AP son las siguientes:

- 1) Los resultados indeseables en salud, como el número de urgencias o las hospitalizaciones evitables, suponen en muchos casos utilizar algún tipo de transformación para su correcta aplicación. Algunos autores optan por utilizar la inversa de los datos (56), mientras que otros las incorporan con signo negativo o incluso son considerados como inputs (118). Algunas de estas soluciones resultan más restrictivas que otras, en el sentido de que es más difícil que las UF sean eficientes, y pueden llevar a resultados diferentes (119). Las diversas opciones de corrección llevan a valoraciones de la eficiencia distintas, por lo que no queda claramente definida cual sería la conversión más adecuada.
- 2) Incorporar datos con diferentes escalas o magnitudes puede generar resultados poco fiables (88). Se observa que, cuando una UF es eficiente a causa de un output de cuantía elevada, como puede ser el número de consultas, la incorporación de otras variables al modelo no supone cambios en sus valores de eficiencia. El uso de tasas o de variables estandarizadas puede ayudar en este aspecto, como se ha hecho en este estudio y otros similares (103).
- 3) Dominan en el análisis las variables con magnitudes más elevadas sobre las demás, el coste farmacéutico por el lado de los inputs y el número de consultas médicas y de enfermería por el de los outputs. Este aspecto supone un serio inconveniente en la valoración de la eficiencia cuando se quiere considerar la calidad de la asistencia, porque no se persigue tanto conseguir una elevada

actividad asistencial, sino que estas consultas sean eficientes, es decir, se consiga evitar muertes, hospitalizaciones, urgencias y derivaciones innecesarias a la asistencia especializada. De nuevo, se observa la importancia de incorporar indicadores de calidad en lugar de variables puras de actividad.

5.3. Líneas futuras de investigación

Esta investigación abre futuras líneas de investigación como:

- Utilizar los modelos obtenidos de esta investigación para la evaluación de otros departamentos de salud y comunidades autónomas.
- Realizar un seguimiento de las puntuaciones de eficiencia y su evolución temporal.
- Realizar una evaluación de la eficiencia a nivel de facultativo o equipo de AP.
- Involucrar a los gestores mediante la creación de un grupo de expertos, que esté compuesto por personal facultativo, personal de enfermería y gestores de las UF o departamentos de salud, y que permita determinar los aspectos más relevantes a identificar como resultados esperados u outputs a alcanzar por las UF. Esto se plantea mediante la elaboración de una encuesta en Google que se pasará al grupo de expertos de manera que puedan valorar cuáles de las variables disponibles (inputs, outputs y exógenas) consideran que son más determinantes a la hora de medir la eficiencia en AP. En la encuesta podrán valorar cada una de las variables en una escala de 1 a 5, siendo 1 poca o nula importancia y 5 máxima importancia. Los resultados de la encuesta permitirían establecer unas ponderaciones o pesos para cada una de las variables. Estos resultados serán analizados y discutidos por el grupo de expertos en una reunión presencial para determinar su coherencia y validez.
- Analizar el impacto que ha tenido la pandemia por COVID-19 en la eficiencia de los centros de AP y evaluar la conveniencia de modificar las variables utilizadas para recoger los cambios que se han producido en la actividad de los centros, como, por ejemplo, la implantación de las consultas telefónicas.
- Evaluar la evolución de la eficiencia mediante el índice de Malmquist. Su principal utilidad es detectar si ha habido cambios tecnológicos (además de cambios en los niveles de eficiencia) entre períodos y en los 5 años de estudio es posible que no los haya habido, pero sí sería factible en el caso de disponer de un periodo de análisis más amplio. Especialmente si se incluyen los años 2020 y 2021, donde se han producido numerosos cambios debidos a la pandemia por COVID-19.

Capítulo VI.

Conclusiones

Capítulo VI. Conclusiones

Las principales conclusiones de esta investigación son:

1. El análisis envolvente de datos, a pesar de sus limitaciones, resulta ser la metodología más útil para la evaluación de la eficiencia de los centros de AP y proporciona información muy valiosa para los gestores.
2. Los estudios encontrados en los que se evalúa la eficiencia en la AP son escasos y, en su mayoría, se analiza la eficiencia en la actividad sanitaria y no incorporan en los outputs resultados en salud de la población.
3. Se han desarrollado tres modelos con diferentes especificaciones, que permiten evaluar el funcionamiento de las UF desde distintas perspectivas: actividad, resultados en salud y ambos.
4. Las variables incluidas en los modelos tienen una elevada influencia en los resultados, lo que implica que hay que hacer una correcta selección de las variables que se utilizan en los modelos.
5. Se observa que hay UF que son siempre eficientes (o se encuentran siempre muy cerca de la frontera), independientemente del modelo o del año analizado, y otras UF que son siempre ineficientes u obtienen de manera sistemática las puntuaciones más bajas.
6. Los modelos que evalúan la eficiencia en cuanto a la actividad (modelos 1 y 3) muestran un mayor número de UF eficientes, lo que implica que la actividad sanitaria se está produciendo de manera homogénea en la mayoría de unidades, pero cuando se introducen resultados de calidad asistencial se observa que algunas UF se alejan de la frontera eficiente.
7. Además, cuando se incorporan variables de calidad asistencial (hospitalizaciones evitables y mortalidad evitable) se detectan más diferencias entre las unidades evaluadas (especialmente en el modelo 2).
8. El hecho de incorporar las características de la población en cuanto al envejecimiento y/o morbilidad genera que el número de unidades eficientes aumente y, en general, las puntuaciones obtenidas mejoran en todos los años. Esto significa que es fundamental tener en cuenta las características de la población atendida a la hora de desarrollar los modelos y realizar el análisis.
9. Se observa que el uso de una u otra de las variables exógenas o no controlables (edad o case-mix) no modifica sustancialmente los resultados, lo que facilita la sustitución de una variable por la otra si alguna de ellas no se encuentra disponible.

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

10. El coste farmacéutico (que supone más del 50% del gasto sanitario de los centros de AP) es una variable que tiene una notable influencia en los resultados y es la más susceptible de ser gestionada por los profesionales sanitarios.
11. El modelo 2 (outcomes) con orientación output y case-mix se considera el modelo más pertinente, ya que es el que permite detectar más diferencias entre las UF, su objetivo es maximizar los resultados en salud de la población, que debería ser el objetivo último del sistema sanitario, y tiene en cuenta la morbilidad de la población atendida.
12. La introducción de otras variables, tanto de características de la población como vulnerabilidad (renta, situación familiar, etc.), como de resultados en salud, permitiría detectar mayores diferencias entre las unidades evaluadas.
13. La evaluación de la eficiencia permite identificar anomalías en el comportamiento de las UF, puede ayudar en la gestión de los centros de AP y en una mejor asignación de los recursos sanitarios.

Bibliografía

Bibliografía

1. Jeison M, Rojas C, Arístides C, Mesa P, María DC, Gil Basulto S. Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público. *Retos la Dir.* 2018;12(1):96–118.
2. Enrique B, Marta B. Efficacy, Effectiveness and Efficiency in the Health Care: The Need for an Agreement to Clarify its Meaning. *Int Arch Public Heal Community Med.* 2020 Jan 25;4(1).
3. Zakowska I, Godycki-Cwirko M. Data envelopment analysis applications in primary health care: a systematic review. *Fam Pract.* 2020 Mar;37(2):147–53.
4. OECD. Health resources - Health Spending (indicator) [Internet]. OECD Data. 2023 [cited 2023 Jan 21]. Available from: <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>
5. Ministerio de Sanidad. Ministerio de Sanidad - Portal Estadístico del SNS - Sanidad en datos [Internet]. 2023 [cited 2023 Jan 21]. p. 1. Available from: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/sanidadDatos/home.htm>
6. OECD/European Union. Health at a Glance: Europe 2022: State of Health in the EU Cycle [Internet]. OECD Publishing. Paris; 2022. Available from: <https://doi.org/10.1787/507433b0-en>
7. Hernández-de-Cos P, Moral-Benito E. Eficiencia y regulación en el gasto sanitario en los países de la OCDE. *Banco de España.* 2011;1107(1696–2230):36.
8. World Health Organization. New Perspectives on Global Health Spending for Universal Health Coverage [Internet]. 2018. Available from: <http://apps.who.int/bookorders>.
9. Oglloblin, Constantin. Health care efficiency across countries: A stochastic frontier analysis. *Appl Econom Int Dev.* 2011;11(1).
10. Mohammadpour S, Javan-Noughabi J, Vafae Najar A, Zangeneh M, Yousefi S, Nouhi M, et al. Factors affecting the technical efficiency of rural primary health care centers in Hamadan, Iran: data envelopment analysis and Tobit regression. *Cost Eff Resour Alloc* [Internet]. 2020;18(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12962-020-00249-1>
11. Conselleria de Sanitat i Salut Pública. Generalitat Valenciana. Memoria de gestión 2021. 2021.
12. Ministerio de Sanidad SS e I. Monografía en internet [Internet]. 2012. p. 16–29. Available from: http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/docs/sns2012/SNS012__Espanol.pdf
13. Ministerio de Sanidad. Informe anual del Sistema Nacional de Salud 2020-2021. *Inf Estud e Investig* 2022 [Internet]. 2019;267. Available from: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNS.htm>
14. Starfield B, Shi L, Macinko J. Contribution of primary care to health systems and health. *Milbank Q.* 2005;83(3):457–502.
15. Caminal J, Starfield B, Sánchez E, Casanova C, Morales M. The role of primary care in preventing ambulatory care sensitive conditions. *Eur J Public Health* [Internet]. 2004 Sep [cited 2021 Jan 8];14(3):246–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15369028/>
16. İlgün G, Şahin B. Investigation of factors affecting efficiency of primary healthcare in Turkey with two-stage data envelopment analysis. *Int J Healthc Manag.* 2022;15(1):45–51.
17. Sarti TD, Lazarini WS, Fontenelle LF, Almeida APSC. Qual o papel da Atenção Primária à Saúde diante da pandemia provocada pela COVID-19? *Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico*

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

- Saude do Bras. 2020;29(2):e2020166.
18. Saint-Lary O, Gautier S, Le Breton J, Gilberg S, Frappé P, Schuers M, et al. How GPs adapted their practices and organisations at the beginning of COVID-19 outbreak: a French national observational survey. *BMJ Open*. 2020 Dec;10(12):e042119.
 19. Wynn A, Moore KM. Integration of primary health care and public health during a public health emergency. Vol. 102, *American Journal of Public Health*. American Public Health Association; 2012. p. e9.
 20. Joy M, Mcgagh D, Jones N, Liyanage H, Sherlock J, Parimalanathan V, et al. Reorganisation of primary care for older adults during COVID-19: a cross-sectional database study in the UK.
 21. Lim WH, Wong WM. COVID-19: Notes from the front line, singapore's primary health care perspective. *Ann Fam Med*. 2020 May;18(3):259–61.
 22. Ferreira C, Marques RC, Nicola P. On evaluating health centers groups in Lisbon and Tagus Valley: Efficiency, equity and quality. *BMC Health Serv Res*. 2013;13(1).
 23. Amado CA da EF, Santos SP dos. Challenges for performance assessment and improvement in primary health care: the case of the Portuguese health centres. *Health Policy* [Internet]. 2009 Jun [cited 2022 Nov 21];91(1):43–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19118917/>
 24. Pastor JT, Aparicio J, Zofío JL. Benchmarking Economic Efficiency [Internet]. *International Series in Operations Research and Management Science*. 2022. Available from: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-030-84397-7.pdf>
 25. Arsad R, Isa Z, Shaari SNM. Estimating efficiency performance of decision-making unit by using SFA and DEA Method: A cross-sectional data approach. *Int J Eng Technol*. 2018;7(4):25–31.
 26. Mutter RL, Rosko MD, Greene WH, Wilson PW. Translating frontiers into practice: Taking the next steps toward improving hospital efficiency. *Med Care Res Rev*. 2011;
 27. Nepomuceno TCC, Piubello Orsini L, de Carvalho VDH, Poletto T, Leardini C. The Core of Healthcare Efficiency: A Comprehensive Bibliometric Review on Frontier Analysis of Hospitals. *Healthc*. 2022;10(7):1–27.
 28. Scippacercola S, Sepe E. Critical comparison of the main methods for the technical efficiency. *Electron J Appl Stat Anal*. 2016;9(4):760–80.
 29. Martin Martin JJ, López del Amo González M del P. La medida de la eficiencia en las organizaciones sanitarias. *Presup y gasto público* [Internet]. 2007;49(2007):139–61. Available from: http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/49_medidaeficiencia.pdf
 30. Cordero JM, García-García A, Lau-Cortés E, Polo C. Assessing Panamanian hospitals' performance with alternative frontier methods. *Int Trans Oper Res*. 2023;30(1):394–420.
 31. Gouveia MC, Dias LC, Antunes CH, Mota MA, Duarte EM, Tenreiro EM. An application of value-based DEA to identify the best practices in primary health care. *OR Spectr*. 2016;38(3):743–67.
 32. Farrell M. The measurement of productive efficiency. *J R Stat Soc* . 1957;120(3):253–90.
 33. Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring efficiency of decision-making units. *Eur J Oper Res*. 1978;2(6):429–44.
 34. Charnes A, Cooper WW, Lewin AY, Seiford LM. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*. Data Envel Anal Theory, Methodol Appl. 1994;
 35. Mutter RL, Rosko MD, Greene WH, Wilson PW. Translating frontiers into practice: Taking the

- next steps toward improving hospital efficiency. Vol. 68, Medical Care Research and Review. 2011.
36. Sherman HD, Zhu J. Service productivity management: Improving service performance using data envelopment analysis (DEA). *Service Productivity Management: Improving Service Performance using Data Envelopment Analysis (DEA)*. Springer US; 2006. 1–328 p.
 37. Sherman HD, Zhu J. Service productivity management: Improving service performance using data envelopment analysis (DEA). Springer Science & Business Media; 2006.
 38. Banker RD, Charnes A, Cooper WW. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Manage Sci [Internet]*. 1984 [cited 2022 Nov 21];30(9):1078–92. Available from: <http://www.jstor.org/stable/2631725>
 39. Serrano VC, M^a O, Blasco B. Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos. *Introducción a los modelos básicos [Internet]*. Valencia: Universidad de Valencia; 2006 [cited 2022 Nov 21]. 202 p. Available from: https://www.uv.es/vcoll/libros/2006_evaluacion_eficiencia_DEA.pdf
 40. Goñi-Legaz S. El análisis envolvente de datos como sistema de evaluación de la eficiencia técnica de las organizaciones del sector público: Aplicación en los equipos de atención primaria. *Rev Esp Financ y Contab*. 1998;27(97):979–1004.
 41. Villarreal F, Tohmé F. Análisis envolvente de datos. Un caso de estudio para una universidad argentina. *Estud Gerenciales*. 2017 Jul 1;33(144):302–8.
 42. Cordero-Ferrera JM, Pedraja-Chaparro F, Salinas-Jiménez J. Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs. *Appl Econ*. 2008;40(10):1323–39.
 43. Tapia JA, Salvador B, Rodríguez JM. Data envelopment analysis efficiency of public services: Bootstrap simultaneous confidence region. *Sort*. 2019;43(2):337–54.
 44. del Rocío Moreno-Enguix M, Gómez-Gallego JC, Gómez Gallego M. Analysis and determination the efficiency of the European health systems. *Int J Health Plann Manage*. 2018 Jan;33(1):136–54.
 45. Dlouhý M. Measuring Geographic Inequalities: Dealing with Multiple Health Resources by Data Envelopment Analysis. *Front Public Heal*. 2018;6(February):1–6.
 46. Sandiford P, Vivas Consuelo D, Rouse P, Bramley D. The trade-off between equity and efficiency in population health gain: Making it real. *Soc Sci Med [Internet]*. 2018 [cited 2020 Nov 30];212:136–44. Available from: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0277953618303617?token=74B7EA5B23619508EB398994E6BA5F4FF753B0090F9692194E645C90EA53AFD4AA07681AAB26A6E4DEB6C4A9A2595F90>
 47. Sandiford P, Vivas-Consuelo D, Rouse P. How efficient are New Zealand’s District Health Boards at producing life expectancy gains for Māori and Europeans? *Aust N Z J Public Health*. 2017;
 48. Caballer-Tarazona M, Moya-Clemente I, Vivas-Consuelo D, Barrachina-Martínez I. A model to measure the efficiency of hospital performance. *Math Comput Model*. 2010;52(7–8):1095–102.
 49. Pérez-Romero C, Ortega-Díaz MI, Ocaña-Riola R, Martín-Martín JJ. Análisis de la eficiencia técnica en los hospitales del Sistema Nacional de Salud español. *Gac Sanit*. 2017;31(2):108–15.
 50. Herrero Tabanera L, Martín Martín JJ, López del Amo González M del P. Eficiencia técnica de los hospitales públicos y de las empresas públicas hospitalarias de Andalucía. *Gac Sanit [Internet]*. 2015;29(4):274–81. Available from:

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.03.001>
51. Siciliani L. Estimating technical efficiency in the hospital sector with panel data: A comparison of parametric and non-parametric techniques. *Appl Health Econ Health Policy*. 2006;5(2):99–116.
 52. Mancuso P, Valdmanis VG. Care Appropriateness and Health Productivity Evolution: A Non-Parametric Analysis of the Italian Regional Health Systems. *Appl Health Econ Health Policy*. 2016;14(5):595–607.
 53. Kohl S, Schoenfelder J, Fügener A, Brunner JO. The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. *Heal Care Manag Sci* 2018 222 [Internet]. 2018 Feb 24 [cited 2022 Nov 21];22(2):245–86. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10729-018-9436-8>
 54. Hollingsworth B, Parkin D. Efficiency and productivity change in the English National Health Service: can data envelopment analysis provide a robust and useful measure? <http://dx.doi.org/10.1258/135581903322403308> [Internet]. 2016 Jun 23 [cited 2022 Nov 21];8(4):230–6. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1258/135581903322403308>
 55. Romano J, Choi Á. Medida de la eficiencia de la atención primaria en Barcelona incorporando indicadores de calidad. *Gac Sanit* [Internet]. 2016;30(5):359–65. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.04.014>
 56. Cordero JM, Nuño-Solinís R, Orueta JF, Polo C, del Río-Cámara M, Alonso-Morán E. Evaluación de la eficiencia técnica de la atención primaria pública en el País Vasco, 2010-2013. *Gac Sanit*. 2016;30(2):104–9.
 57. Cordero-Ferrera JM, Crespo-Cebada E, Murillo-Zamorano LR. Measuring technical efficiency in primary health care: The effect of exogenous variables on results. *J Med Syst*. 2011;35(4):545–54.
 58. Huang Y-GL, Mclaughlin CP. Relative efficiency in rural primary health care: an application of data envelopment analysis. *Health Serv Res* [Internet]. 1989 Jun [cited 2022 Nov 21];24(2):143. Available from: </pmc/articles/PMC1065558/?report=abstract>
 59. Giuffrida A. Productivity and efficiency changes in primary care: a Malmquist index approach. *Heal Care Manag Sci* 1999 21 [Internet]. 1999 [cited 2022 Nov 21];2(1):11–26. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1019067223945>
 60. Linna M, Nordblad A, Koivu M. Technical and cost efficiency of oral health care provision in Finnish health centres. *Soc Sci Med* [Internet]. 2003 Jan [cited 2022 Nov 21];56(2):343–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12473319/>
 61. Kirigia JM, Emrouznejad A, Sambo LG, Munguti N, Liambila W. Using data envelopment analysis to measure the technical efficiency of public health centers in Kenya. *J Med Syst* [Internet]. 2004 [cited 2022 Nov 21];28(2):155–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15195846/>
 62. Brown TT, Coffman JM, Quinn BC, Scheffler RM, Schwalm DD. Do Physicians Always Flee from HMOs? New Results Using Dynamic Panel Estimation Methods. *Health Serv Res* [Internet]. 2006 Apr 1 [cited 2022 Nov 21];41(2):357–73. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1475-6773.2005.00485.x>
 63. Filipe Amado CA, Dyson RG. On comparing the performance of primary care providers. *Eur J Oper Res*. 2008 Mar 16;185(3):915–32.
 64. Salinas-Jiménez J, Smith P. Data envelopment analysis applied to quality in primary health care. *Ann Oper Res* 1996 671 [Internet]. 1996 [cited 2022 Nov 21];67(1):141–61. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02187027>

65. Nuti S, Daraio C, Speroni C, Vainieri M. Relationships between technical efficiency and the quality and costs of health care in Italy. *Int J Qual Heal Care* [Internet]. 2011 Jun 1 [cited 2022 Nov 21];23(3):324–30. Available from: <https://academic.oup.com/intqhc/article/23/3/324/1792436>
66. Milliken O, Devlin RA, Barham V, Hogg W, Dahrouge S, Russell G. Comparative efficiency assessment of primary care service delivery models using data envelopment analysis. *Can Public Policy* [Internet]. 2011 Mar [cited 2022 Nov 21];37(1):85–110. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21910282/>
67. Donabedian A. Basic Approaches to Assessment: Structure, Process, and Outcome. Explorations in quality assessment and monitoring: The definition of quality and approaches to its assessment. *Heal Adm Press* [Internet]. 1980 [cited 2022 Nov 22];1. Available from: <https://psnet.ahrq.gov/issue/definition-quality-and-approaches-its-assessment-vol-1-explorations-quality-assessment-and>
68. Filipe Amado CA da E, Pereira dos Santos S. Challenges for performance assessment and improvement in primary health care: The case of the Portuguese health centres. *Health Policy (New York)*. 2009;91(1):43–56.
69. Wang J, Wang Z, Zhang ZG, Wang F. Efficiency-quality trade-off in allocating resource to public healthcare systems. *Int J Prod Res* [Internet]. 2022;60(21):6469–90. Available from: <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1992529>
70. Franco Miguel JL, Fullana Belda C, Rúa Vieites A. Analysis of the technical efficiency of the forms of hospital management based on public-private collaboration of the Madrid Health Service, as compared with traditional management. *Int J Health Plann Manage*. 2019;34(1):414–42.
71. Cordero JM, García-García A, Lau-Cortés E, Polo C. Efficiency and productivity change of public hospitals in panama: Do management schemes matter? *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(16).
72. Cordero Ferrera JM, Crespo Cebada E, Murillo Zamorano LR. The effect of quality and socio-demographic variables on efficiency measures in primary health care. *Eur J Heal Econ* [Internet]. 2014;15(3):289–302. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10198-013-0476-1>
73. Ferreira DC, Marques RC. Should inpatients be adjusted by their complexity and severity for efficiency assessment? Evidence from Portugal. *Health Care Manag Sci*. 2016;19(1):43–57.
74. Bernal-Delgado E, García-Armesto S, Oliva J, Sánchez Martínez FI, Repullo JR, Peña-Lon-gobardo LM, Ridao-López M H-QC. España: Informe del sistema sanitario. *Sistemas sanitarios en transición* [Internet]. Vol. 20, MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL CENTRO DE PUBLICACIONES. 2018. Available from: https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/pdf/REVISIO_N_SISTEMA_SANITARIO_ESPANOL_2018.pdf
75. Angulo-Pueyo E, Ridao-López M, Martínez-Lizaga N, García-Armesto S, Peiró S, Bernal-Delgado E. Factors associated with hospitalisations in chronic conditions deemed avoidable: Ecological study in the Spanish healthcare system. *BMJ Open*. 2017;7(2):1–7.
76. Purdy S, Griffin T, Salisbury C, Sharp D. Ambulatory care sensitive conditions: terminology and disease coding need to be more specific to aid policy makers and clinicians. *Public Health* [Internet]. 2009;123(2):169–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2008.11.001>
77. Gibson OR, Segal L, McDermott RA. A systematic review of evidence on the association between hospitalisation for chronic disease related ambulatory care sensitive conditions and primary health care resourcing. *BMC Health Serv Res*. 2013;13(1):336.

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

78. Deidda M, Lupiáñez-Villanueva F, Codagnone C, Maghiros I. Using Data Envelopment Analysis to Analyse the Efficiency of Primary Care Units. *J Med Syst.* 2014;38(10).
79. Daraio C, Simar L. Conditional nonparametric frontier models for convex and nonconvex technologies: A unifying approach. *J Product Anal.* 2007;28(1–2):13–32.
80. Cordero JM, Alonso-Morán E, Nuño-Solinis R, Orueta JF, Arce RS. Efficiency assessment of primary care providers: A conditional nonparametric approach. *Eur J Oper Res.* 2015;240(1):235–44.
81. Cordero JM, Polo C, Santín D, Sicilia G. Monte-Carlo Comparison of Conditional Nonparametric Methods and Traditional Approaches to Include Exogenous Variables. *Pacific Econ Rev.* 2016;21(4):483–97.
82. Seiford LM, Zhu J. Modeling undesirable factors in efficiency evaluation. *Eur J Oper Res.* 2002;142(1):16–20.
83. Cooper WW, Seiford LM, Tone K. Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software: Second edition. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software: Second Edition.* 2007. 1–490 p.
84. Pelone F, Kringos DS, Romaniello A, Archibugi M, Salsiri C, Ricciardi W. Primary Care Efficiency Measurement Using Data Envelopment Analysis: A Systematic Review. *J Med Syst.* 2015;39(1).
85. Oikonomou N, Tountas Y, Mariolis A, Souliotis K, Athanasakis K, Kyriopoulos J. Measuring the efficiency of the Greek rural primary health care using a restricted DEA model; the case of southern and western Greece. *Health Care Manag Sci [Internet].* 2016;19(4):313–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10729-015-9324-4>
86. European Collaboration for Healthcare Optimization (ECHO) www.echo-health.eu. Zaragoza (Spain): Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud- Instituto Investigación Sanitaria Aragón. ECHO consortium. Handbook on methodology [Internet]. 2014 [cited 2023 Feb 17]. Available from: https://cienciadedatosysalud.org/atlasvpm/ECHO/handbook_14102014/introduction.html
87. OECD. European Commission. Avoidable mortality: OECD/Eurostat lists of preventable and treatable causes of death (November 2019 version). 2019.
88. Dyson RG, Allen R, Camanho AS, Podinovski V V., Sarrico CS, Shale EA. Pitfalls and protocols in DEA. *Eur J Oper Res.* 2001;132(2):245–59.
89. Banker RD, Morey RC. Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs. <https://doi.org/10.1287/opre.34.4.513> [Internet]. 1986 Aug 1 [cited 2023 Feb 15];34(4):513–21. Available from: <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.34.4.513>
90. Ruggiero J. Non-Discretionary Inputs. In: *Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis* [Internet]. Boston, MA: Springer US; 2007. p. 85–101. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-71607-7_5
91. Pastor JT. Translation invariance in data envelopment analysis: A generalization. *Ann Oper Res.* 1996;66:93–102.
92. Färe R, Grosskopf S. Modeling undesirable factors in efficiency evaluation: Comment. *Eur J Oper Res.* 2004;157(1):242–5.
93. Seiford LM, Zhu J. A response to comments on modeling undesirable factors in efficiency evaluation. *Eur J Oper Res.* 2005;161(2):579–81.
94. O’Neill L, Rauner M, Heidenberger K, Kraus M. A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socioecon Plann Sci.* 2008 Sep 1;42(3):158–89.

95. Benítez R, Coll-Serrano V, Bolós VJ. Dear-shiny: An interactive web app for data envelopment analysis. *Sustain*. 2021;13(12):1–19.
96. Pérez-Romero C, Ortega-Díaz MI, Ocaña-Riola R, Martín-Martín JJ. Análisis de la eficiencia técnica en los hospitales del Sistema Nacional de Salud español. *Gac Sanit*. 2017;31(2):108–15.
97. Hollingsworth B, Dawson PJ, Maniadakis N. Efficiency measurement of health care: A review of non-parametric methods and applications. *Health Care Manag Sci*. 1999;2(3):161–72.
98. Cordero Ferrera JM, Cebada EC, Murillo Zamorano LR. The effect of quality and socio-demographic variables on efficiency measures in primary health care. *Eur J Heal Econ*. 2014;15(3):289–302.
99. Atun RA, Programme HM. What are the advantages and disadvantages of restructuring a health care system to be more focused on primary care services? *Heal (San Fr)*. 2004;(January).
100. Colls C, Mias M, García-Altés A. A deprivation index to reform the financing model of primary care in Catalonia (Spain). *Gac Sanit [Internet]*. 2020 Jan 1 [cited 2021 Apr 12];34(1):44–50. Available from: <http://www.gacetasanitaria.org/es-un-indice-privacion-reformar-el-articulo-S0213911118302176>
101. Gouveia MC, Dias LC, Antunes CH. Additive DEA based on MCDA with imprecise information. *J Oper Res Soc*. 2008;59(1):54–63.
102. González-De-julián S, Barrachina-Martínez I, Vivas-Consuelo D, Bonet-Pla Á, Usó-Talamantes R. Data envelopment analysis applications on primary health care using exogenous variables and health outcomes. *Sustain*. 2021;13(3):1–18.
103. Garcia F, Marcuello C, Serrano D, Urbina O. Evaluation of Efficiency in Primary Health Care Centres: An Application of Data Envelopment Analysis. *Financ Account Manag*. 1999;15(1):67–83.
104. Daraio C, Simar L. Introducing environmental variables in nonparametric frontier models: A probabilistic approach. *J Product Anal*. 2005;24(1):93–121.
105. Kontodimopoulos N, Moschovakis G, Aletras VH, Niakas D. The effect of environmental factors on technical and scale efficiency of primary health care providers in Greece. *Cost Eff Resour Alloc*. 2007;5:1–11.
106. Bahurmoz A. Measuring Efficiency in Primary Health Care Centres in Saudi Arabia. *J King Abdulaziz Univ Adm*. 1999;12(2):3–18.
107. Jacobs R, Smith PC, Street A. *Measuring Efficiency in Health Care: Analytic Techniques and Health Policy*. Cambridge University Press; 2006.
108. Chaitip P, Chaiboonsri C, Inluang F. The Production of Thailand's Sugarcane: Using Panel Data Envelopment Analysis (Panel DEA) Based Decision on Bootstrapping Method. *Procedia Econ Financ [Internet]*. 2014;14(14):120–7. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00693-5](http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00693-5)
109. Ali M, Debela M, Bamud T. Technical efficiency of selected hospitals in Eastern Ethiopia. *Health Econ Rev*. 2017;7(1).
110. Pinzón Martínez MJ. Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales públicos de baja complejidad mediante la metodología data envelopment analysis (DEA). 2003;100. Available from: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios Economicos/245.pdf>
111. O'Neill L, Rauner M, Heidenberger K, Kraus M. A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socioecon Plann Sci*. 2008 Sep;42(3):158–89.
112. Sultan WIM, Crispim J. Measuring the efficiency of Palestinian public hospitals during 2010-

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

- 2015: An application of a two-stage DEA method. *BMC Health Serv Res.* 2018;18(1):1–17.
113. Varabyova Y, Blankart CR, Torbica A, Schreyögg J. Comparing the Efficiency of Hospitals in Italy and Germany: Nonparametric Conditional Approach Based on Partial Frontier. *Health Care Manag Sci.* 2017;20(3):379–94.
114. Zhang T, Lu W, Tao H. Efficiency of health resource utilisation in primary-level maternal and child health hospitals in Shanxi Province, China: a bootstrapping data envelopment analysis and truncated regression approach. *BMC Health Serv Res.* 2020;20(1):1–9.
115. Yagüe MPB, Sorbet-Santiago S, Díaz-Carnicero J, González-De-julián S, Usó-Talamantes R. Modelling Deprivation Level and Multimorbidity in a Health District. *Mathematics.* 2022;10(4).
116. Kontopantelis E, Mamas MA, van Marwijk H, Ryan AM, Bower P, Guthrie B, et al. Chronic morbidity, deprivation and primary medical care spending in England in 2015-16: A cross-sectional spatial analysis. *BMC Med.* 2018;16(1):1–13.
117. Dominguez-Berjón F, Borrell C, Cano-Serral G, Esnaola S, Nolasco A, Pasarin MI, et al. Construcción de un índice de privación a partir de datos censales (proyecto MEDEA). *Gac Sanit [Internet].* 2008;22(3):179–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13123961>
118. Jahanshahloo GR, Vencheh AH, Foroughi AA, Matin RK. Inputs/outputs estimation in DEA when some factors are undesirable. *Appl Math Comput.* 2004;156(1):19–32.
119. Scheel H. Undesirable outputs in efficiency valuations. *Eur J Oper Res.* 2001;132(2):400–10.

Anexos

Anexo 1. Datos de los años 2015 a 2019

Anexo 2. Histogramas, gráficos Box-Whisker y gráficos Q-Q

Anexo 3. Evolución de las puntuaciones de eficiencia del resto de modelos

Anexo 1. Datos de los años 2015 a 2019

Tabla 23: Datos año 2015 (valores brutos)

UNIDAD FUNCIONAL	POBLACIÓN ASIGNADA	PORCENT MAYORES 65	PORCENT MAYORES 80	CASE -MIX	Nº FACULT.	Nº ENFERM.	COSTE FARMACIA AP (EUROS)	Nº CONSULTAS FACULT.	Nº CONSULTAS ENFERM.	Nº INTERCONS.	Nº URGENCIAS	Nº INGRESOS	Nº HOSPIT. EVITABLES	Nº FALLECIDOS	Nº MUERTES EVITABLES	EFICIENCIA PRESCRIP. (%)
ALBORAIA	21.252	14,76%	4,05%	39,65	14,0	11,0	3.578.699	84.556	47.966	7.719	7.491	1.851	43	158	34	65,66
ALMASSERA	10.535	16,21%	4,58%	47,19	8,0	7,0	2.236.576	47.671	28.702	3.564	3.946	995	21	100	28	44,42
FOIOS	13.509	18,14%	5,12%	48,26	8,0	7,0	3.048.933	65.382	38.034	5.343	5.558	1.419	39	98	14	38,10
MASSAMAGRELL	21.653	17,38%	4,99%	48,86	14,5	11,0	4.914.090	97.977	60.744	9.735	8.284	2.489	48	209	41	53,17
MELIANA	10.425	17,79%	5,36%	47,18	8,0	5,0	2.116.088	48.016	32.374	3.764	4.182	1.116	18	81	12	37,67
MUSEROS	12.303	17,22%	5,45%	43,85	8,0	6,0	2.304.726	55.071	30.949	4.807	4.868	1.261	30	154	21	56,61
RAFELBUNYOL	8.991	13,76%	3,58%	39,13	5,5	3,0	1.704.114	42.417	21.282	3.662	3.145	764	23	61	5	52,20
TAVERNES BLANQUES	9.417	16,02%	4,77%	46,35	8,0	5,0	2.038.115	45.039	24.274	4.583	3.861	949	28	75	11	57,11
BENIMACLET	37.488	18,09%	5,29%	39,35	25,0	21,0	5.417.837	131.691	66.884	14.099	13.283	2.915	61	250	49	72,14
SALVADOR PAU	19.337	23,12%	7,46%	55,21	15,0	12,0	3.668.837	79.096	44.448	5.855	7.127	1.889	53	205	32	71,60
SERRERIA 2	36.575	18,42%	4,93%	46,43	24,0	20,0	6.746.716	141.214	72.699	14.307	12.525	3.314	72	288	62	49,36
REPUBLICA ARGENTINA	17.805	20,28%	6,27%	46,71	13,0	9,0	3.213.067	70.735	35.499	6.022	5.968	1.535	38	136	21	59,21
TRAFALGAR	26.964	14,87%	3,90%	38,26	16,0	13,0	4.428.151	96.007	47.827	9.457	7.981	2.044	39	180	52	64,90
MALVARROSA	16.644	20,48%	6,48%	55,17	15,0	9,0	4.000.468	88.741	36.182	8.719	8.023	2.047	59	183	35	27,48
SERRERIA 1	25.689	17,54%	5,86%	50,01	17,0	15,0	4.864.459	109.438	61.928	10.127	10.404	2.740	90	279	61	53,83
NAZARET	8.350	18,16%	5,77%	57,83	8,0	6,0	1.995.769	43.131	23.536	3.590	3.126	888	21	78	15	44,87
CHILE	16.785	20,34%	5,89%	40,04	10,0	8,0	2.614.022	53.655	29.000	4.236	4.355	1.057	26	130	18	61,13
VICENTE BRULL	7.147	23,04%	7,47%	55,78	5,0	4,0	1.661.854	31.567	16.795	2.263	2.609	753	31	89	22	35,90

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Tabla 24: Datos año 2016 (valores brutos)

UNIDAD FUNCIONAL	POBLACIÓN ASIGNADA	PORCENT MAYORES 65	PORCENT MAYORES 80	CASE -MIX	Nº FACULT.	Nº ENFERM.	COSTE FARMACIA AP (EUROS)	Nº CONSULTAS FACULT.	Nº CONSULTAS ENFERM.	Nº INTERCONS.	Nº URGENCIAS	Nº INGRESOS	Nº HOSPIT. EVITABLES	Nº FALLECIDOS	Nº MUERTES EVITABLES	EFICIENCIA PRESCRIP. (%)
ALBORAIA	21.373	15,02%	4,15%	40,28	16,0	12,0	3.631.903	84.623	46.387	7.484	8.135	1.834	40	129	32	72,56
ALMASSERA	10.546	16,56%	4,76%	46,58	8,0	7,0	2.404.348	49.779	29.428	3.602	4.058	949	20	84	14	53,86
FOIOS	12.247	17,88%	5,32%	47,36	9,0	7,0	2.667.768	53.721	32.977	4.355	5.198	1.237	37	93	13	33,75
MASSAMAGRELL	21.604	17,71%	5,11%	49,88	14,5	11,0	5.192.287	98.753	58.684	8.742	8.634	2.454	44	223	40	47,96
MELIANA	10.373	18,12%	5,40%	47,40	8,0	5,0	2.177.510	48.004	28.315	3.732	4.390	1.129	24	88	10	56,56
MUSEROS	12.302	17,17%	5,41%	43,65	8,0	6,0	2.366.195	58.128	31.256	4.999	5.144	1.304	20	147	32	44,78
RAFELBUNYOL	9.074	14,12%	3,70%	38,98	5,5	3,0	1.881.753	43.447	22.735	3.739	3.325	817	9	67	18	39,61
TAVERNES BLANQUES	9.253	16,51%	4,68%	47,47	8,0	5,0	2.195.070	44.595	24.202	4.264	4.034	961	20	71	23	44,20
BENIMACLET	37.376	18,57%	5,36%	40,11	25,0	21,0	5.760.181	132.298	68.359	13.179	13.817	2.989	48	274	54	83,06
SALVADOR PAU	19.106	23,29%	7,49%	55,53	15,0	12,0	3.852.208	78.790	41.231	6.154	7.618	1.921	43	163	26	75,43
SERRERIA 2	36.297	18,98%	5,04%	46,79	24,0	20,0	7.350.803	138.129	68.673	14.293	12.885	3.506	64	258	84	42,84
REPUBLICA ARGENTINA	17.446	21,11%	6,47%	48,24	13,0	9,0	3.351.774	69.421	34.891	6.053	6.468	1.503	35	149	34	71,88
TRAFALGAR	27.305	15,09%	4,06%	38,06	16,0	13,0	4.731.018	95.564	49.710	9.500	8.581	2.078	46	183	35	68,00
MALVARROSA	17.866	20,90%	6,52%	55,77	14,0	9,0	4.697.444	97.198	46.852	9.913	8.807	2.297	41	211	48	25,79
SERRERIA 1	25.756	17,53%	5,72%	49,95	17,0	15,0	5.035.554	107.043	62.339	9.936	10.977	2.553	61	235	47	59,77
NAZARET	8.271	18,23%	5,82%	57,79	8,0	6,0	2.191.237	42.242	23.728	3.843	3.329	906	17	76	9	62,08
CHILE	16.938	20,70%	6,22%	40,76	10,0	8,0	2.792.061	53.866	28.807	4.121	4.530	1.167	21	125	20	72,25
VICENTE BRULL	6.981	23,45%	7,74%	55,27	5,0	4,0	1.770.796	30.139	17.850	2.334	2.847	736	24	66	13	49,46

Tabla 25: Datos año 2017 (valores brutos)

UNIDAD FUNCIONAL	POBLACIÓN ASIGNADA	PORCENT MAYORES 65	PORCENT MAYORES 80	CASE -MIX	Nº FACULT.	Nº ENFERM.	COSTE FARMACIA AP (EUROS)	Nº CONSULTAS FACULT.	Nº CONSULTAS ENFERM.	Nº INTERCONS.	Nº URGENCIAS	Nº INGRESOS	Nº HOSPIT. EVITABLES	Nº FALLECIDOS	Nº MUERTES EVITABLES	EFICIENCIA PRESCRIP. (%)
ALBORAIA	21.332	51,42%	4,29%	41,45	16,0	12,0	3.496.502	84.482	48.003	7.387	7.913	1.843	41	160	31	80,09
ALMASSERA	10.578	50,96%	4,89%	47,18	8,0	7,0	2.483.290	49.760	29.559	3.936	4.094	1.039	28	80	13	57,11
FOIOS	13.604	51,06%	5,52%	50,24	9,0	7,0	3.083.048	62.093	36.556	5.540	5.596	1.478	30	123	15	62,26
MASSAMAGRELL	21.645	50,69%	5,16%	50,47	14,5	11,0	5.092.101	95.430	58.564	8.598	8.710	2.468	47	219	36	53,96
MELIANA	10.394	50,80%	5,49%	45,94	8,0	5,0	2.163.824	47.036	27.967	3.690	4.452	1.079	21	117	24	62,28
MUSEROS	12.363	50,86%	5,45%	44,46	8,0	6,0	2.241.118	56.809	32.356	4.770	5.135	1.329	23	138	15	55,94
RAFELBUNYOL	9.118	50,58%	4,04%	40,19	5,5	3,0	1.879.456	41.919	23.456	3.483	3.537	837	18	87	16	41,38
TAVERNES BLANQUES	9.209	51,56%	4,97%	48,80	8,0	5,0	2.152.636	44.273	24.936	4.104	3.936	922	15	77	12	47,65
BENIMACLET	37.475	53,24%	5,51%	40,35	26,0	22,0	5.984.637	133.374	69.823	13.403	14.206	2.989	66	268	40	83,05
SALVADOR PAU	19.303	53,23%	7,65%	53,76	15,0	12,0	3.851.056	79.256	40.982	6.756	8.018	1.932	54	228	44	75,87
SERRERIA 2	35.886	51,74%	5,19%	46,87	24,0	20,0	6.896.825	132.309	78.127	13.881	13.154	3.458	73	274	59	50,02
REPUBLICA ARGENTINA	17.333	52,55%	6,57%	48,64	13,0	9,0	3.217.557	69.646	35.620	6.237	6.855	1.481	32	135	23	76,88
TRAFALGAR	27.220	51,52%	4,05%	38,18	16,0	13,0	4.706.118	91.275	52.256	9.769	8.343	2.017	45	168	31	72,49
MALVARROSA	16.402	51,54%	6,74%	56,47	14,0	10,0	4.134.348	85.752	40.800	8.616	8.435	2.091	32	181	21	33,75
SERRERIA 1	25.985	52,15%	5,75%	50,49	17,0	15,0	5.069.797	109.880	62.982	9.875	10.984	2.554	51	256	54	68,91
NAZARET	8.255	50,66%	5,83%	59,12	8,0	6,0	2.229.318	43.031	24.338	3.823	3.528	874	24	75	14	63,14
CHILE	17.160	53,60%	6,25%	40,93	10,0	8,0	2.795.634	53.058	28.100	4.219	4.727	1.113	21	127	26	76,79
VICENTE BRULL	6.802	52,76%	8,16%	55,63	5,0	4,0	1.680.110	28.764	17.241	2.154	2.835	791	21	83	17	58,65

Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Tabla 26: Datos año 2018 (valores brutos)

UNIDAD FUNCIONAL	POBLACIÓN ASIGNADA	PORCENT MAYORES 65	PORCENT MAYORES 80	CASE -MIX	Nº FACULT.	Nº ENFERM.	COSTE FARMACIA AP (EUROS)	Nº CONSULTAS FACULT.	Nº CONSULTAS ENFERM.	Nº INTERCONS.	Nº URGENCIAS	Nº INGRESOS	Nº HOSPIT. EVITABLES	Nº FALLECIDOS	Nº MUERTES EVITABLES	EFICIENCIA PRESCRIP. (%)
ALBORAIA	21.654	51,56%	4,41%	41,34	16,0	12,0	3.552.479	85.191	45.074	7.080	7.435	1.798	37	123	14	79,46
ALMASSERA	10.602	50,74%	4,96%	46,85	8,0	7,0	2.505.637	48.280	28.429	3.708	3.962	968	21	91	16	58,25
FOIOS	13.774	51,05%	5,55%	49,64	9,0	7,0	3.194.745	61.584	35.936	5.420	5.879	1.514	34	128	18	59,05
MASSAMAGRELL	21.896	50,78%	5,35%	50,70	14,5	11,0	5.225.091	98.695	56.062	8.039	8.574	2.489	44	217	45	46,49
MELIANA	10.420	50,96%	5,40%	44,47	8,0	5,0	2.209.256	47.149	27.257	3.568	4.320	1.140	18	94	14	59,11
MUSEROS	12.478	50,69%	5,39%	42,96	8,0	6,0	2.279.375	56.179	31.646	5.057	5.413	1.276	27	129	19	57,58
RAFELBUNYOL	9.118	50,76%	4,06%	42,22	5,5	3,0	1.687.460	40.491	22.194	3.104	3.549	888	11	65	11	51,18
TAVERNES BLANQUES	9.211	51,45%	5,07%	49,73	8,0	5,0	2.206.082	44.228	25.232	3.724	3.773	945	19	75	7	55,89
BENIMACLET	38.154	53,37%	5,68%	40,54	26,0	22,0	6.149.559	138.380	75.262	13.600	14.132	3.128	60	306	58	84,11
SALVADOR PAU	19.465	53,05%	7,74%	51,62	15,0	12,0	4.004.835	79.146	34.267	6.853	8.071	1.965	49	202	37	77,77
SERRERIA 2	35.890	51,95%	5,32%	46,26	24,0	20,0	7.048.136	131.976	75.863	13.054	13.674	3.538	79	295	65	51,27
REPUBLICA ARGENTINA	18.202	52,65%	6,65%	47,33	13,0	9,0	3.367.416	67.874	34.085	6.602	6.876	1.687	43	140	25	75,21
TRAFALGAR	27.159	51,85%	4,13%	37,60	16,0	13,0	4.831.030	92.221	50.110	9.572	8.423	2.032	47	177	35	69,26
MALVARROSA	17.677	51,45%	6,75%	55,34	14,0	10,0	4.474.993	90.083	41.878	8.746	8.495	2.109	38	212	33	35,44
SERRERIA 1	24.390	52,31%	5,77%	50,17	17,0	15,0	4.915.000	101.482	59.794	9.240	10.293	2.518	65	237	48	68,67
NAZARET	8.324	50,73%	5,71%	58,56	8,0	6,0	2.327.651	42.973	23.717	4.034	3.524	915	23	93	17	58,85
CHILE	15.908	53,48%	6,05%	40,38	10,0	8,0	2.604.585	49.670	22.724	3.474	4.053	964	32	122	18	78,82
VICENTE BRULL	7.061	53,02%	8,11%	54,37	5,0	4,0	1.750.604	29.144	16.989	2.339	2.777	730	20	81	22	66,49

Tabla 27: Datos año 2019 (valores brutos)

UNIDAD FUNCIONAL	POBLACIÓN ASIGNADA	PORCENT MAYORES 65	PORCENT MAYORES 80	CASE -MIX	Nº FACULT.	Nº ENFERM.	COSTE FARMACIA AP (EUROS)	Nº CONSULTAS FACULT.	Nº CONSULTAS ENFERM.	Nº INTERCONS.	Nº URGENCIAS	Nº INGRESOS	Nº HOSPIT. EVITABLES	Nº FALLECIDOS	Nº MUERTES EVITABLES	EFICIENCIA PRESCRIP. (%)
ALBORAIA	21.844	51,49%	4,39%	42,23	16,0	12,0	3.695.530	86.835	35.487	8.188	7.479	1.678	27	143	22	79,51
ALMASSERA	10.683	50,76%	4,92%	45,85	8,0	7,0	2.446.329	47.443	22.921	4.103	4.148	957	18	69	10	63,66
FOIOS	13.819	51,00%	5,43%	49,84	11,0	7,0	3.225.047	59.161	28.736	5.309	5.739	1.397	41	126	21	56,81
MASSAMAGRELL	22.142	50,73%	5,46%	51,80	17,0	11,0	5.341.705	102.976	43.710	8.901	9.063	2.298	38	219	36	38,73
MELIANA	10.506	51,00%	5,49%	44,51	8,0	5,0	2.271.715	48.353	20.621	4.228	4.179	1.039	20	91	16	56,66
MUSEROS	12.600	50,37%	5,49%	43,59	10,0	6,0	2.459.248	57.566	27.211	5.368	5.481	1.205	33	122	24	56,51
RAFELBUNYOL	9.189	50,87%	4,14%	40,85	7,0	5,0	1.681.022	42.089	17.971	3.188	3.542	780	19	78	8	54,75
TAVERNES BLANQUES	9.183	51,64%	4,92%	50,94	8,0	5,0	2.173.187	43.596	21.336	4.005	3.937	908	17	69	13	60,72
BENIMACLET	38.596	53,50%	5,62%	41,68	26,0	22,0	6.313.194	137.867	69.387	13.981	14.947	2.902	74	256	50	87,66
SALVADOR PAU	19.797	52,84%	7,62%	51,31	15,0	12,0	4.088.463	77.488	28.631	7.136	8.107	1.817	49	173	29	82,55
SERRERIA 2	35.894	52,08%	5,36%	46,91	25,0	20,0	7.293.169	130.125	56.264	13.750	13.507	3.326	77	249	54	51,75
REPUBLICA ARGENTINA	18.070	52,74%	6,65%	47,41	13,0	9,0	3.439.324	65.312	23.657	7.191	7.057	1.602	26	153	20	77,20
TRAFALGAR	26.872	51,88%	4,28%	38,02	19,0	13,0	4.835.618	91.929	36.551	10.083	8.762	1.993	36	190	44	66,36
MALVARROSA	17.725	51,28%	6,68%	54,06	14,0	11,0	4.610.414	86.154	32.502	9.146	8.775	1.968	35	177	36	34,46
SERRERIA 1	24.337	52,36%	5,84%	48,87	17,0	16,0	4.946.529	98.170	43.110	9.711	10.486	2.211	63	226	47	66,66
NAZARET	8.285	50,56%	5,60%	58,71	8,0	6,0	2.372.358	42.867	19.574	4.053	3.701	898	15	68	16	57,49
CHILE	16.013	53,49%	6,01%	40,13	12,0	8,0	2.659.135	51.016	18.589	4.054	4.324	911	14	112	17	70,72
VICENTE BRULL	6.940	53,40%	8,41%	54,95	5,0	4,0	1.698.121	27.816	12.015	2.444	2.870	723	23	86	18	75,68

Anexo 2. Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q

Gráfico 44: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Porcentaje de mayores de 80 años

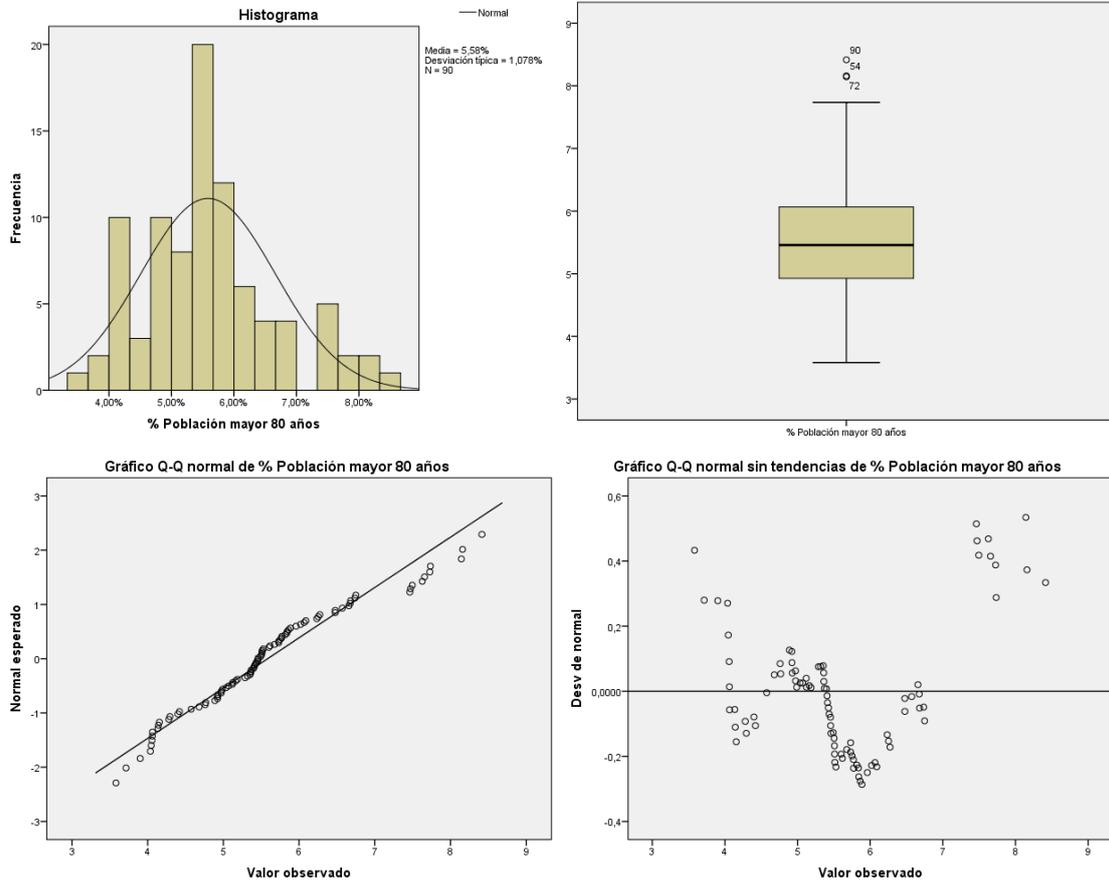
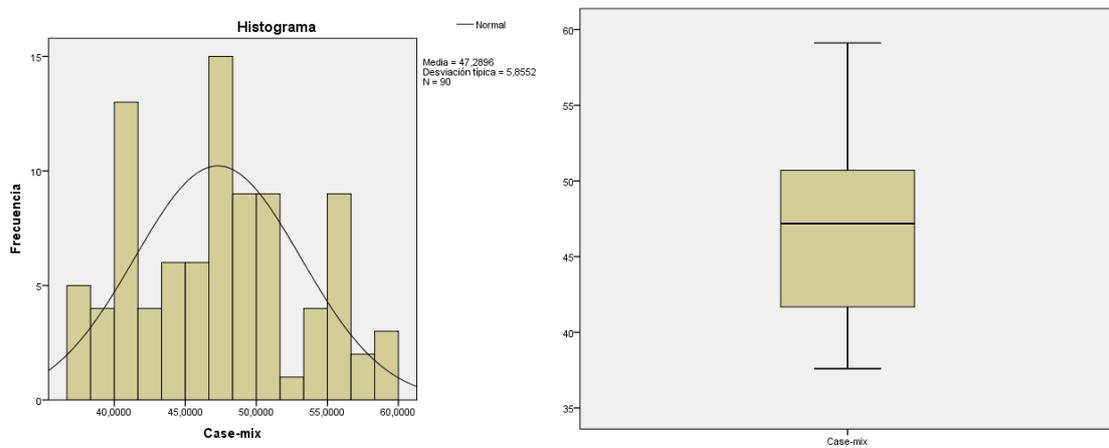


Gráfico 45: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Case-mix



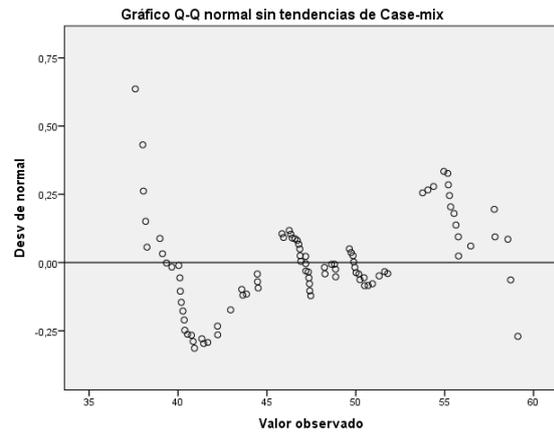
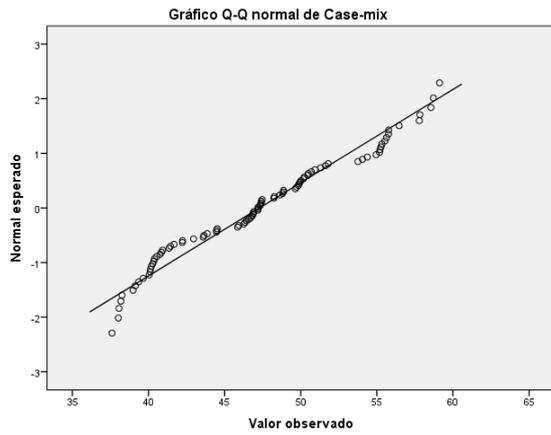
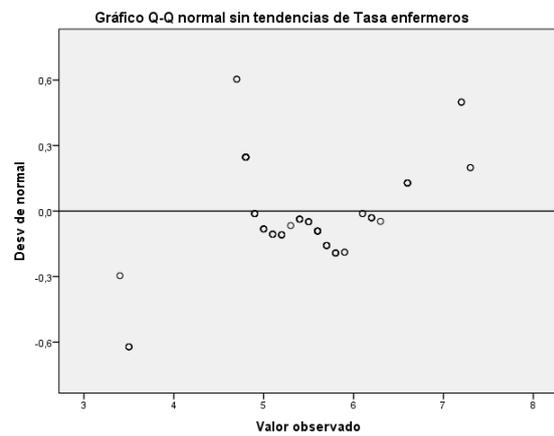
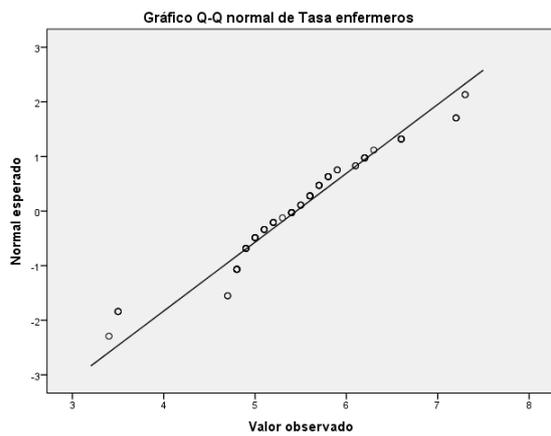
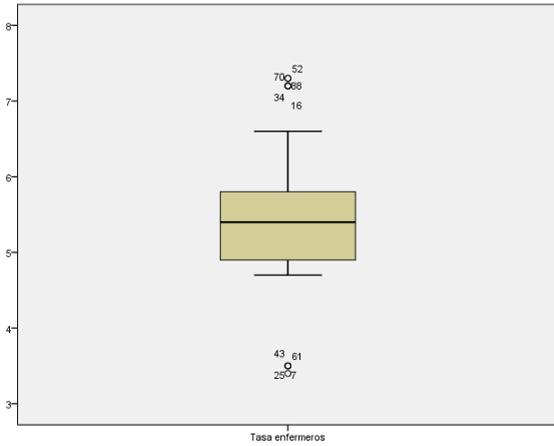
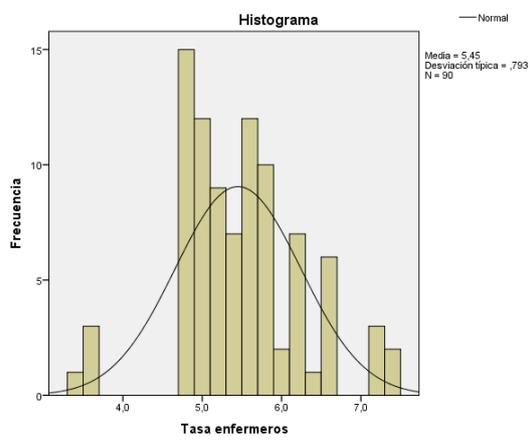


Gráfico 46: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa enfermeros/as



Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Gráfico 47: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de coste de farmacia de medicina de familia y pediatría

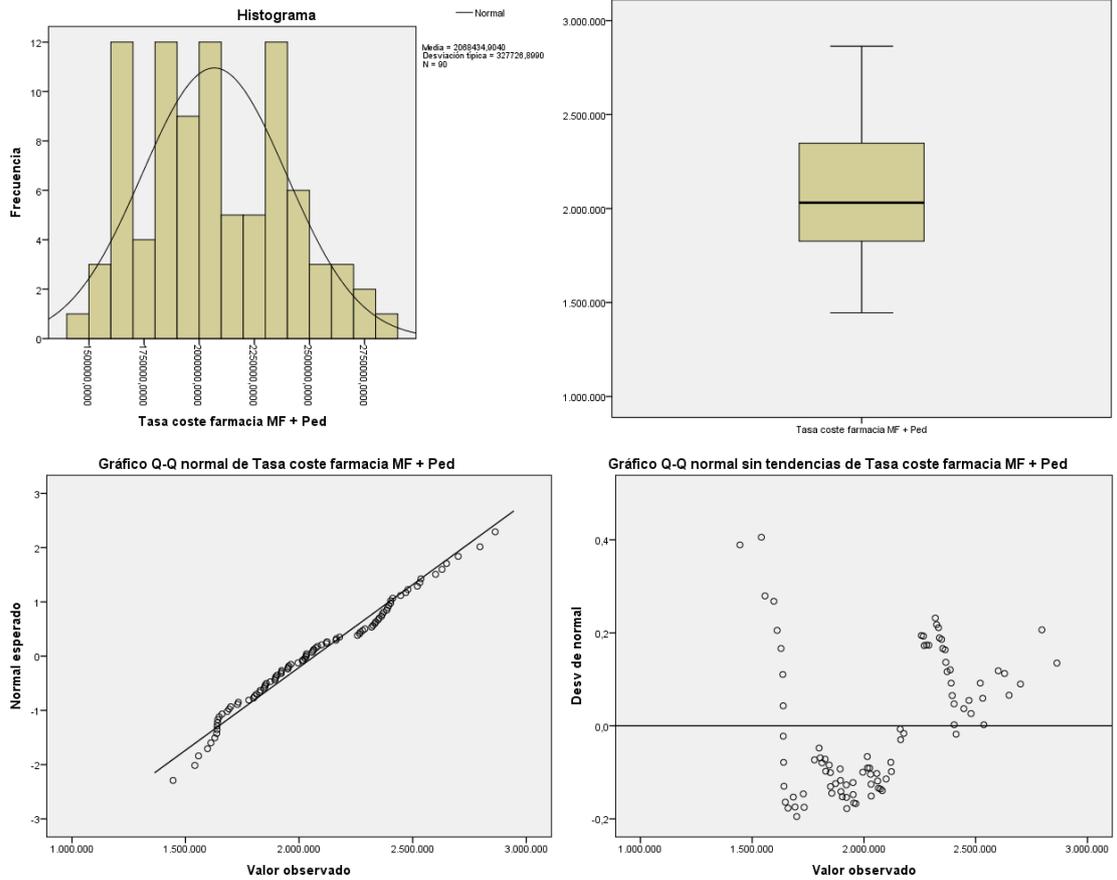
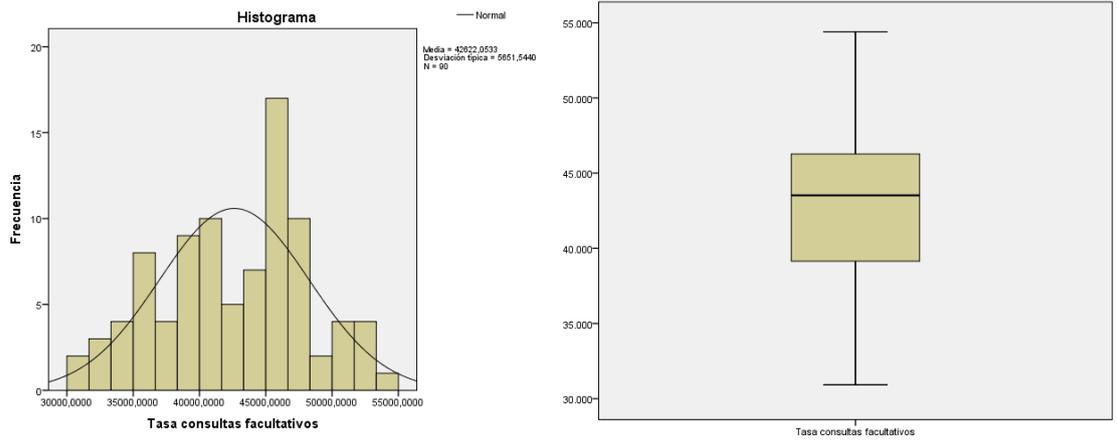


Gráfico 48: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de consultas de facultativos



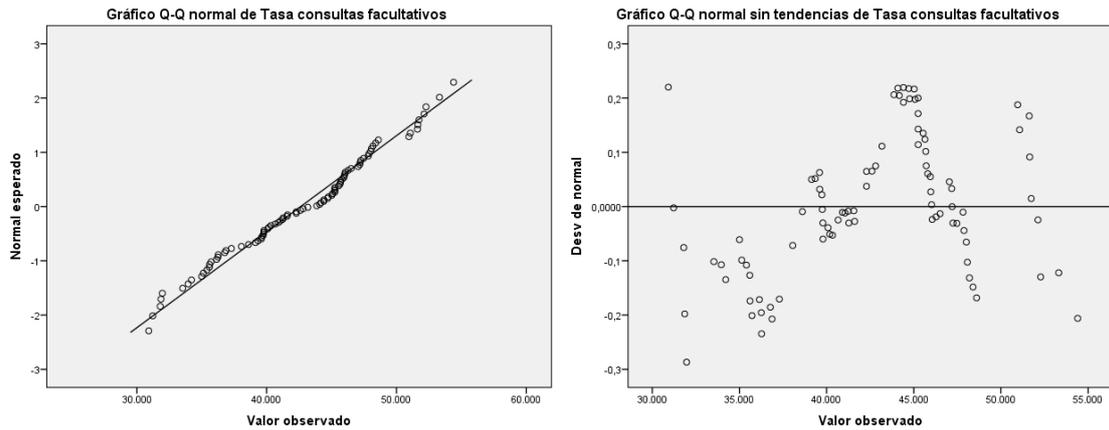
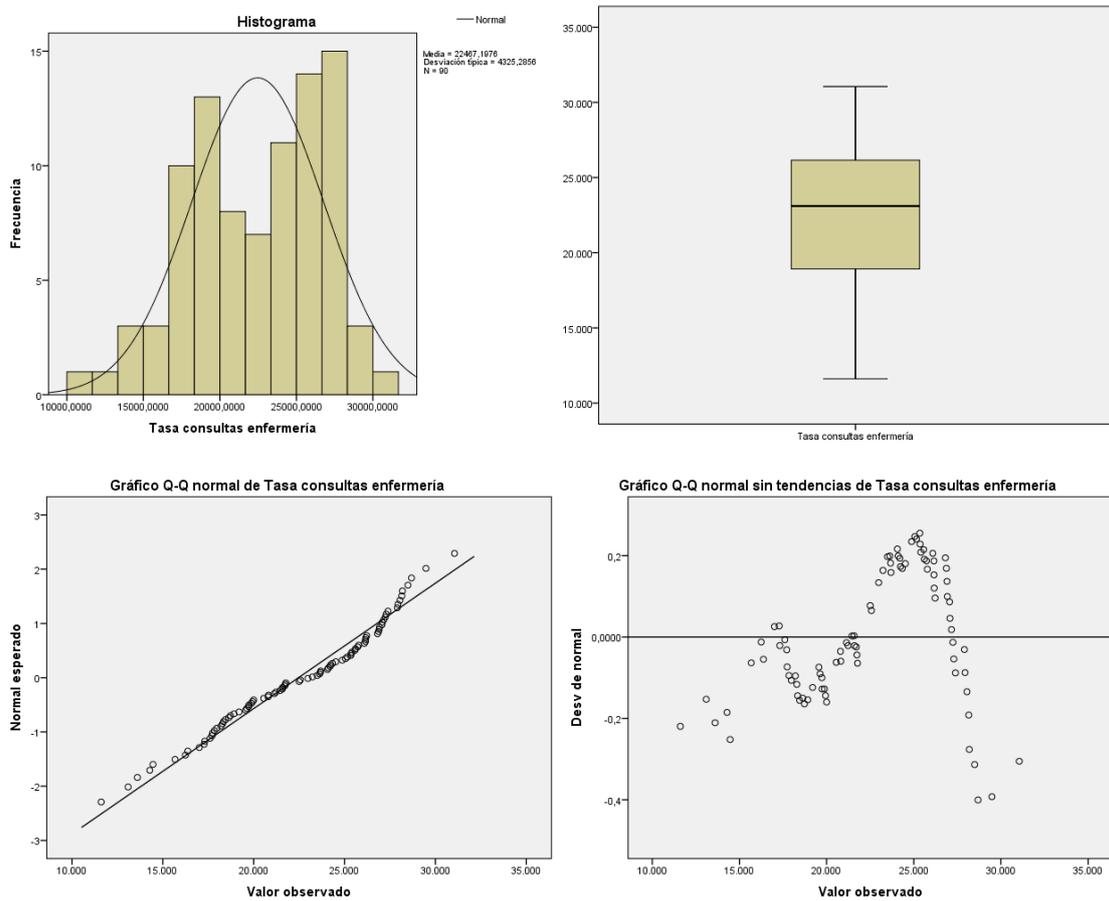


Gráfico 49: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de consultas de enfermería



Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Gráfico 50: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de interconsultas

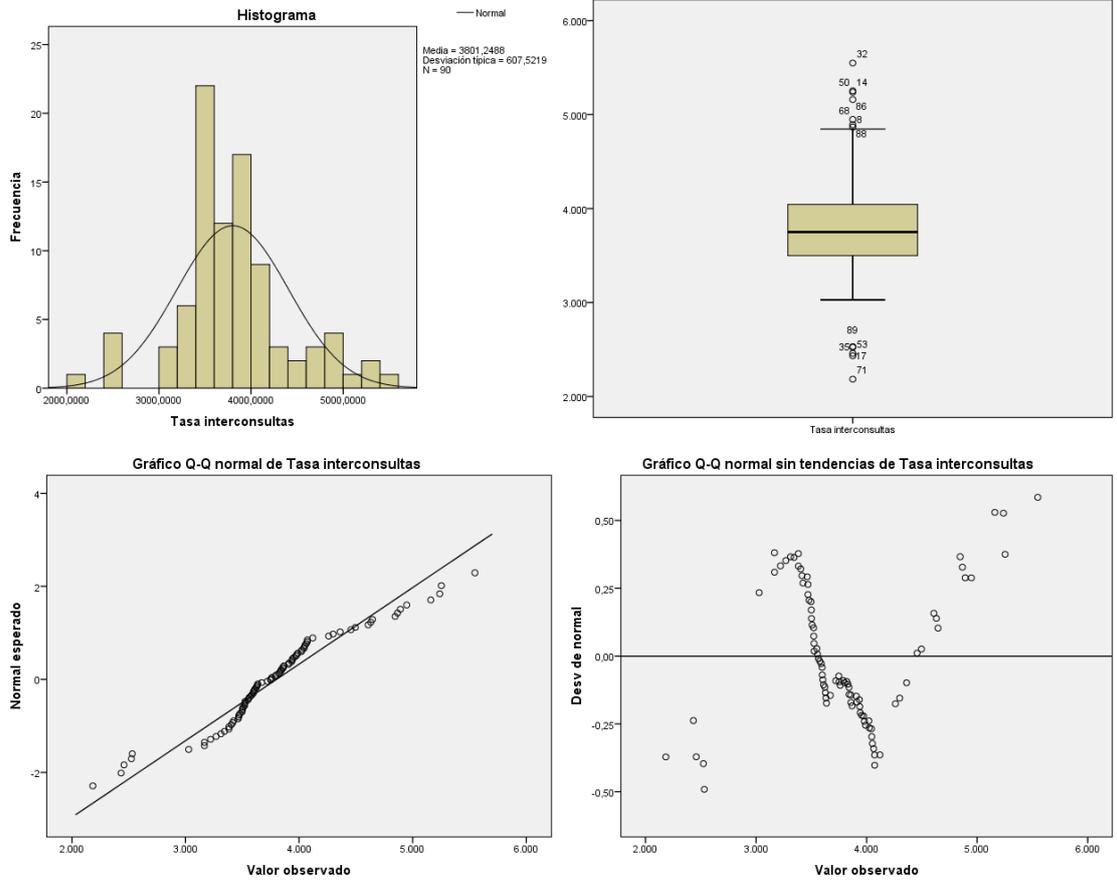
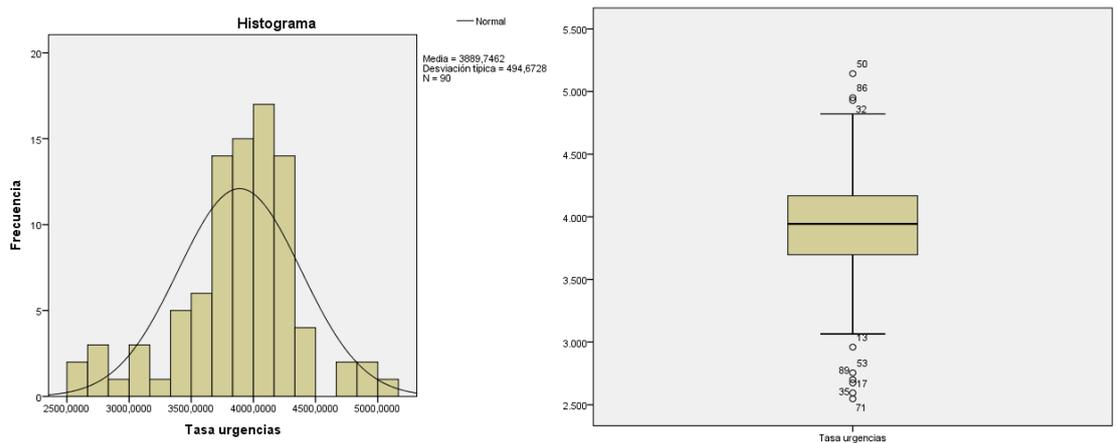


Gráfico 51: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de urgencias



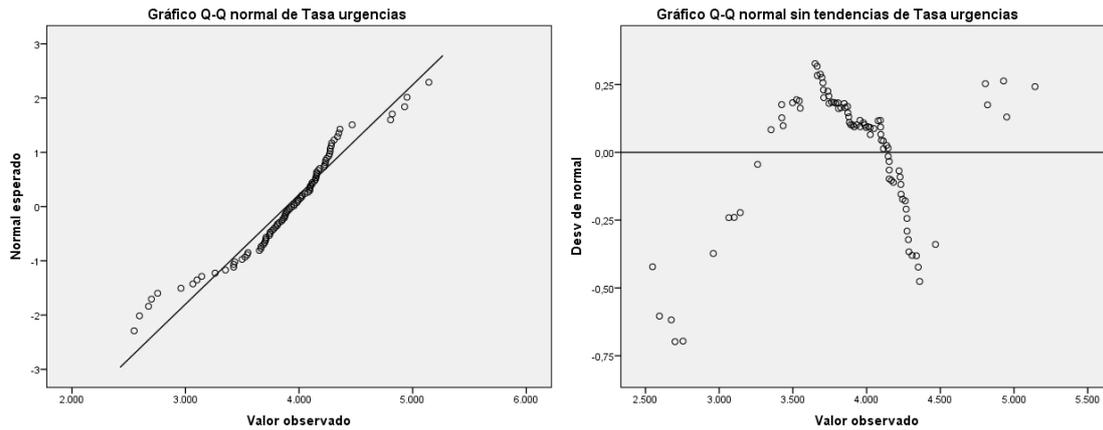
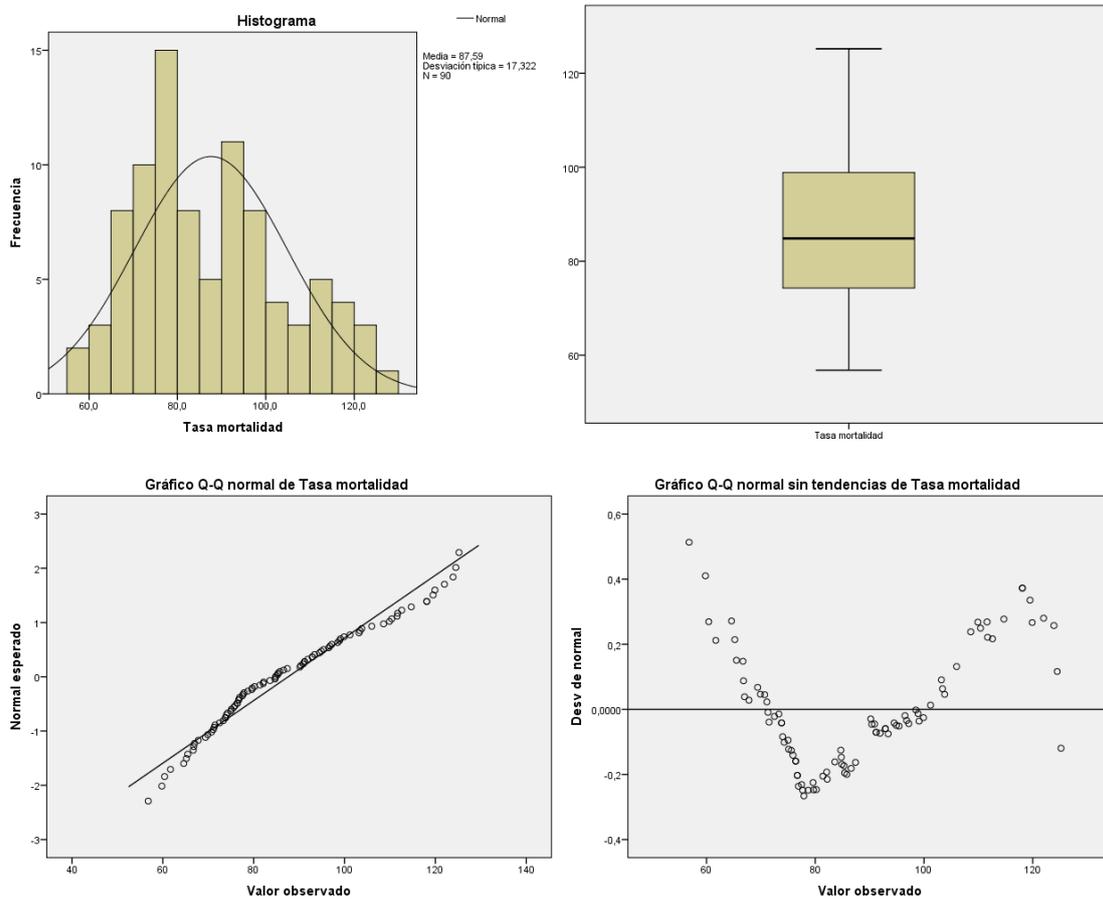


Gráfico 52: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de mortalidad



Medida de la eficiencia en Atención Primaria

Gráfico 53: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de mortalidad evitable

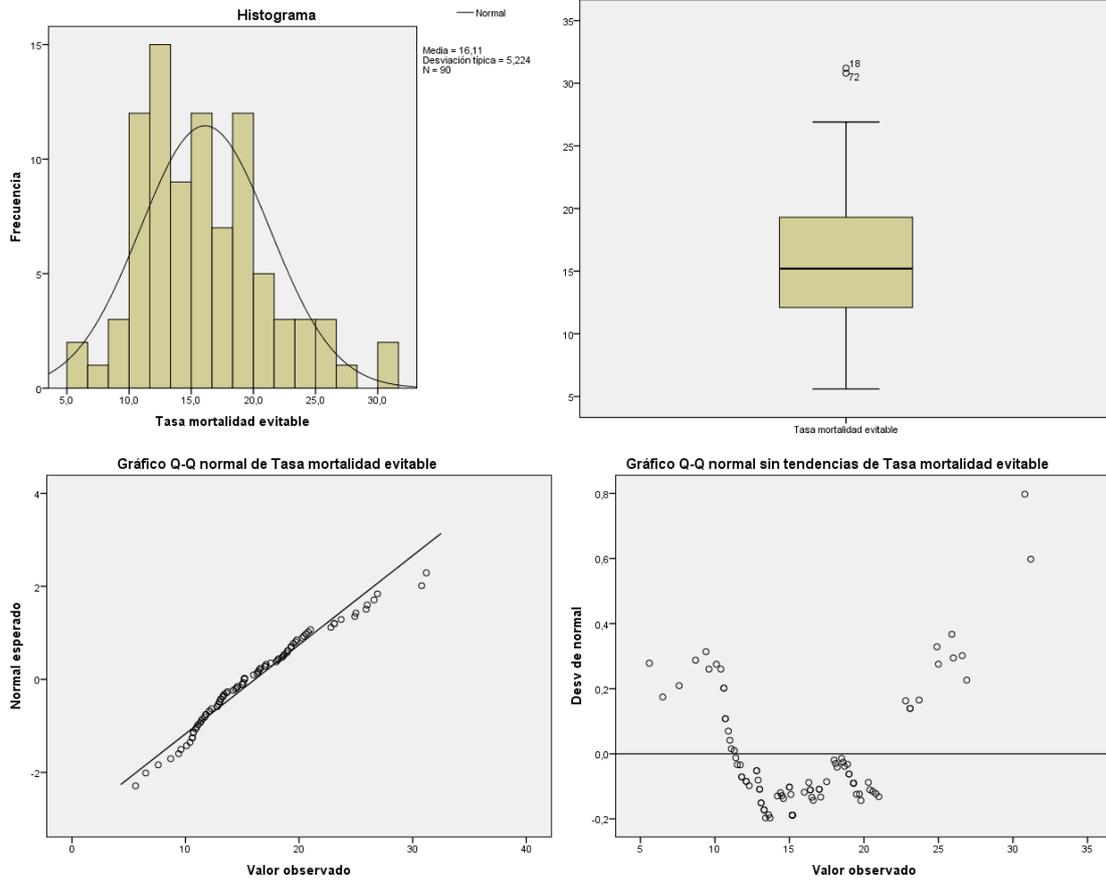
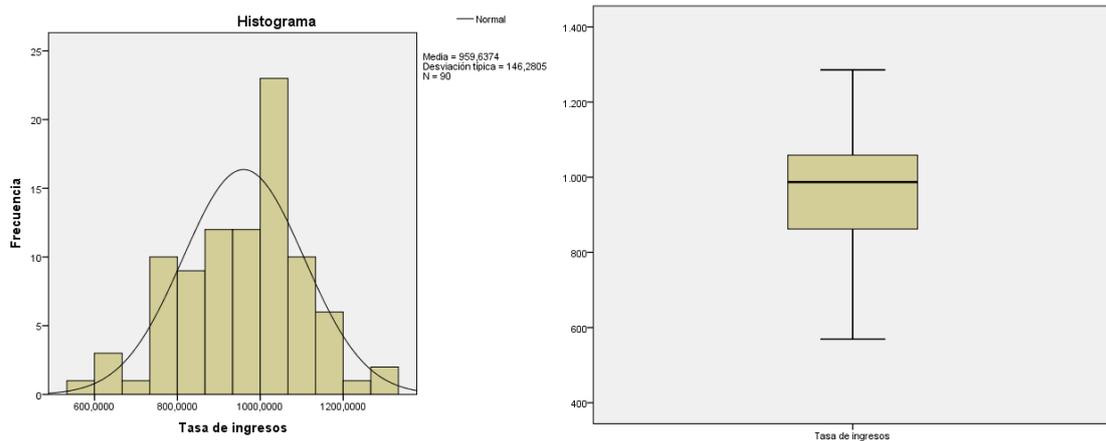


Gráfico 54: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Tasa de ingresos



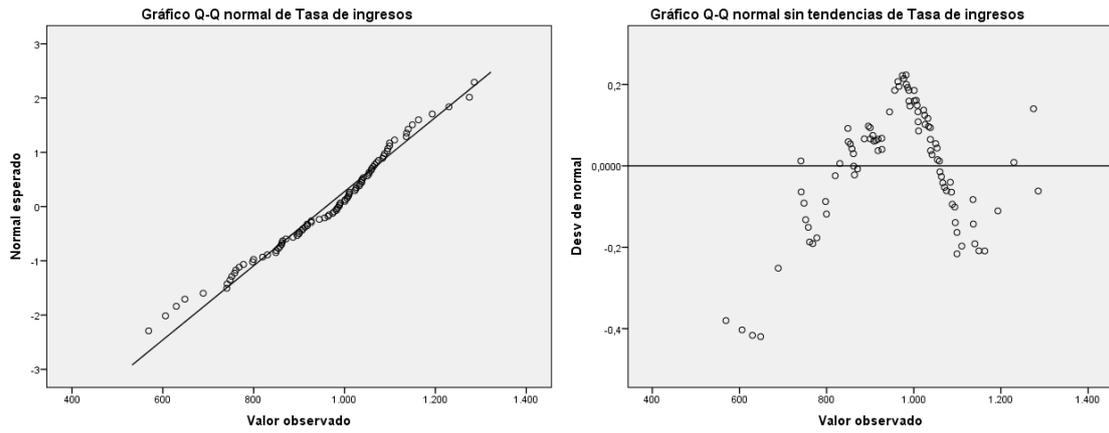
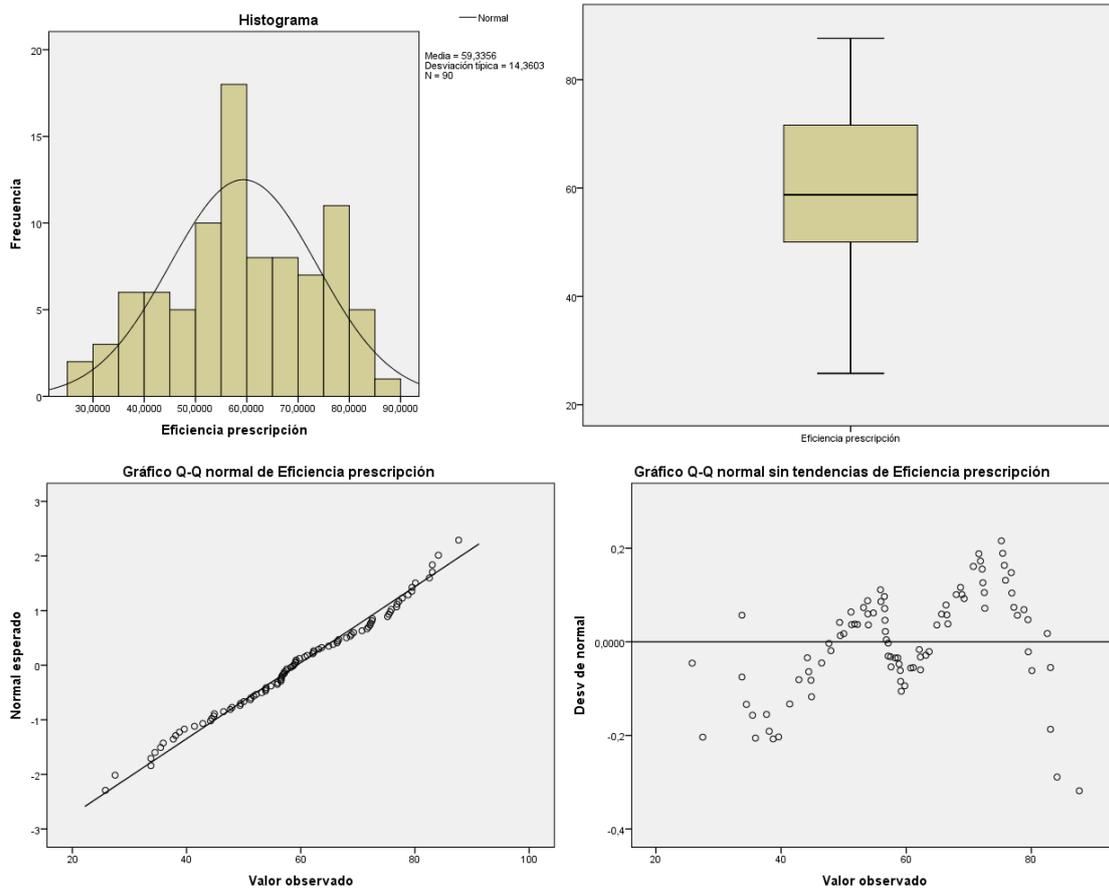


Gráfico 55: Histograma, gráfico Box-Whisker y gráficos Q-Q de la variable Eficiencia en la prescripción



Anexo 3. Evolución de las puntuaciones de eficiencia del resto de modelos

**Tabla 28: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación input, sin exógenas**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,9980	0,9447	1	1	0,9193	0,9724
ALMASSERA	0,8988	0,8714	0,8424	0,8059	0,7446	0,8326
FOIOS	1	0,8205	0,8422	0,7790	0,7113	0,8306
MASSAMAGRELL	1	0,8077	0,7808	0,7620	0,7276	0,8156
MELIANA	1	0,8944	0,8736	0,8511	0,8111	0,8860
MUSEROS	0,9593	1	1	1	0,9566	0,9832
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9268	0,9854
TAVERNES BLANQUES	1	0,8923	0,9068	0,8533	0,8199	0,8945
BENIMACLET	1	0,9467	0,9200	0,9327	0,9119	0,9422
SALVADOR PAU	0,8897	0,8105	0,8141	0,7518	0,7057	0,7944
SERRERIA 2	0,9367	0,8235	0,8231	0,7842	0,7343	0,8204
REPUBLICA ARGENTINA	0,9135	0,8270	0,8626	0,8477	0,8702	0,8642
TRAFALGAR	1	1	1	0,9550	0,9301	0,9770
MALVARROSA	1	1	0,9625	0,8945	0,9358	0,9586
SERRERIA 1	0,9182	0,8686	0,8741	0,8424	0,7912	0,8589
NAZARET	1	1	1	1	0,7817	0,9563
CHILE	1	1	1	1	0,9303	0,9861
VICENTE BRULL	0,7693	0,6891	0,6990	0,6789	0,6253	0,6923

**Gráfico 56: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación input, sin exógenas**

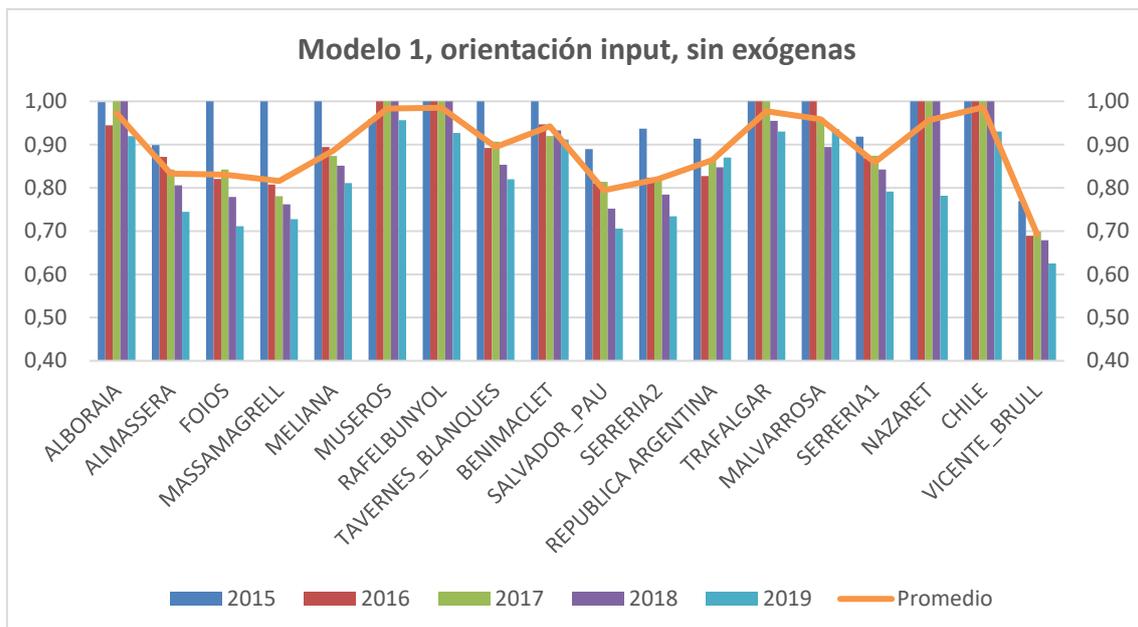
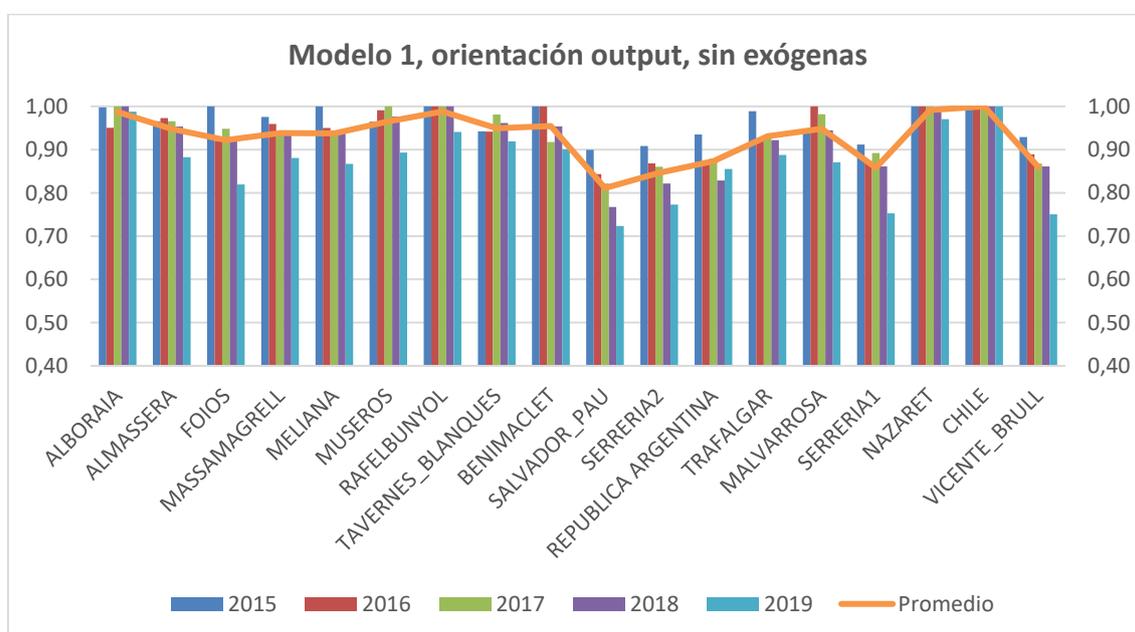


Tabla 29: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación output, sin exógenas

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,9981	0,9483	1	1	0,9704	0,9833
ALMASSERA	0,9640	0,9779	0,9745	0,9606	0,8857	0,9525
FOIOS	1	0,9214	0,9532	0,9205	0,8408	0,9272
MASSAMAGRELL	1	0,9642	0,9426	0,9427	0,8818	0,9463
MELIANA	1	0,9511	0,9342	0,9247	0,8947	0,9409
MUSEROS	0,9740	1	1	1	0,9679	0,9884
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9330	0,9866
TAVERNES BLANQUES	1	0,9529	0,9612	0,9663	0,9095	0,9580
BENIMACLET	1	1	0,9187	0,9317	0,9173	0,9411
SALVADOR PAU	0,8995	0,8395	0,8452	0,7957	0,7974	0,8355
SERRERIA 2	0,9811	0,9579	0,9304	0,8641	0,8983	0,9264
REPUBLICA ARGENTINA	0,9328	0,8578	0,8767	0,8727	0,9208	0,8922
TRAFALGAR	1	1	1	0,9830	0,9822	0,9930
MALVARROSA	1	1	0,9761	0,9456	0,9856	0,9815
SERRERIA 1	0,9472	0,9149	0,9186	0,8952	0,8983	0,9149
NAZARET	1	1	1	1	0,9597	0,9919
CHILE	1	1	1	1	0,9705	0,9941
VICENTE BRULL	0,9331	0,8898	0,8681	0,8689	0,7787	0,8677

Gráfico 57: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación output, sin exógenas



**Tabla 30: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación input, mayores de 65 años**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9783	1	1	0,9489	0,9854
ALMASSERA	0,9063	0,8720	0,8424	0,8183	0,7455	0,8369
FOIOS	1	0,8354	0,9307	0,8662	0,7567	0,8778
MASSAMAGRELL	1	0,8533	0,8230	0,8060	0,7774	0,8519
MELIANA	1	0,9355	0,9286	0,8953	0,8629	0,9244
MUSEROS	0,9909	1	1	1	0,9711	0,9924
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9477	0,9895
TAVERNES BLANQUES	1	0,9001	0,9118	0,8536	0,8347	0,9000
BENIMACLET	1	0,9655	0,9532	0,9960	1	0,9829
SALVADOR PAU	1	0,9849	1	0,9674	0,9451	0,9795
SERRERIA 2	1	0,9600	0,9889	0,9150	0,8876	0,9502
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9540	1	1	1	0,9908
TRAFALGAR	1	1	1	0,9683	0,9862	0,9909
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	0,9218	0,8718	0,9017	0,8649	0,7995	0,8719
NAZARET	1	1	1	1	0,7834	0,9567
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

**Gráfico 58: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación input, mayores de 65 años**

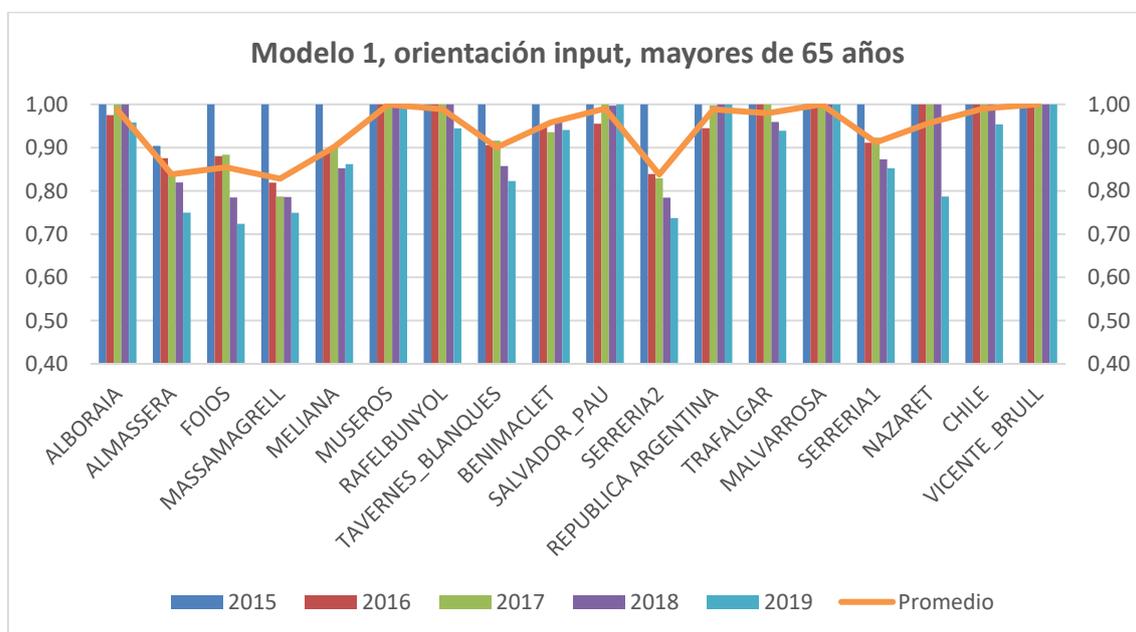


Tabla 31: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación output, mayores de 65 años

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9601	1	1	0,9713	0,9863
ALMASSERA	0,9649	0,9806	0,9783	0,9691	0,8859	0,9557
FOIOS	1	0,9226	0,9706	0,9330	0,8645	0,9382
MASSAMAGRELL	1	0,9704	0,9483	0,9575	0,9080	0,9568
MELIANA	1	0,9572	0,9469	0,9273	0,9235	0,9510
MUSEROS	0,9963	1	1	1	0,9764	0,9945
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9400	0,9880
TAVERNES BLANQUES	1	0,9784	0,9729	0,9667	0,9095	0,9655
BENIMACLET	1	0,9604	0,9525	0,9972	1	0,9820
SALVADOR PAU	1	0,9826	1	0,9792	0,9597	0,9843
SERRERIA 2	1	0,9996	0,9956	0,9594	0,9781	0,9865
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9777	1	1	1	0,9955
TRAFALGAR	1	1	1	0,9929	0,9985	0,9983
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	0,9654	0,9215	0,9398	0,9127	0,8993	0,9277
NAZARET	1	1	1	1	0,9682	0,9936
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

Gráfico 59: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación output, mayores de 65 años

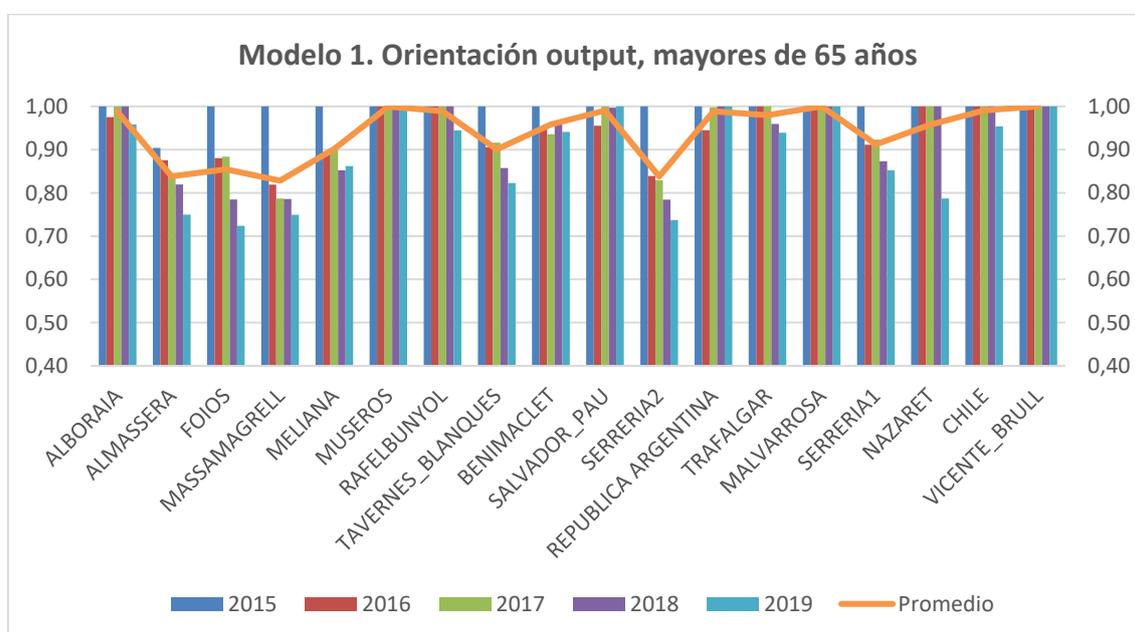


Tabla 32: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación input, mayores de 80 años

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9753	1	1	0,9584	0,9867
ALMASSERA	0,9039	0,8755	0,8432	0,8193	0,7495	0,8383
FOIOS	1	0,8803	0,8837	0,7849	0,7237	0,8545
MASSAMAGRELL	1	0,8192	0,7868	0,7859	0,7491	0,8282
MELIANA	1	0,8948	0,8987	0,8523	0,8620	0,9015
MUSEROS	1	1	1	1	0,9970	0,9994
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9446	0,9889
TAVERNES BLANQUES	1	0,9059	0,9160	0,8576	0,8228	0,9005
BENIMACLET	1	0,9536	0,9357	0,9609	0,9409	0,9582
SALVADOR PAU	1	0,9552	1	0,9969	1	0,9904
SERRERIA 2	1	0,8390	0,8293	0,7843	0,7373	0,8380
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9448	0,9979	1	1	0,9885
TRAFALGAR	1	1	1	0,9592	0,9390	0,9796
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	1	0,9115	0,9230	0,8729	0,8522	0,9119
NAZARET	1	1	1	1	0,7870	0,9574
CHILE	1	1	1	1	0,9537	0,9907
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

Gráfico 60: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación input, mayores de 80 años

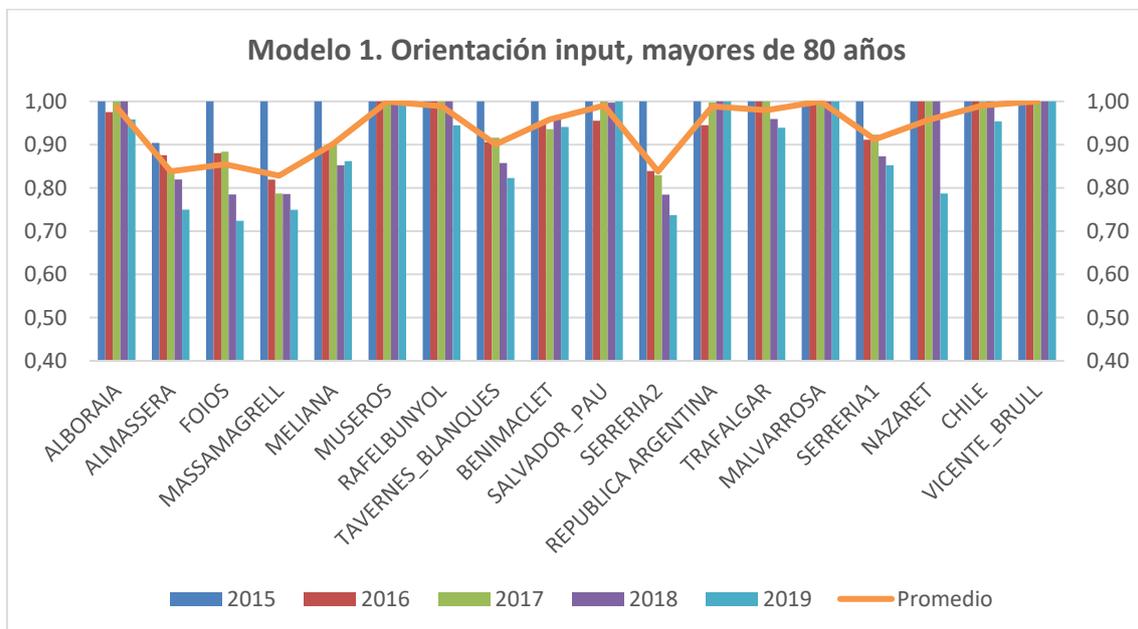


Tabla 33: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación output, mayores de 80 años

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9579	1	1	0,9720	0,9860
ALMASSERA	0,9640	0,9824	0,9774	0,9691	0,8858	0,9557
FOIOS	1	0,9690	0,9728	0,9437	0,8593	0,9490
MASSAMAGRELL	1	0,9711	0,9510	0,9597	0,9116	0,9587
MELIANA	1	0,9518	0,9481	0,9290	0,9425	0,9543
MUSEROS	1	1	1	1	0,9972	0,9994
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9402	0,9880
TAVERNES BLANQUES	1	0,9792	0,9737	0,9688	0,9191	0,9681
BENIMACLET	1	0,9443	0,9355	0,9657	0,9448	0,9581
SALVADOR PAU	1	0,9668	1	0,9977	1	0,9929
SERRERIA 2	1	0,9766	0,9547	0,8930	0,9291	0,9507
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9630	0,9970	1	1	0,9920
TRAFALGAR	1	1	1	0,9858	0,9892	0,9950
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	1	0,9481	0,9536	0,9206	0,9181	0,9481
NAZARET	1	1	1	1	0,9599	0,9920
CHILE	1	1	1	1	0,9873	0,9975
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

Gráfico 61: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación output, mayores de 80 años

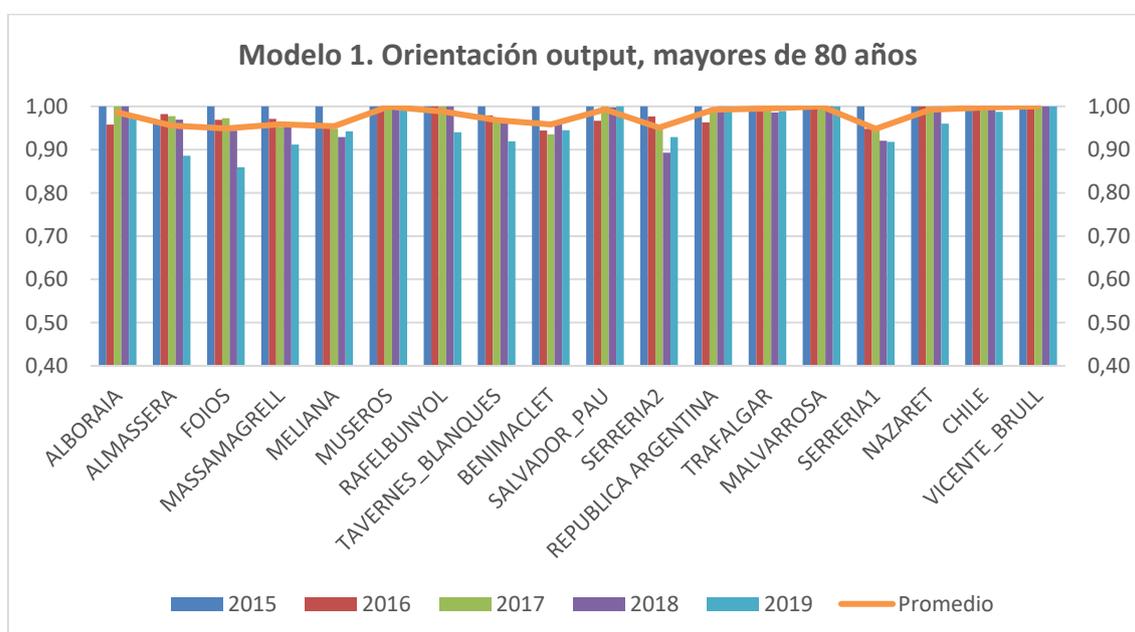
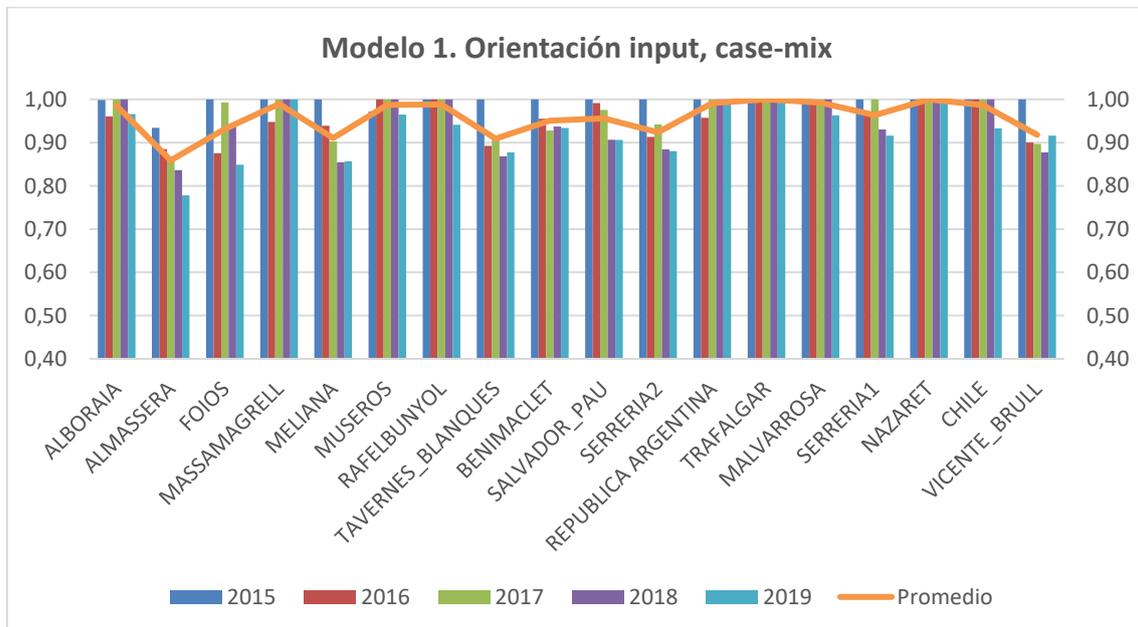


Tabla 34: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación input, case-mix

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,9984	0,9609	1	1	0,9659	0,9850
ALMASSERA	0,9342	0,8851	0,8610	0,8364	0,7780	0,8589
FOIOS	1	0,8754	0,9929	0,9402	0,8491	0,9315
MASSAMAGRELL	1	0,9478	1	1	1	0,9896
MELIANA	1	0,9389	0,9028	0,8544	0,8565	0,9105
MUSEROS	0,9722	1	1	1	0,9650	0,9874
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9412	0,9882
TAVERNES BLANQUES	1	0,8926	0,9070	0,8684	0,8774	0,9091
BENIMACLET	1	0,9554	0,9278	0,9371	0,9340	0,9509
SALVADOR PAU	1	0,9913	0,9755	0,9065	0,9061	0,9559
SERRERIA 2	1	0,9130	0,9419	0,8842	0,8802	0,9239
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9576	1	1	1	0,9915
TRAFALGAR	1	1	1	1	1	1
MALVARROSA	1	1	1	1	0,9631	0,9926
SERRERIA 1	1	0,9699	1	0,9305	0,9160	0,9633
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	0,9332	0,9866
VICENTE BRULL	1	0,9002	0,8968	0,8774	0,9162	0,9181

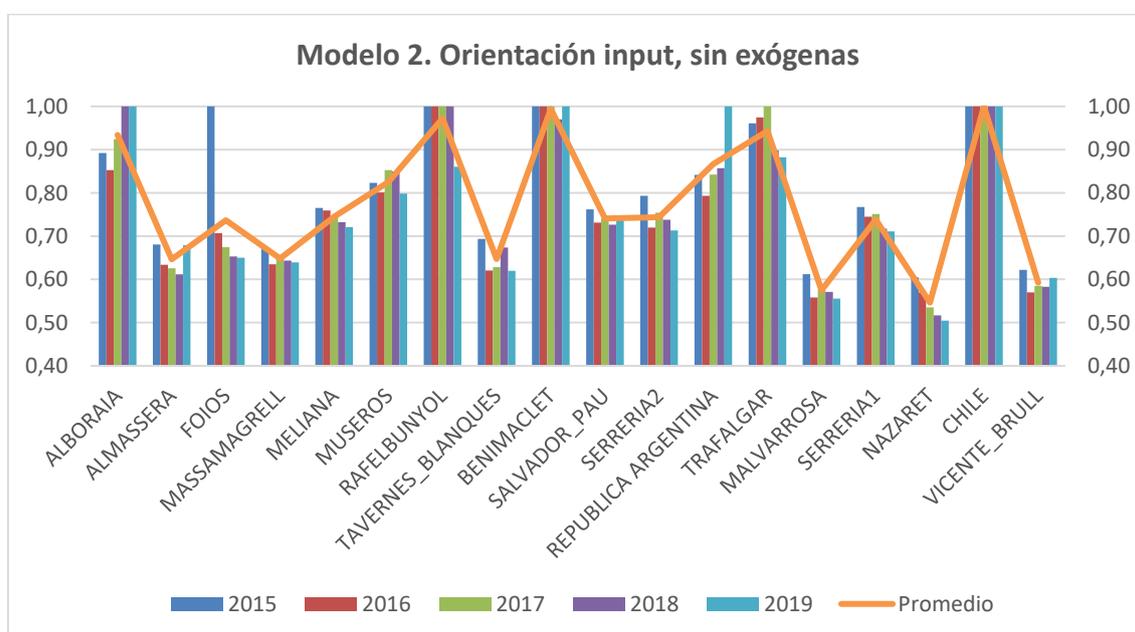
Gráfico 62: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 1, orientación input, case-mix



**Tabla 35: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación input, sin exógenas**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,8921	0,8527	0,9243	1	1	0,9338
ALMASSERA	0,6808	0,6339	0,6255	0,6115	0,6790	0,6461
FOIOS	1	0,7069	0,6745	0,6530	0,6501	0,7369
MASSAMAGRELL	0,6732	0,6348	0,6494	0,6435	0,6394	0,6481
MELIANA	0,7652	0,7593	0,7461	0,7325	0,7209	0,7448
MUSEROS	0,8231	0,8011	0,8527	0,8494	0,7984	0,8249
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,8606	0,9721
TAVERNES BLANQUES	0,6935	0,6204	0,6281	0,6737	0,6196	0,6471
BENIMACLET	1	1	1	0,9701	1	0,9940
SALVADOR PAU	0,7617	0,7311	0,7408	0,7265	0,7441	0,7408
SERRERIA 2	0,7932	0,7198	0,7540	0,7379	0,7132	0,7436
REPUBLICA ARGENTINA	0,8416	0,7931	0,8422	0,8570	1	0,8668
TRAFALGAR	0,9606	0,9744	1	0,8982	0,8821	0,9431
MALVARROSA	0,6122	0,5580	0,5765	0,5709	0,5556	0,5746
SERRERIA 1	0,7675	0,7448	0,7510	0,7172	0,7111	0,7383
NAZARET	0,6047	0,5700	0,5352	0,5168	0,5047	0,5463
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,6218	0,5698	0,5851	0,5829	0,6034	0,5926

**Gráfico 63: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación input, sin exógenas**



**Tabla 36: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación output, sin exógenas**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,8180	0,8699	0,9318	1	1	0,9239
ALMASSERA	0,6859	0,8028	0,7682	0,7587	0,9293	0,7890
FOIOS	1	0,8100	0,8779	0,8138	0,7402	0,8484
MASSAMAGRELL	0,6877	0,7098	0,7224	0,7167	0,7657	0,7205
MELIANA	0,8843	0,8680	0,7950	0,8460	0,7958	0,8378
MUSEROS	0,7369	0,8200	0,8816	0,7826	0,7302	0,7903
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9083	0,9817
TAVERNES BLANQUES	0,7897	0,6388	0,8429	0,9472	0,7969	0,8031
BENIMACLET	1	1	1	0,9902	1	0,9980
SALVADOR PAU	0,8168	0,8833	0,8656	0,8872	0,9417	0,8789
SERRERIA 2	0,7364	0,7763	0,7327	0,6824	0,7435	0,7343
REPUBLICA ARGENTINA	0,8221	0,8767	0,9490	0,9551	1	0,9206
TRAFALGAR	0,9234	0,9961	1	0,9468	0,9080	0,9549
MALVARROSA	0,4250	0,6013	0,8079	0,6421	0,6912	0,6335
SERRERIA 1	0,6242	0,7217	0,8285	0,7834	0,7604	0,7436
NAZARET	0,6050	0,8436	0,7357	0,6714	0,7673	0,7246
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,4147	0,5948	0,6690	0,7616	0,8633	0,6607

**Gráfico 64: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación output, sin exógenas**

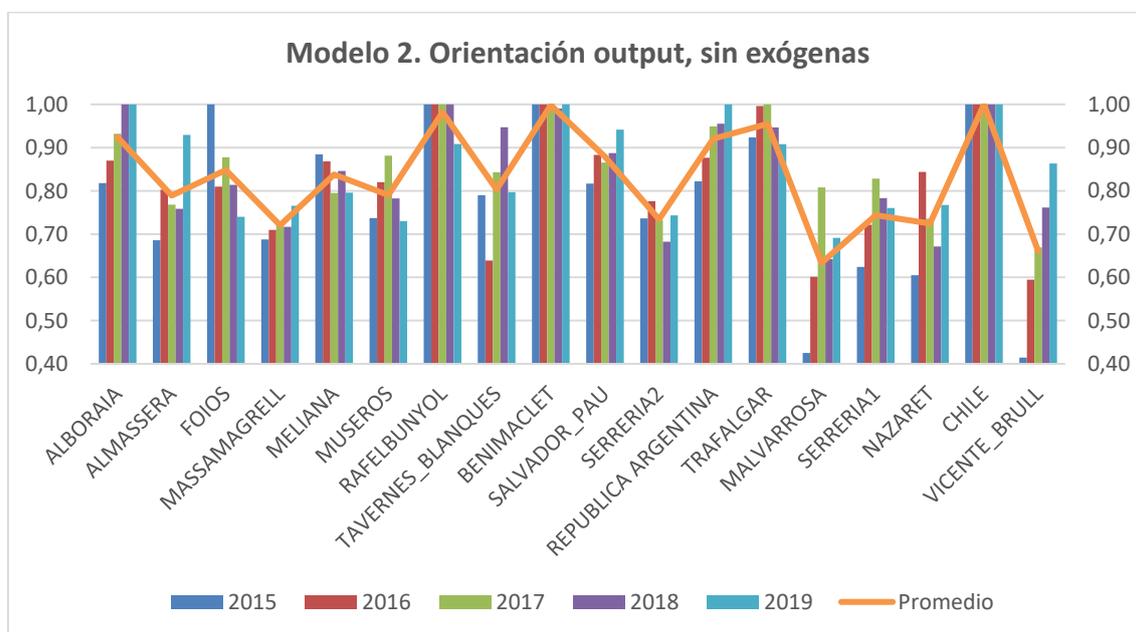
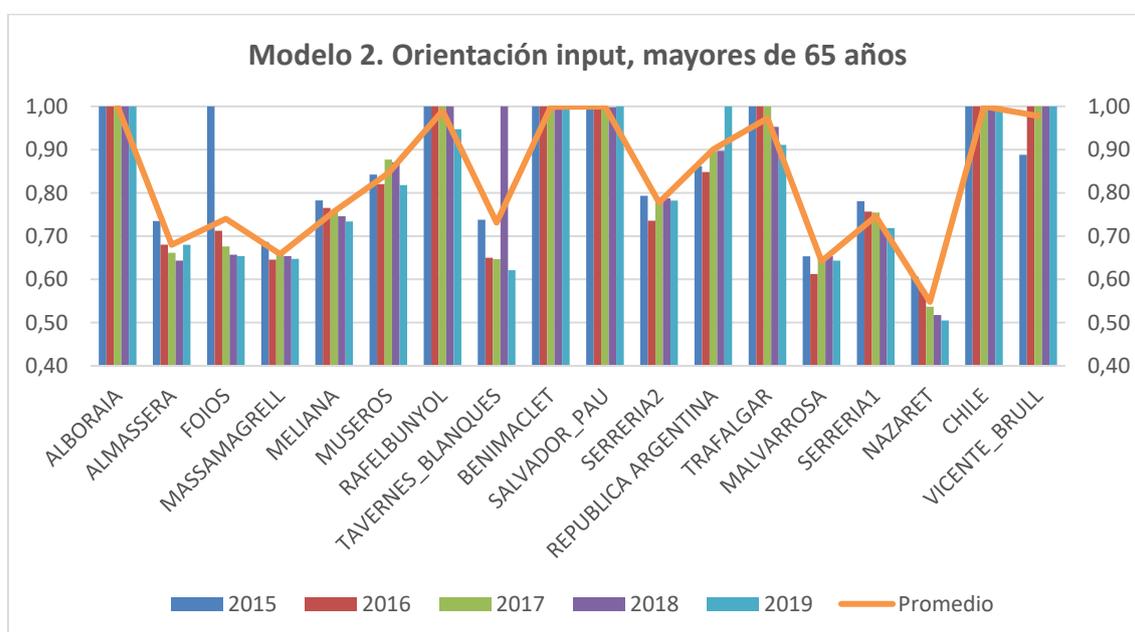


Tabla 37: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación input, mayores de 65 años

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	1	1	1	1	1
ALMASSERA	0,7348	0,6801	0,6615	0,6435	0,6800	0,6800
FOIOS	1	0,7124	0,6763	0,6572	0,6539	0,7399
MASSAMAGRELL	0,6864	0,6454	0,6604	0,6535	0,6473	0,6586
MELIANA	0,7825	0,7652	0,7578	0,7461	0,7339	0,7571
MUSEROS	0,8422	0,8200	0,8769	0,8705	0,8179	0,8455
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9472	0,9894
TAVERNES BLANQUES	0,7379	0,6498	0,6466	1	0,6214	0,7311
BENIMACLET	1	1	1	0,9934	1	0,9987
SALVADOR PAU	1	1	1	0,9980	1	0,9996
SERRERIA 2	0,7933	0,7355	0,7898	0,7873	0,7820	0,7776
REPUBLICA ARGENTINA	0,8614	0,8480	0,8960	0,8974	1	0,9006
TRAFALGAR	1	1	1	0,9528	0,9109	0,9727
MALVARROSA	0,6532	0,6122	0,6490	0,6537	0,6433	0,6423
SERRERIA 1	0,7807	0,7568	0,7545	0,7189	0,7185	0,7459
NAZARET	0,6061	0,5749	0,5365	0,5175	0,5051	0,5480
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,8880	1	1	1	1	0,9776

Gráfico 65: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación input, mayores de 65 años



**Tabla 38: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación output, mayores de 65 años**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	1	1	1	1	1
ALMASSERA	0,7258	0,8187	0,7921	0,7645	0,9327	0,8068
FOIOS	1	0,9102	0,9178	0,8324	0,7406	0,8802
MASSAMAGRELL	0,7057	0,7272	0,7268	0,7263	0,7898	0,7351
MELIANA	0,8871	0,9401	0,8238	0,8477	0,7990	0,8595
MUSEROS	0,7516	0,8211	0,8872	0,7867	0,7617	0,8017
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9389	0,9878
TAVERNES BLANQUES	0,8038	0,6795	0,8637	1	0,7977	0,8289
BENIMACLET	1	1	1	0,9994	1	0,9999
SALVADOR PAU	1	1	1	0,9990	1	0,9998
SERRERIA 2	0,7483	0,7823	0,7350	0,6851	0,7854	0,7472
REPUBLICA ARGENTINA	0,9137	0,8959	0,9660	0,9653	1	0,9482
TRAFALGAR	1	1	1	0,9551	0,9484	0,9807
MALVARROSA	0,4986	0,6028	0,8898	0,6422	0,7045	0,6676
SERRERIA 1	0,6623	0,7400	0,8459	0,8125	0,7824	0,7686
NAZARET	0,6084	0,8886	0,7487	0,6955	0,7818	0,7446
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,4605	1	1	1	1	0,8921

**Gráfico 66: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación output, mayores de 65 años**

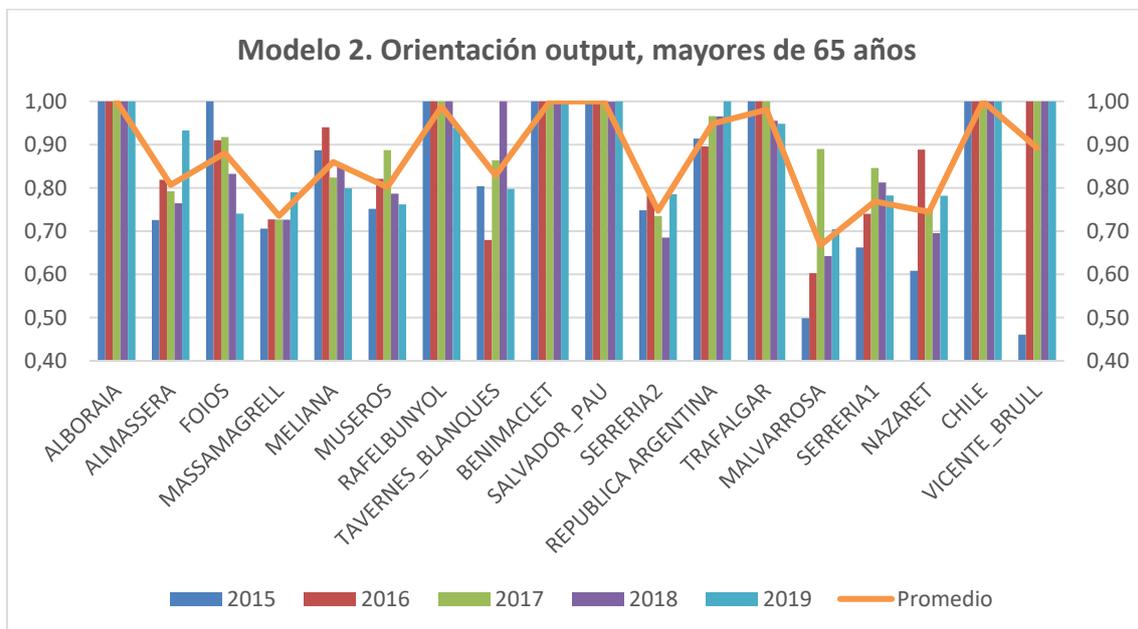
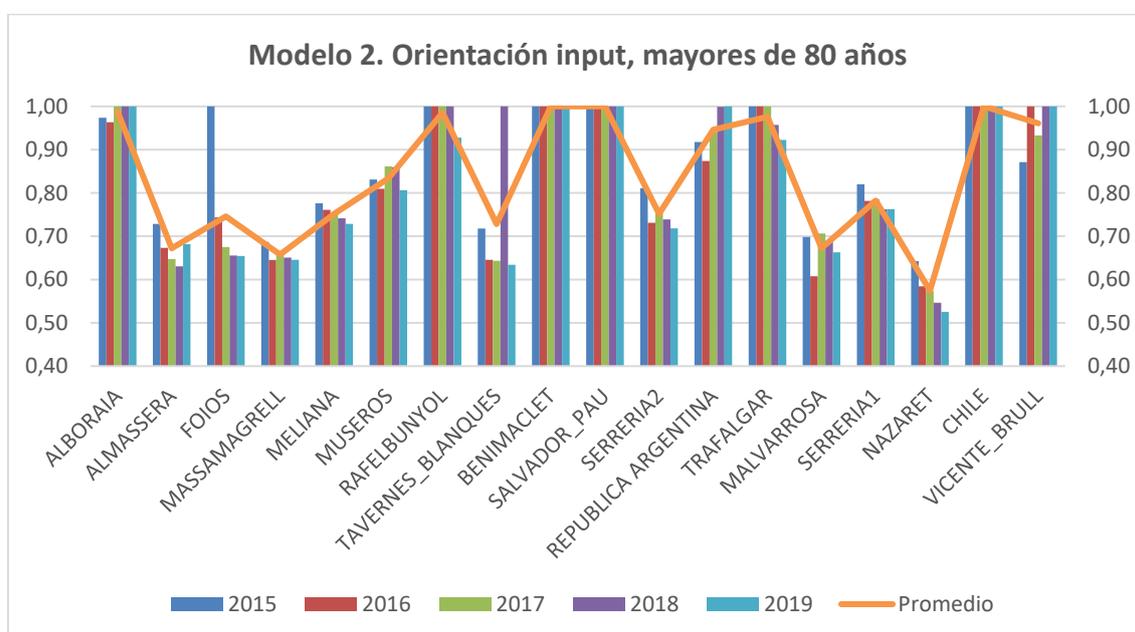


Tabla 39: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación input, mayores de 80 años

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,9737	0,9634	1	1	1	0,9874
ALMASSERA	0,7284	0,6733	0,6473	0,6305	0,6816	0,6722
FOIOS	1	0,7437	0,6750	0,6557	0,6544	0,7457
MASSAMAGRELL	0,6870	0,6454	0,6596	0,6509	0,6456	0,6577
MELIANA	0,7761	0,7608	0,7524	0,7414	0,7285	0,7518
MUSEROS	0,8310	0,8098	0,8612	0,8594	0,8065	0,8336
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9278	0,9856
TAVERNES BLANQUES	0,7178	0,6456	0,6433	1	0,6342	0,7282
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 2	0,8112	0,7312	0,7595	0,7390	0,7180	0,7518
REPUBLICA ARGENTINA	0,9175	0,8739	0,9400	0,9993	1	0,9461
TRAFALGAR	1	1	1	0,9571	0,9223	0,9759
MALVARROSA	0,6985	0,6075	0,7065	0,6870	0,6627	1
SERRERIA 1	0,8201	0,7817	0,7855	0,7623	0,7626	0,7824
NAZARET	0,6427	0,5845	0,5735	0,5465	0,5252	0,5745
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,8713	1	0,933	1	1	0,9608

Gráfico 67: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación input, mayores de 80 años



**Tabla 40: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación output, mayores de 80 años**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,9226	0,9611	1	1	1	0,9767
ALMASSERA	0,7201	0,8143	0,8023	0,7596	0,9328	0,8058
FOIOS	1	0,9812	0,9268	0,8416	0,7409	0,8981
MASSAMAGRELL	0,7017	0,7242	0,7257	0,7200	0,7789	0,7301
MELIANA	0,8922	0,9552	0,8127	0,8464	0,7975	0,8608
MUSEROS	0,7418	0,8277	0,8860	0,7827	0,7430	0,7962
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9291	0,9858
TAVERNES BLANQUES	0,8196	0,6740	0,8575	1	0,7991	0,8300
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 2	0,7560	0,7786	0,7401	0,6879	0,7436	0,7412
REPUBLICA ARGENTINA	0,9419	0,8998	0,9670	0,9993	1	0,9616
TRAFALGAR	1	1	1	0,9599	0,9575	0,9835
MALVARROSA	0,5180	0,6119	0,9283	0,7854	0,8271	1
SERRERIA 1	0,6308	0,7236	0,8346	0,7869	0,7654	0,7483
NAZARET	0,6261	0,9283	0,7479	0,6736	0,7689	0,7490
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,4541	1	0,9278	1	1	0,8764

**Gráfico 68: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación output, mayores de 80 años**

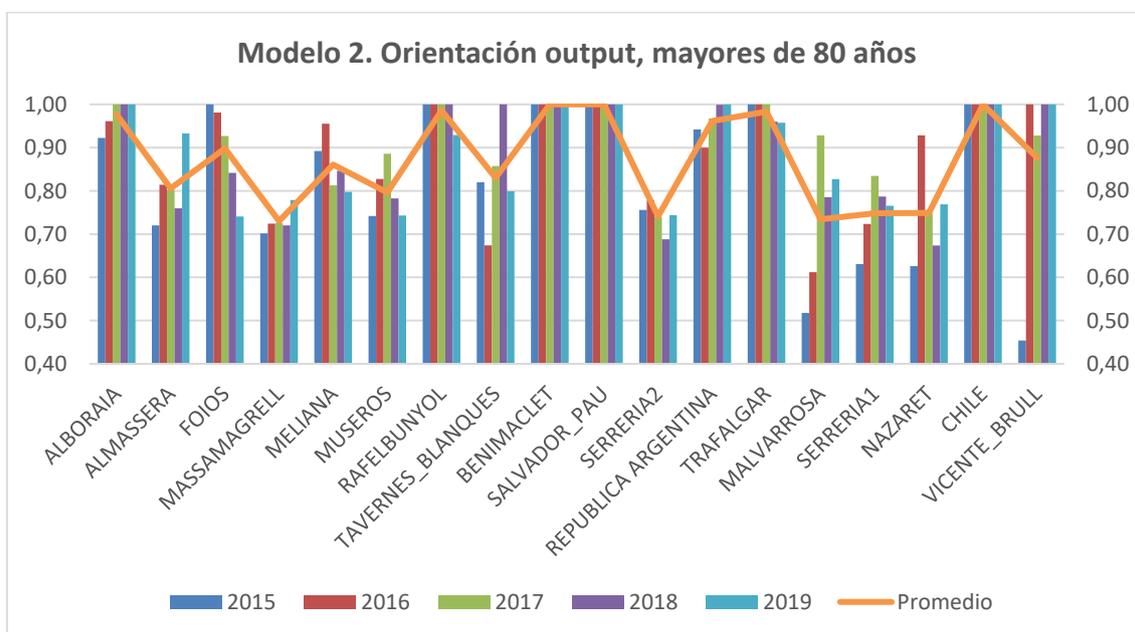
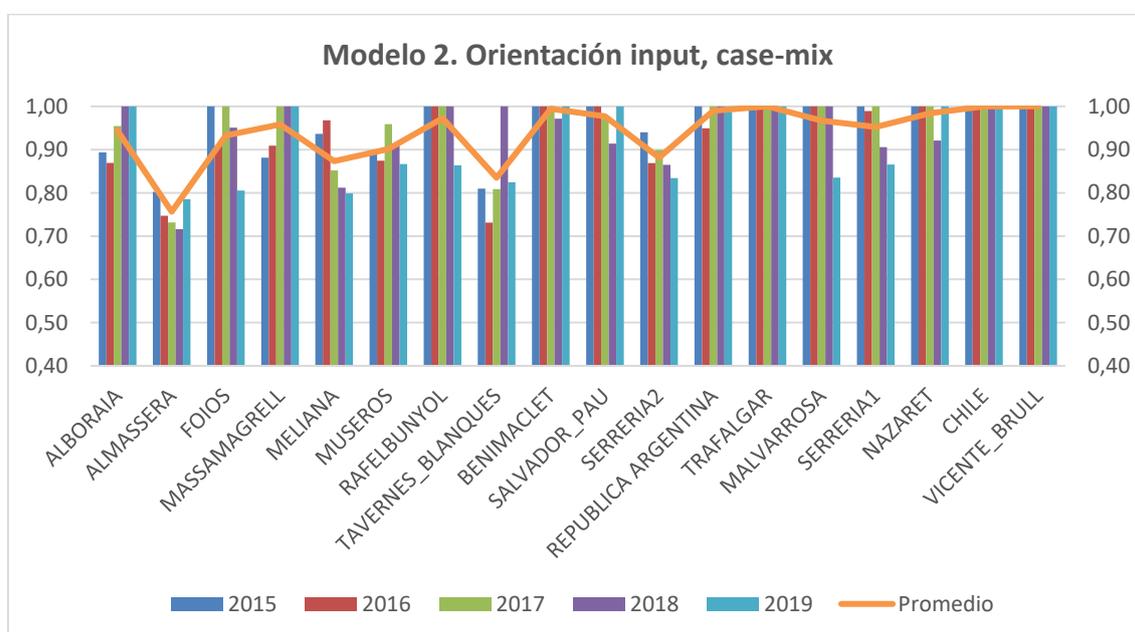


Tabla 41: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación input, case-mix

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	0,8938	0,8693	0,9546	1	1	0,9435
ALMASSERA	0,8023	0,7469	0,7316	0,7160	0,7855	0,7565
FOIOS	1	0,9086	1	0,9507	0,8053	0,9329
MASSAMAGRELL	0,8814	0,9092	1	1	1	0,9581
MELIANA	0,9365	0,9679	0,8520	0,8120	0,7986	0,8734
MUSEROS	0,8981	0,8746	0,9588	0,9090	0,8667	0,9014
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,8638	0,9728
TAVERNES BLANQUES	0,8099	0,7312	0,8086	1	0,8244	0,8348
BENIMACLET	1	1	1	0,9715	1	0,9943
SALVADOR PAU	1	1	0,9715	0,9138	1	0,9771
SERRERIA 2	0,9402	0,8689	0,8991	0,8648	0,8341	0,8814
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9494	1	1	1	0,9899
TRAFALGAR	1	1	1	1	1	1
MALVARROSA	1	1	1	1	0,8351	0,9670
SERRERIA 1	1	0,9893	1	0,9058	0,8657	0,9522
NAZARET	1	1	1	0,9209	1	0,9842
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

Gráfico 69: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 2, orientación input, case-mix



**Tabla 42: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación input, sin exógenas**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9497	1	1	1	0,9899
ALMASSERA	0,9093	1	0,9592	0,8998	0,8271	0,9191
FOIOS	1	0,8303	1	0,8034	0,7113	0,8690
MASSAMAGRELL	1	0,8084	0,7808	0,7629	0,7435	0,8191
MELIANA	1	1	1	1	0,8202	0,9640
MUSEROS	0,9593	1	1	1	0,9566	0,9832
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9398	0,9880
TAVERNES BLANQUES	1	0,9003	1	1	1	0,9801
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	0,8897	0,8184	0,8209	0,7609	0,7537	0,8087
SERRERIA 2	0,9397	0,8357	0,8231	0,7842	0,7343	0,8234
REPUBLICA ARGENTINA	0,9135	0,8400	0,9101	0,9127	1	0,9153
TRAFALGAR	1	1	1	0,9581	1	0,9916
MALVARROSA	1	1	1	0,9064	1	0,9813
SERRERIA 1	0,9182	0,8686	1	0,8630	0,7912	0,8882
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,7693	0,6891	0,6990	0,6809	0,6289	0,6934

**Gráfico 70: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación input, sin exógenas**

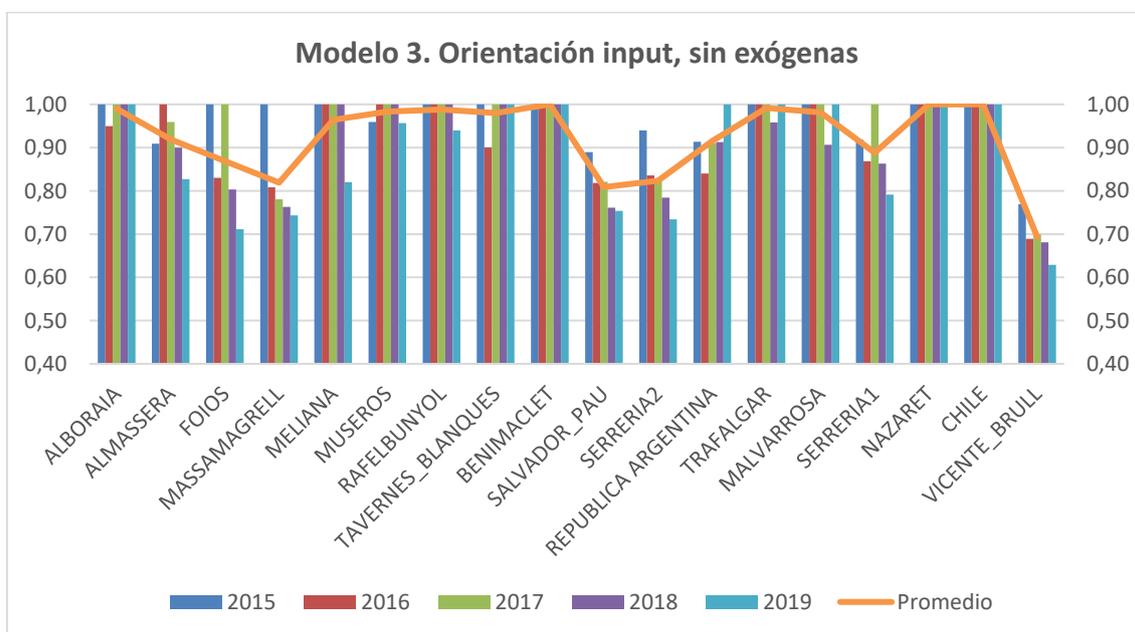
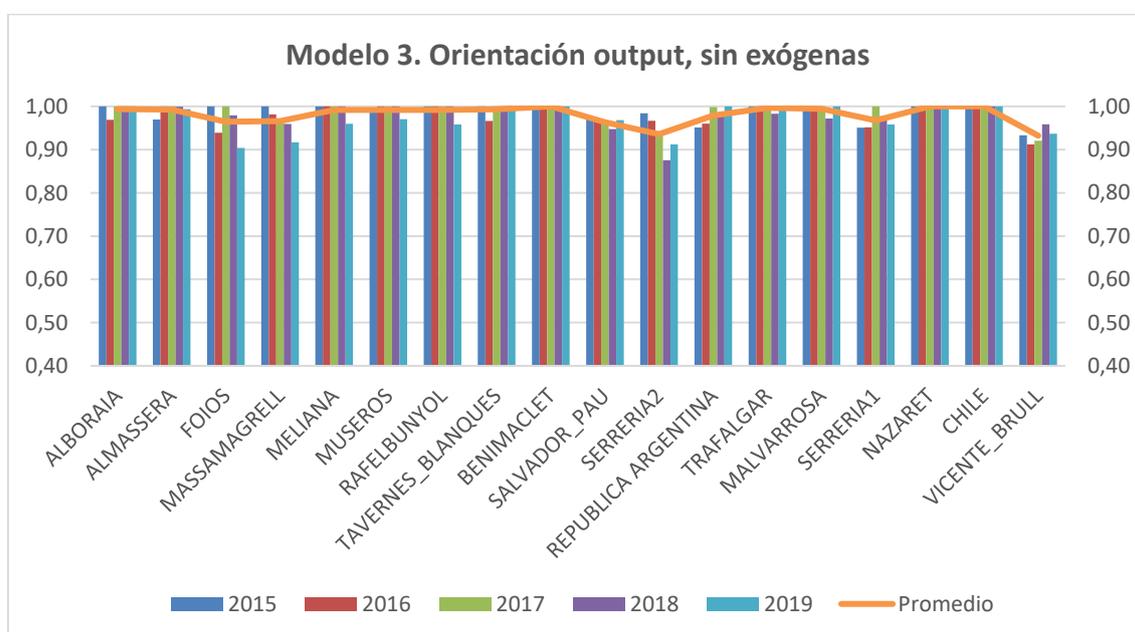


Tabla 43: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación output, sin exógenas

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9689	1	1	1	0,9938
ALMASSERA	0,9696	1	0,9999	0,9992	0,9937	0,9925
FOIOS	1	0,9390	1	0,9792	0,9038	0,9644
MASSAMAGRELL	1	0,9814	0,9720	0,9594	0,9170	0,9660
MELIANA	1	1	1	1	0,9598	0,9920
MUSEROS	0,9879	1	1	1	0,9703	0,9916
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9582	0,9916
TAVERNES BLANQUES	1	0,9663	1	1	1	0,9933
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	0,9718	0,9665	0,9621	0,9477	0,9680	0,9632
SERRERIA 2	0,9842	0,9666	0,9399	0,8757	0,9121	0,9357
REPUBLICA ARGENTINA	0,9513	0,9602	0,9985	0,9853	1	0,9790
TRAFALGAR	1	1	1	0,9831	1	0,9966
MALVARROSA	1	1	1	0,9717	1	1
SERRERIA 1	0,9508	0,9515	1	0,9770	0,9583	0,9675
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	0,9331	0,9120	0,9205	0,9585	0,9368	0,9322

Gráfico 71: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación output, sin exógenas



**Tabla 44: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación input, mayores de 65 años**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	1	1	1	1	1
ALMASSERA	0,9093	1	1	0,9346	0,8283	0,9345
FOIOS	1	0,9023	1	0,9058	0,7567	0,9130
MASSAMAGRELL	1	0,8576	0,8233	0,8096	0,7920	0,8565
MELIANA	1	1	1	1	0,8700	0,9740
MUSEROS	0,9909	1	1	1	0,9831	0,9948
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9570	0,9914
TAVERNES BLANQUES	1	0,9092	1	1	1	0,9818
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 2	1	1	0,9889	0,9150	0,8876	0,9583
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9641	1	1	1	0,9928
TRAFALGAR	1	1	1	0,9683	1	0,9937
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	0,9218	0,8718	1	0,8861	0,8033	0,8966
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

**Gráfico 72: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación input, mayores de 65 años**

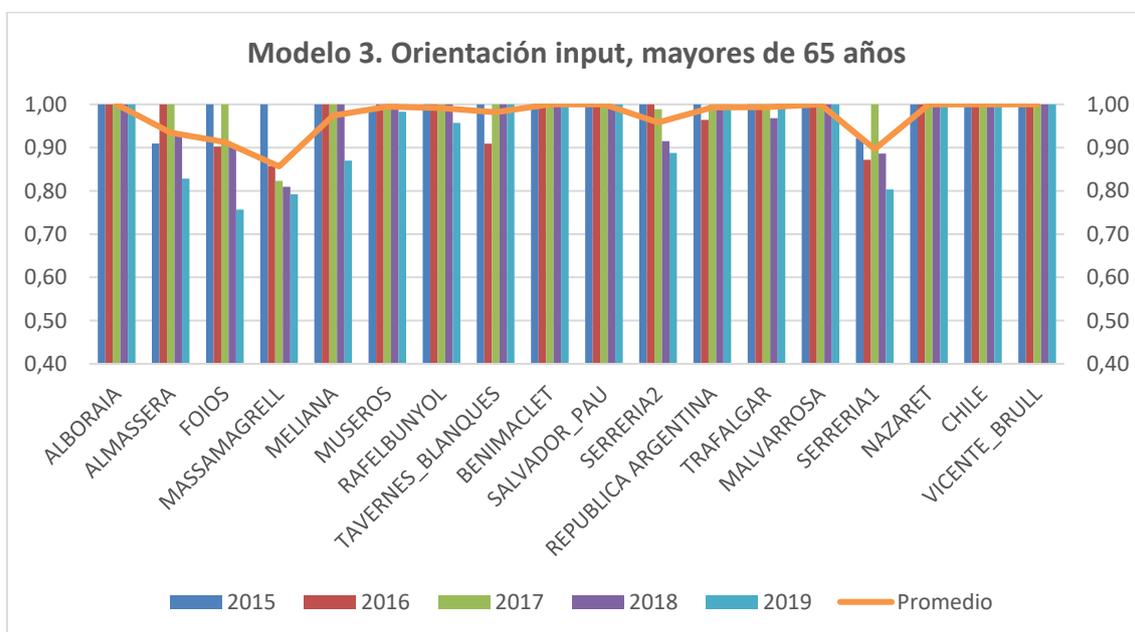
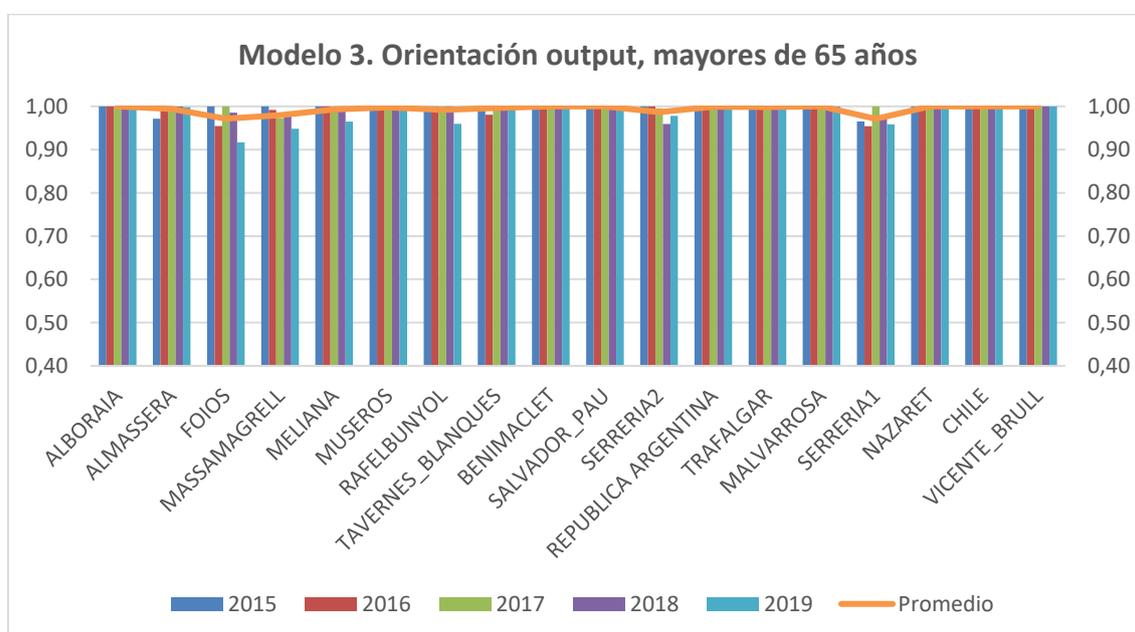


Tabla 45: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación output, mayores de 65 años

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	1	1	1	1	1
ALMASSERA	0,9716	1	1	0,9997	0,9980	0,9939
FOIOS	1	0,9546	1	0,9854	0,9168	0,9714
MASSAMAGRELL	1	0,9918	0,9722	0,9851	0,9484	0,9795
MELIANA	1	1	1	1	0,9648	0,9930
MUSEROS	0,9965	1	1	1	0,9913	0,9976
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9598	0,9920
TAVERNES BLANQUES	1	0,9807	1	1	1	0,9961
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 2	1	1	0,9956	0,9594	0,9781	0,9866
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9954	1	1	1	0,9991
TRAFALGAR	1	1	1	0,9929	1	0,9986
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	0,9654	0,9543	1	0,9773	0,9586	0,9711
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

Gráfico 73: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación output, mayores de 65 años



**Tabla 46: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación input, mayores de 80 años**

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9791	1	1	1	0,9958
ALMASSERA	0,9093	1	1	0,9395	0,8279	0,9353
FOIOS	1	1	1	0,8105	0,7237	0,9068
MASSAMAGRELL	1	0,8200	0,7868	0,7859	0,7661	0,8318
MELIANA	1	1	1	1	0,8718	0,9744
MUSEROS	1	1	1	1	1	1
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9543	0,9909
TAVERNES BLANQUES	1	0,9126	1	1	1	0,9825
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 2	1	0,8445	0,8293	0,7843	0,7373	0,8391
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9559	1	1	1	0,9912
TRAFALGAR	1	1	1	0,9594	1	0,9919
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	1	0,9115	1	0,9032	0,8522	0,9334
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

**Gráfico 74: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación input, mayores de 80 años**

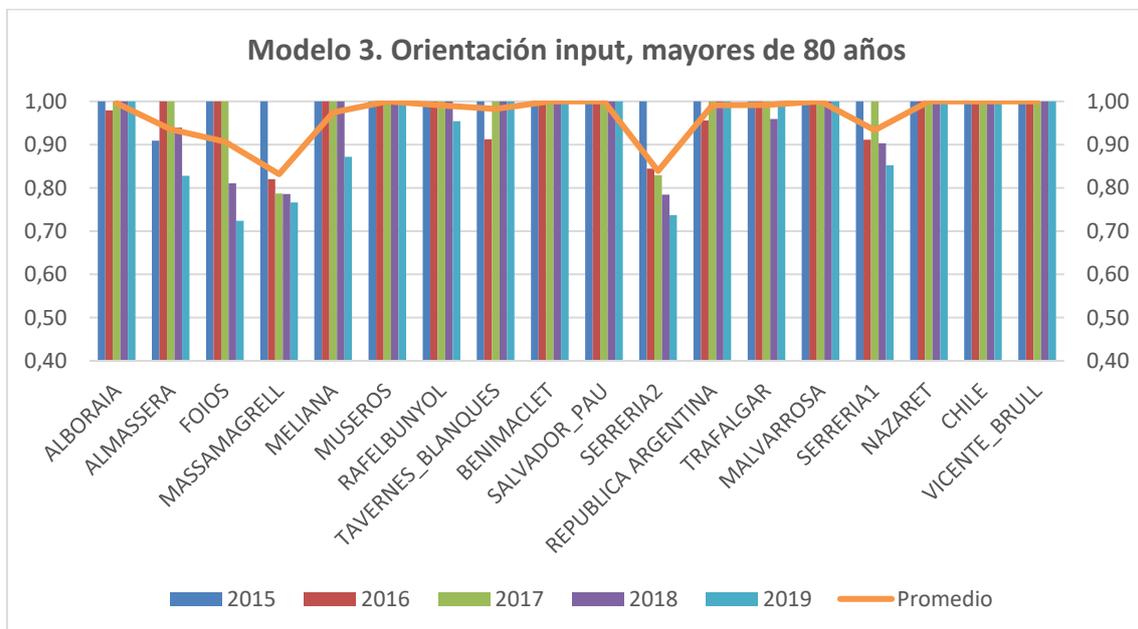


Tabla 47: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación output, mayores de 80 años

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9870	1	1	1	0,9974
ALMASSERA	0,9697	1	1	0,9997	0,9994	0,9938
FOIOS	1	1	1	0,9814	0,9100	0,9783
MASSAMAGRELL	1	0,9879	0,9722	0,9825	0,9443	0,9774
MELIANA	1	1	1	1	0,9754	0,9951
MUSEROS	1	1	1	1	1	1
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9594	0,9919
TAVERNES BLANQUES	1	0,9867	1	1	1	0,9973
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 2	1	0,9854	0,9560	0,8952	0,9331	0,9539
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9937	1	1	1	0,9987
TRAFALGAR	1	1	1	0,9858	1	0,9972
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	1	0,9623	1	0,9816	0,9620	0,9812
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

Gráfico 75: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación output, mayores de 80 años

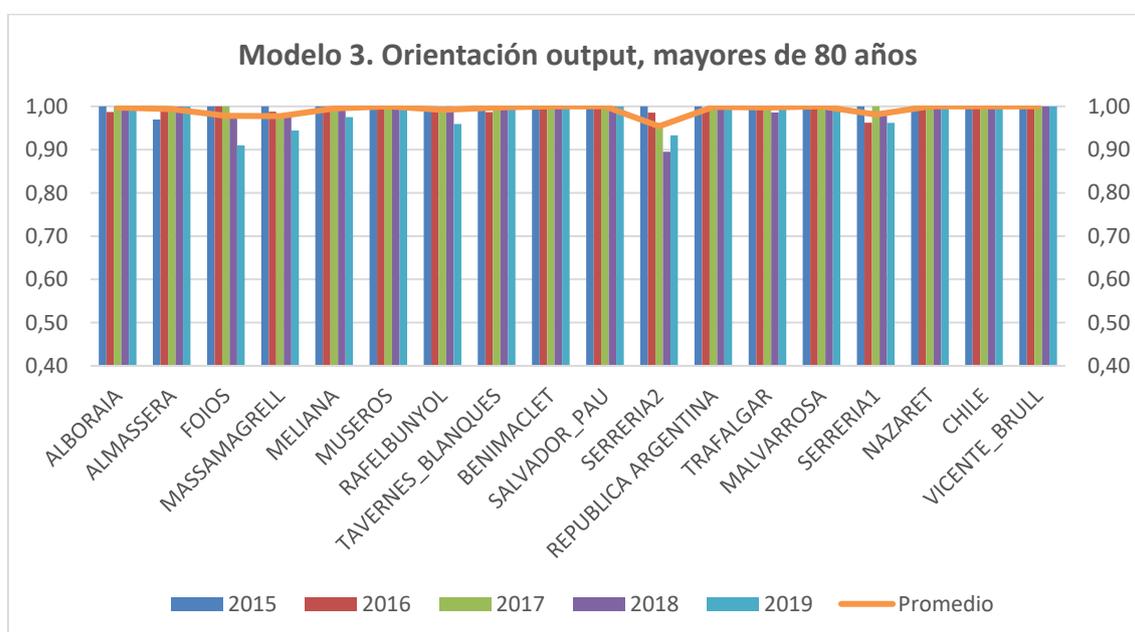


Tabla 48: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación input, case-mix

Unidad funcional	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
ALBORAIA	1	0,9779	1	1	1	0,9956
ALMASSERA	0,9348	1	1	0,9135	1	0,9697
FOIOS	1	0,9258	1	0,9507	0,8492	0,9451
MASSAMAGRELL	1	1	1	1	1	1
MELIANA	1	1	1	1	0,8630	0,9726
MUSEROS	0,9749	1	1	1	0,9749	0,9900
RAFELBUNYOL	1	1	1	1	0,9481	0,9896
TAVERNES BLANQUES	1	0,9006	1	1	1	0,9801
BENIMACLET	1	1	1	1	1	1
SALVADOR PAU	1	1	1	0,9414	1	0,9883
SERRERIA 2	1	1	0,9543	0,8880	0,8876	0,9460
REPUBLICA ARGENTINA	1	0,9691	1	1	1	0,9938
TRAFALGAR	1	1	1	1	1	1
MALVARROSA	1	1	1	1	1	1
SERRERIA 1	1	1	1	0,9603	0,9453	0,9811
NAZARET	1	1	1	1	1	1
CHILE	1	1	1	1	1	1
VICENTE BRULL	1	1	1	1	1	1

Gráfico 76: Evolución de las puntuaciones de eficiencia para cada UF y año (2015 – 2019).
Modelo 3, orientación input, case-mix

