



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS

Albert Fonts Ribas

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.



UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI

**ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA
HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS**

Albert Fonts Ribas

**TESIS DOCTORAL
2018**

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

Albert Fonts Ribas

**ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES
EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA:
FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS**

TESIS DOCTORAL

Dirigida por:

Dr. Antoni Vidal Suñé

Dra. Misericòrdia Carles Lavila



UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Departament de Gestió d'Empreses

2018

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas



DEPARTAMENT DE GESTIÓ D'EMPRESES
Universitat Rovira i Virgili

Facultat d'Economia i Empresa

HACEMOS CONSTAR:

Que el presente trabajo, titulado "*Análisis de las variaciones en la estancia media hospitalaria: Factores determinantes y diferencias geográficas*", que presenta el doctorando Sr. Albert Fonts Ribas para la obtención del título de Doctor, ha sido realizado bajo mi dirección en el Departamento de Gestión de Empresas de esta universidad.

Reus, 1 de septiembre de 2018

Los directores de la tesis doctoral

Dr. Antoni Vidal Suñé

Dra. Misericòrdia Carles Lavila

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

AGRADECIMIENTOS

Realizar esta tesis doctoral ha sido posible gracias a la colaboración de personas e instituciones a las que quisiera expresar mi gratitud.

Mi primer agradecimiento es para el profesor Dr. Antoni Vidal Suñé, del Departamento de Gestión de Empresas, y para la profesora Dra. Misericòrdia Carles Lavila, del Departamento de Economía, codirectores de esta tesis, por su orientación, consejos, comentarios y ayuda incesante durante el largo proceso de realización y culminación de la misma.

Durante la realización de una tesis, es fundamental disponer de unas infraestructuras y de una organización de apoyo. Quiero agradecer a la Facultad de Economía y Empresa y al Departamento de Gestión de Empresas de la Universitat Rovira i Virgili que lo hayan hecho posible.

También quisiera mostrar mi gratitud y reconocimiento para el profesorado de la Facultad y Departamento, así como a la profesora Karen Miranda, del Departamento de Economía, y al profesor David Navarro, de la Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología, los cuales han sabido ofrecer siempre consejos apropiados.

Finalmente, quiero reconocer y agradecer el apoyo y comprensión de mi familia, porque estoy convencido que, cada uno a su manera, han convivido con el proceso de elaboración de la tesis. Gracias a mi mujer Coia, a mis hijos Joan y Judit, a mis hermanos Miki y Àngel y sus familias, y a mis padres, Àngel y Paquita, por desgracia ausentes desde hace años, quienes en su momento hicieron posible que estuviera donde estoy.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

Índices

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

ÍNDICE ANALÍTICO

Índice de figuras.....	15
Índice de tablas	19
Introducción.....	25
I.1. MARCO DEL TEMA DE ESTUDIO	27
I.1.1. El gasto sanitario en España.....	27
I.1.2. Antecedentes de la variabilidad en el consumo de recursos.....	29
I.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE ESTUDIO.....	32
I.2.1. La gestión de los servicios sanitarios y la variabilidad en el consumo de recursos	32
I.2.2. Relevancia del estudio	34
I.3. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	36
I.4. ESTRUCTURA DE LA TESIS	41
Capítulo 1 La prestación de servicios sanitarios:	
los centros hospitalarios	45
1.1. EMPRESAS DE SERVICIOS SANITARIOS Y SU APLICABILIDAD A LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO.....	47
1.1.1. Características diferenciadoras de una empresa de servicios.....	47
1.1.2. Tipologías de empresas de servicios.....	64
1.1.3. Medición del resultado obtenido en una empresa de servicios	88
1.2. LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS.....	91
1.2.1. El Sistema Sanitario en España: el Sistema Nacional de Salud.....	91
1.2.2. Consumo de recursos en sanidad	97
1.3. EL HOSPITAL COMO EMPRESA DE SERVICIOS	101
1.3.1. Importancia relativa del hospital como nivel asistencial.....	101
1.3.2. El servicio sanitario como proceso productivo.....	107
1.3.3. La medida de los <i>outputs</i> intermedios	114

Capítulo 2 La gestión de los recursos, capacidades y conocimiento en el ámbito sanitario.....	123
2.1. INTRODUCCIÓN.....	125
2.2. TEORIA DE LA DEPENDENCIA DE RECURSOS	129
2.3. TEORIA DE RECURSOS Y CAPACIDADES	139
a) Recursos.....	139
b) Capacidades.....	143
c) La gestión de los recursos y capacidades	147
2.4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	153
 Capítulo 3 Variabilidad en la utilización de los recursos sanitarios	 175
3.1. VARIABILIDAD EN EL CONSUMO DE RECURSOS SANITARIOS .	177
3.2. DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS EN EL CONSUMO DE RECURSOS SANITARIOS.....	186
3.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VARIABILIDAD	191
3.3.1. Incertidumbre en la prestación de servicios sanitarios	191
3.3.2. Factores de oferta y demanda	194
3.3.2.1. Factores de oferta	201
a) Tamaño del hospital: número de camas	204
b) Tamaño del hospital: número de médicos.....	207
c) Tipo de hospital y su gestión.....	209
d) Disponibilidad de tecnología sanitaria	215
e) La práctica médica	222
3.3.2.2. Factores de demanda	228
a) El estilo de vida y morbilidad.....	230
b) La edad del paciente	233
c) El nivel de educación de la población	235
d) El nivel de ingresos o de renta de la población	239

3.4. LA MEDIDA DE LA VARIABILIDAD EN EL CONSUMO DE RECURSOS	242
3.4.1. El tiempo de estancia media hospitalaria como medida del consumo recursos sanitarios	242
3.4.2. La evaluación del tiempo de estancia media hospitalaria por GRD.	247

Capítulo 4 Metodología, propuesta de modelos de análisis e hipótesis.....	249
--	------------

4.1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	251
4.1.1. Objetivo general de la investigación	251
4.1.2. Fuentes de información	251
a) <i>Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)</i>	251
b) <i>Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS)</i>	255
c) <i>Encuesta de morbilidad hospitalaria (INE)</i>	257
d) <i>Las cifras de la educación en España</i> (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte)	257
e) <i>Contabilidad Regional de España (INE)</i>	257
4.1.3. Estructura de la propuesta de modelos de análisis	258
4.2. MODELO 1: ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA MEDIANTE MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL CON VARIABLES DICOTÓMICAS, COMO VARIABLES EXPLICATIVAS	259
4.2.1. Antecedentes: Utilización de variables dicotómicas	259
4.2.2. Objetivo principal y objetivos específicos	262
4.2.3. Definición del modelo e introducción de hipótesis	263
a) Modelo 1a: Evolución de la estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014	267
b) Modelo 1b: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico) durante el período 2006-2014	268
c) Modelo 1c: Variación del tiempo de estancia en función del tamaño del hospital.....	269
d) Modelo 1d: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de hospital según su peso estructural y nivel de actividad..	274

4.3.	MODELO 2: ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA, DURANTE EL PERÍODO 2010-2015, MEDIANTE TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS DE PANEL PARA LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS	280
4.3.1.	Datos de panel: panel estático vs panel dinámico	280
4.3.2.	Antecedentes: El estudio de la variabilidad mediante datos de panel.....	287
4.3.3.	Objetivos principales y objetivos específicos	293
4.3.4.	Definición del modelo	295
4.3.4.1.	Consideraciones previas a la estimación del modelo.....	295
a)	Multicolinealidad.....	295
b)	Transformación logarítmica de las variables	297
c)	Correlación serial	298
4.3.4.2.	Variable dependiente: tiempo de estancia media hospitalaria	298
4.3.4.3.	Variables explicativas.....	299
4.3.4.4.	Introducción de hipótesis.....	302
4.4.	HIPÓTESIS DE LOS MODELOS	318
	Capítulo 5 Resultados del estudio empírico	319
5.1.	INTRODUCCIÓN.....	321
5.2.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS	322
5.3.	MODELO 1: ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA MEDIANTE MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL CON VARIABLES DICOTÓMICAS, COMO VARIABLES EXPLICATIVAS	328
5.3.1.	Modelo 1a: Evolución de la estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014.....	328
5.3.2.	Modelo 1b: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico) durante el período 2006-2014	332
5.3.3.	Modelo 1c: Variación del tiempo de estancia en función del tamaño del hospital.....	341
5.3.4.	Modelo 1d: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de hospital	353

5.4.	MODELO 2: ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA, DURANTE EL PERÍODO 2010-2015, MEDIANTE TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS DE PANEL PARA LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS	366
Capítulo 6 Conclusiones y debate de resultados		391
6.1.	INTRODUCCIÓN.....	393
6.2.	CONCLUSIONES GENERALES DEL MARCO TEÓRICO.....	397
6.3.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO EMPÍRICO Y DEBATE DE RESULTADOS OBTENIDOS	405
6.4.	PRINCIPALES APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	455
6.5.	RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PARA LOS GESTORES HOSPITALARIOS Y PARA LOS RESPONSABLES DEL SISTEMA SANITARIO	457
6.6.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	460
6.7.	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	462
Bibliografía.....		465
Anexos		515

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 1: La prestación de servicios sanitarios:

los centros hospitalarios

Figura 1.1. Relación entre bienes y Servicios	48
Figura 1.2. Servicios externos a una empresa industrial.....	55
Figura 1.3. Clasificación de los servicios desde el punto de vista del consumidor	79
Figura 1.4. Contacto con el cliente vs diseño y control del servicio.....	80
Figura 1.5. Matriz volumen-variedad	82
Figura 1.6. Relación Variedad-Volumen del servicio.....	85
Figura 1.7. Proceso de atención primaria (consulta médica)	109
Figura 1.8. Proceso de un servicio hospitalario.....	110
Figura 1.9. Proceso productivo de un hospital	111
Figura 1.10. Algoritmo de clasificación en GRD	119

Capítulo 3: Variabilidad en la utilización de los recursos sanitarios

Figura 3.1. Factores que intervienen en la toma de decisiones clínicas	177
Figura 3.2. Factores que influyen en la utilización de un servicio sanitario ..	197
Figura 3.3. Factores de oferta y demanda, y variabilidad en el consumo de recursos.....	200

Capítulo 5: Resultados del estudio empírico

Figura 5.1. Diagrama de caja: Estancia media 2006-2014.....	323
Figura 5.2. Histograma: Estancia media y log-Estancia media 2014	324
Figura 5.3. Diagrama de caja: Estancia media 2010-2015.....	327
Figura 5.4. Diagrama de caja: Tratamientos médicos y quirúrgicos (2006 y 2014)	336
Figura 5.5. Evolución Estancia media: Tratamientos médicos y quirúrgicos (2006-2014).....	337
Figura 5.6. Diagrama de caja: Estancia media vs Estancia media depurada (GRD médicos 2014).....	338
Figura 5.7. Diagrama de caja: Estancia media vs Estancia media depurada (GRD quirúrgicos 2014).....	339

Figura 5.8. Diagrama de caja: Estancia media por grupos de hospitales 2006 y 2014.....	344
Figura 5.9. Evolución Estancia media por grupos de hospitales (2006-2014).....	349
Figura 5.10. Diagrama de caja: Estancia media depurada por grupos de hospitales en el año 2014.....	351
Figura 5.11. Diagrama de caja: Estancia media por tipos de hospitales 2006 y 2014.....	354
Figura 5.12. Evolución tiempo de estancia media por tipos de hospitales (2006-2014).....	362
Figura 5.13. Correlograma simple Estancia media (1997-2015).....	367
Figura 5.14. Correlograma parcial Estancia media (1997-2015).....	367
Figura 5.15. Estancia media por Comunidades Autónomas vs media global (2010-2015).....	373
Figura 5.16. Diagrama de caja: Estancia media por Comunidades Autónomas (2010-2015).....	378
Figura 5.17. Gráfico media de los residuos modelo 2 (2010-2015).....	383
Figura 5.18. Diagrama de caja: Residuos por Comunidades Autónomas (2010-2015).....	386

Anexos

Figura A.1. Diagrama de caja: Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes.....	517
Figura A.2. Diagrama de caja: Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes.....	519
Figura A.3. Diagrama de caja: Índice de Complejidad	520
Figura A.4. Diagrama de caja: Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes.....	521
Figura A.5. Diagrama de caja: Porcentaje de cirugía ambulatoria	523
Figura A.6. Diagrama de caja: Equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes.....	524
Figura A.7 Diagrama de caja: Equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) en funcionamiento por 100.000 habitantes	525

Figura A.8. Diagrama de caja: Tasa de morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes	526
Figura A.9. Diagrama de caja: Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año	527
Figura A.10. Diagrama de caja: Porcentaje de población de más de 65 años de edad.....	528
Figura A.11. Diagrama de caja: Esperanza de vida escolar a los 6 años	529
Figura A.12. Diagrama de caja: Renta media por persona	530
Figura A.13. Diagrama de caja: Tasa de pobreza.....	531

ÍNDICE DE TABLAS

Introducción

Tabla 0.1. Gasto sanitario en España (2010-2014).....	27
Tabla 0.2. Gasto sanitario (porcentaje sobre el PIB) (2015)	28
Tabla 0.3. Porcentaje de financiación pública sobre el gasto sanitario 2015	29

Capítulo 1: La prestación de servicios sanitarios: los centros hospitalarios

Tabla 1.1. Comparación entre servicios y bienes industriales.....	56
Tabla 1.2. Tipologías de empresas de servicios y autores.....	64
Tabla 1.3. Naturaleza del servicio	68
Tabla 1.4. Relaciones con los consumidores	69
Tabla 1.5. Orientación al cliente y criterio personal del trabajador durante la prestación	70
Tabla 1.6. Naturaleza de la demanda en relación a la oferta	71
Tabla 1.7. Forma de prestar el servicio	73
Tabla 1.8. Matriz de servicios.....	76
Tabla 1.9. Clasificación de los servicios en función de la orientación al cliente y grado de formación requerido	79
Tabla 1.10. Métodos de cálculo del <i>output</i> en las empresas de servicios....	89
Tabla 1.11. Gasto sanitario total (millones de euros y porcentaje, 2010-2014) en función del proveedor de atención de salud.....	102
Tabla 1.12. Características de los grupos de hospitales (Norma AP-GRD) .	107
Tabla 1.13. Clasificación de actividades hospitalarias	112
Tabla 1.14. Sistemas de clasificación de pacientes	117
Tabla 1.15. Descripción GRD Norma Estatal del <i>Conjunto Mínimo Básico de Datos</i>	121

Capítulo 2: La gestión de los recursos, capacidades y conocimiento en el ámbito sanitario

Tabla 2.1. Comparación y evolución de la teoría de la organización aplicada al sector sanitario	128
Tabla 2.2. Modelo de creación de conocimiento	167

Capítulo 4: Metodología, propuesta de modelos de análisis e hipótesis

Tabla 4.1 Tratamientos que no son comunes a los cuatro grupos de hospitales, algunos ejemplos (año 2014)	273
Tabla 4.2. Tratamientos que no son comunes a los cinco tipos de hospitales, algunos ejemplos (año 2014)	279
Tabla 4.3 Variables explicativas del modelo	300
Tabla 4.4. Hipótesis de los modelos.....	318

Capítulo 5: Resultados del estudio empírico

Tabla 5.1. Estadísticos descriptivos: Estancia media 2006-2014.....	322
Tabla 5.2. Valores diagrama de caja: Estancia media 2006-2014	323
Tabla 5.3. Asimetría y apuntamiento: Estancia media y logaritmo Estancia media 2014	324
Tabla 5.4. Estadísticos descriptivos: Estancia media hospitalaria (2010-2015)	326
Tabla 5.5. Valores diagrama de caja: Estancia media 2010-2015	327
Tabla 5.6. Resultados del modelo 1a: Evolución de la estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014	328
Tabla 5.7. Tiempo de estancia media 2006-2014	329
Tabla 5.8. Resultados del modelo 1a con estimadores robustos: Evolución de la Estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014	330
Tabla 5.9. Comparación múltiple de medias del modelo 1a.....	331

Tabla 5.10. Resultados del modelo 1b (año 2006): Variación del tiempo de estancia en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico).....	332
Tabla 5.11. Resultados del modelo 1b (año 2006) con estimadores robustos.....	333
Tabla 5.12. Resultados del modelo 1b (2006-2014).....	333
Tabla 5.13. Tiempo de estancia media: Tratamientos médicos y quirúrgicos durante el período 2006 a 2014.....	337
Tabla 5.14. Valores diagrama de caja: Estancia media vs Estancia media depurada (GRD médicos 2014).....	338
Tabla 5.15. Valores diagrama de caja: Estancia media vs Estancia media depurada (GRD quirúrgicos 2014).....	339
Tabla 5.16. Comparación del rango intercuartílico: GRD médicos y quirúrgicos con Estancia media y Estancia media depurada (2014).....	340
Tabla 5.17. Resultados del modelo 1b: Variación de la Estancia media depurada en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico) en el año 2014.	340
Tabla 5.18. Resultados Estancia media vs Estancia media depurada año 2014	340
Tabla 5.19. Resultados modelo 1c (año 2006): Variación del tiempo de estancia en función del tamaño del hospital.....	342
Tabla 5.20. Valores estimados de tiempo de estancia media 2006	343
Tabla 5.21. Valores diagrama de caja: Estancia media por grupos de hospitales año 2014	345
Tabla 5.22. Resultados del modelo 1c (año 2006) con estimadores robustos: Variación del tiempo de estancia en función del tamaño del hospital	345
Tabla 5.23. Resultados modelo 1c (2006-2014):.....	346
Tabla 5.24. Tiempo de estancia media por grupos de hospitales durante el período 2006-2014	349
Tabla 5.25. Resultados modelo 1c: Variación de la Estancia media depurada en función del tamaño del hospital (número de camas) en el año 2014	350

Tabla 5.26. Valores diagrama de caja: Estancia media por grupos de hospitales en el año 2014.....	351
Tabla 5.27. Tiempo de estancia media por grupos de hospitales: con o sin valores extremos (2014).....	352
Tabla 5.28. Resultados del modelo 1d (año 2006): Variación en el tiempo de estancia en función del tipo de hospital.....	353
Tabla 5.29. Valores estimados de tiempo de estancia media 2006	353
Tabla 5.30. Valores diagrama de caja: Estancia media por tipos de hospitales año 2014	355
Tabla 5.31. Resultados del modelo 1d (año 2006) con estimadores robustos: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de hospital.....	356
Tabla 5.32. Resultados del modelo 1d (2006-2014)	357
Tabla 5.33. Tiempo de estancia media por tipos de hospitales durante el período 2006-2014	362
Tabla 5.34. Resultados del modelo 1d: Variación de la estancia media depurada en función del tipo de hospital en el año 2014	363
Tabla 5.35. Comparación de medias y comparación múltiple de medias: Estancia media depurada en función del tipo de hospital 2014.....	364
Tabla 5.36. Tiempo de estancia media por tipo de hospital: con o sin valores extremos (2014).....	364
Tabla 5.37. Resultados modelo 2: Análisis de la variación de la estancia media hospitalaria, durante el período 2010-2015, mediante técnicas de análisis de datos de panel para las Comunidades Autónomas españolas	369
Tabla 5.38. Comparación múltiple de medias entre Comunidades Autónomas (2010-2015).....	377
Tabla 5.39. Residuos de los modelos estimados por Comunidades Autónomas (2010-2015).....	383
Tabla 5.40. Comparación múltiple de medias de residuos por Comunidades Autónomas (2010-2015).....	385

Anexos

Tabla A.1. Estadísticos descriptivos: Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes.....	517
Tabla A.2. Valores diagrama de caja: Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes.....	518
Tabla A.3. Estadísticos descriptivos: Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes	518
Tabla A.4. Valores diagrama de caja: Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes	519
Tabla A.5. Estadísticos descriptivos: Índice de Complejidad	520
Tabla A.6. Valores diagrama de caja: Índice de Complejidad	520
Tabla A.7. Estadísticos descriptivos: Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes.....	521
Tabla A.8. Valores diagrama de caja: Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes.....	522
Tabla A.9. Estadísticos descriptivos: Porcentaje de cirugía ambulatoria	522
Tabla A.10. Valores diagrama de caja: Porcentaje de cirugía ambulatoria ..	523
Tabla A.11. Estadísticos descriptivos: Equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes.....	523
Tabla A.12. Valores diagrama de caja: Equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes.....	524
Tabla A.13. Estadísticos descriptivos: Equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) en funcionamiento por 100.000 habitantes.....	525
Tabla A.14. Valores diagrama de caja: Equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) en funcionamiento por 100.000 habitantes.....	525
Tabla A.15. Estadísticos descriptivos: Tasa de morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes.....	526
Tabla A.16. Valores diagrama de caja: Tasa de morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes.....	526
Tabla A.17. Estadísticos descriptivos: Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año	527

Tabla A.18. Valores diagrama de caja: Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año	527
Tabla A.19. Estadísticos descriptivos: Porcentaje de población de más de 65 años de edad.....	528
Tabla A.20. Valores diagrama de caja: Porcentaje de población de más de 65 años de edad.....	528
Tabla A.21. Estadísticos descriptivos: Esperanza de vida escolar a los 6 años	529
Tabla A.22. Valores diagrama de caja: Esperanza de vida escolar a los 6 años	529
Tabla A.23. Estadísticos descriptivos: Renta media por persona.....	530
Tabla A.24. Valores diagrama de caja: Renta media por persona	530
Tabla A.25. Estadísticos descriptivos: Tasa de pobreza	531
Tabla A.26. Valores diagrama de caja: Tasa de pobreza.....	531
Tabla A.27. Matriz de correlación lineal entre variables explicativas del modelo 2.....	532
Tabla A.28. Valores FIV modelo 2.....	532
Tabla A.29. Valores de contraste de medias: Estancia Media por CCAA. Prueba T2 de Tamhane.....	533
Tabla A.30. Residuos de los modelos de datos de panel por Comunidades Autónomas	536
Tabla A.31. Valores del contraste de medias: Residuos del modelo por CCAA. Prueba T2 de Tamhane.....	538

Introducción

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

I.1. MARCO DEL TEMA DE ESTUDIO

La tesis, que ahora se inicia, aborda el análisis de la variabilidad en el tiempo de estancia media de los hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS). Su existencia permite observar diferencias en el consumo de recursos entre hospitales que afectan a los costes de tratamiento y, por tanto, al coste que genera la actividad hospitalaria y al gasto global del sistema. Motivo por el cual se ha convertido en un importante tema de estudio.

I.1.1. El gasto sanitario en España

Según el Informe Anual del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, del año 2016, el gasto total del sistema sanitario español supuso, en el año 2014, 95.722 millones de euros, lo que equivale al 9,2% del Producto Interior Bruto (PIB); de los cuales 66.826 millones (69,81%) fueron financiados por el sector público y 28.896 millones (30,19%) fueron financiados por el sector privado. El gasto per cápita fue de 2.058 euros por habitante, aunque esta cantidad puede considerarse ambigua y carente de significado real, dado que la prestación de servicios está transferida a todas las Comunidades Autónomas desde el año 2002, y puede diferir de forma significativa entre unas y otras. El porcentaje del gasto sanitario en relación PIB se ha mantenido prácticamente constante durante el período 2010 a 2014, cómo se muestra en la tabla 0.1.

Tabla 0.1. Gasto sanitario en España (2010-2014).

	2010	2011	2012	2013	2014
Gasto sanitario total (millones de euros)	99.899	99.167	96.174	93.856	95.722
Porcentaje sobre PIB	9,2	9,3	9,2	9,1	9,2
Gasto sanitario total per cápita (€ por habitante)	2.149	2.125	2.054	2.009	2.058

Fuente: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Sistema de Cuentas de Salud (2016).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) publica informes con datos del sector sanitario de sus países miembros. Del estudio presentado en 2017, con datos correspondientes al año 2015, se obtiene la tabla 0.2, en la cual se muestra el porcentaje que representa el gasto sanitario sobre el Producto Interior Bruto (PIB) de España, en comparación con diversos países de la Unión Europea (UE), y Estados Unidos de América (EE.UU.).

Tabla 0.2. Gasto Sanitario (porcentaje sobre el PIB) (2015).

	Porcentaje sobre PIB
España	9,2
Italia	9,0
Francia	11,1
Alemania	11,2
Reino Unido	9,9
Irlanda	7,8
Estados Unidos de América	16,9

Fuente: Elaboración propia, a partir de OCDE (2017).

España mantiene un valor de porcentaje sobre el PIB inferior al de otros países de la UE (inferior en dos puntos con respecto a Francia y Alemania, y en 0,7 puntos con relación al Reino Unido), coincide con el de países como Italia (9%), y está 1,5 puntos por encima si se compara con la República de Irlanda. Estas diferencias se acentúan si se compara la mayoría de países europeos con los Estados Unidos de América, en donde el gasto sanitario representa casi un 17% del PIB generado en el país, aunque esta cifra no es comparable al tener EE.UU. un sistema sanitario completamente distinto de base eminentemente privada.

Precisamente, uno de los elementos que definen un sistema sanitario es su forma de financiación. En la mayoría de países de la Unión Europea, la principal fuente de financiación son las cotizaciones obligatorias de trabajadores y empresarios o los presupuestos generales, como en el caso de España. Tomando los porcentajes que aparecen en la tabla 0.3, se observa que la financiación pública representa, en el grupo de países de la Unión Europea

seleccionados, entre el 70% y el 85% del gasto sanitario total. Si bien existe alguna diferencia remarcable entre países de la Unión Europea, la diferencia con respecto a los EE.UU. es clara y considerable. Ello se debe, en buena medida, a que en dicho país predomina la presencia de empresas privadas en la gestión, prestación y aseguramiento de servicios sanitarios.

Tabla 0.3. Porcentaje de financiación pública sobre el gasto sanitario 2015.

	Porcentaje sobre PIB 2015	Porcentaje financiación pública
España	9,2	71,03
Italia	9	74,87
Francia	11,1	78,92
Alemania	11,2	84,47
Reino Unido	9,9	79,66
Irlanda	7,8	69,99
EE.UU.	16,9	49,07

Fuente: Elaboración propia, a partir OCDE (2017).

I.1.2. Antecedentes de la variabilidad en el consumo de recursos

La actividad hospitalaria no deja de ser un proceso de prestación de servicios sanitarios. Cualquier proceso está sujeto a pequeños o grandes cambios en el mismo, los cuales afectan a su resultado final. Los procesos de producción y prestación de servicios, por diversas causas, pueden generar variabilidad en los resultados obtenidos y en el consumo de recursos y, por consiguiente, en su coste. Así, de acuerdo con Plotkin (1999) y Rodríguez Picón *et al.* (2016), siendo la variabilidad inevitable, cuando se fabrica un producto o se presta un servicio, es materialmente imposible que dos resultados sean exactamente iguales; es decir, la variabilidad supone la no-uniformidad de los productos elaborados.

Este fenómeno surge por el hecho que en las distintas etapas de un proceso productivo o de prestación de servicios se pueden presentar una serie de factores aleatorios que hacen imposible fabricar dos productos o servicios exactamente iguales, es decir, las características del producto o del servicio no son uniformes y presentan variación. Esta variación es indeseable y requiere ser minimizada lo máximo posible o, al menos, mantenerla dentro de los límites de especificación. Si este fenómeno resulta importante en las empresas de manufactura, las diferencias pueden ser aún mayores en las empresas de servicios, considerando que en ellas la estandarización y la automatización son menores.

La variabilidad en productos y servicios se debe a múltiples motivos, más o menos evitables. Por un lado existen múltiples causas comunes, aleatorias y no controlables que hacen que el resultado cambie. Por otra parte, existen unas pocas causas asignables, que ocurren de forma fortuita y que pueden detectarse y corregirse. Y es que la variabilidad, especialmente en la duración de alguna actividad o tarea concreta, aumenta el volumen de actividades que no agregan valor (Krupka, 1992; Hopp y Spearman, 1996).

Los servicios, por su naturaleza y características, se elaboran fundamentalmente mediante recursos y capacidades de carácter tangible e intangible. Dentro de estos últimos se encuentra el conocimiento experto de los empleados (*know-how*), los valores, el prestigio y la reputación, las relaciones personales, o la capacidad de adaptación. Como indican Heskett *et al.* (1997), las ventajas competitivas derivadas de la gestión de servicios son, frecuentemente, más sostenibles en el tiempo debido a que están basadas en intangibles. Sin embargo, la participación del consumidor en la realización del servicio supone en sí misma una fuente de incertidumbre (Giannakis, 2011), lo que requiere que los mecanismos de coordinación por parte de las empresas deban ser más efectivos (Larsson y Bowen, 1989).

En relación a las empresas de servicios, Murdick *et al.* (1990) presentaron, en su momento, las tendencias que podrían seguir las empresas de servicios: a) la entrada constante de servicios innovadores, que el usuario no conoce hasta que son presentados públicamente y que son fruto de procesos de investigación y desarrollo; b) un claro incremento de la participación del consumidor en el proceso, con tendencia a la utilización de líneas de autoservicio; c) la presencia de servicios preparados con anterioridad, siempre que esto sea posible; d) un incremento de la presencia de bienes físicos facilitadores y de apoyo, como complemento al servicio principal; y e) la internacionalización de las empresas.

De forma similar a lo que ocurre en la industria, los servicios obtienen ventajas competitivas mediante (Quinn *et al.*, 1990): a) economías de escala, a través de la centralización de algunas actividades comunes como compras, selección y formación de los trabajadores, servicios de mantenimiento o contabilidad, o usando determinadas innovaciones tecnológicas; b) economías de alcance, ofreciendo un conjunto de servicios complementarios a un precio inferior que el de la suma de los servicios individuales; c) el uso de la tecnología y la especialización de los servicios a través de la automatización, lo cual permite aumentar la productividad y la eficiencia, reduciendo los costes; y d) la externalización de los servicios, en aras a simplificar la gestión y a reducir los gastos generales. El crecimiento del sector servicios, y su posterior revolución, ha supuesto un cambio de paradigma en los tradicionales métodos y técnicas de gestión. La aplicabilidad y eficacia de los mismos se pone en duda, al tiempo que se exige una revisión y actualización de los métodos de gestión y de mejora de la productividad y la eficiencia, lo cual requiere la utilización de métodos y técnicas de gestión y de búsqueda de la optimización de los recursos, junto con el uso de las nuevas tecnologías, por ejemplo la automatización, que mejoren su competitividad (Chase y Erikson, 1988). Estos autores introducen el concepto *service factory*, como herencia del sector industrial, y defienden una gestión y planificación adecuadas de las empresas de servicios utilizando, si cabe, métodos y modelos que provienen del sector industrial.

I.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE ESTUDIO

I.2.1. La gestión de los servicios sanitarios y la variabilidad en el consumo de recursos

La propia naturaleza de los servicios sanitarios conlleva una parte importante de incertidumbre, la cual se encuentra en las distintas etapas del proceso de prestación de dicho servicio (Wennberg, 1984). Por un lado, la demanda es, en su mayor parte, no prevista y altamente variable. En segundo lugar, la realización de un diagnóstico a un paciente conlleva un nivel alto de complejidad, lo cual dificulta el consenso médico o uniformidad de criterios. En tercer lugar, la elección del tratamiento más adecuado supone evaluar la eficacia y la efectividad de cada una de las opciones posibles. Y, en cuarto y último lugar, las características socioeconómicas, demográficas, y de estado de salud, propias de cada paciente, influyen también en los resultados obtenidos, medidos en términos de eficacia y eficiencia (Göpffarth *et al.*, 2015).

La presencia de incertidumbre en las distintas etapas del proceso de prestación de un servicio sanitario, junto con las diferencias particulares de cada paciente, y los diferentes puntos de vista de cada profesional, o equipo sanitario, especialmente en los tratamientos que no cuentan con protocolos o guías de práctica médica consensuados, aumenta la complejidad de la prestación de los servicios sanitarios y generan diferencias detectables en el consumo de recursos (Wennberg *et al.*, 1984). Además, la presencia de incertidumbre en la demanda dificulta enormemente la gestión de la capacidad disponible del hospital a largo plazo, cuando realiza su planificación estratégica, y a medio y corto plazo cuando debe realizar la programación y gestión de los recursos humanos, físicos y técnicos (Carey, 2000b).

La variación en el consumo de recursos se considera sistemática (o no aleatoria), y puede observarse, por ejemplo, mediante las tasas estandarizadas de un procedimiento (médico o quirúrgico) a un determinado nivel de agregación de la población (McPherson, 1991). El hecho de que estas variaciones sean sistemáticas permite que se puedan evaluar y reducir. Las diferencias en el consumo de recursos son atribuibles, por la mayoría de autores, a diferencias en la oferta de recursos disponibles, a factores demográficos, económicos y sociales de la población, y a la práctica médica realizada (Wennberg y Gittelsohn, 1973; McPherson *et al.*, 1981; Folland y Stano, 1989); aunque también pueden ser debidas a un uso inapropiado de los recursos (Chassin *et al.*, 1987).

En cualquier caso, es complejo medir el impacto que tiene cada una de las variables en la variación de los diferentes niveles de consumo de recursos, y las diferencias observadas a menudo son difíciles de justificar, incluso comparando poblaciones similares o grupos de población que comparten los mismos rasgos y características demográficas y de morbilidad, y que acceden a los mismos servicios sanitarios. De hecho, las diferencias existen tanto comparando distintos centros sanitarios como evaluando un mismo centro sanitario a lo largo del tiempo, como comparando distintas zonas geográficas (Detmer y Tyson, 1978). Los estudios realizados desde finales de los años setenta tratan de evaluar un grupo concreto de factores, delimitando además la zona geográfica, el grupo de hospitales en donde se prestan los servicios sanitarios, e incluso limitando el estudio, en algunas ocasiones, a determinados tratamientos.

Haciendo una recopilación de todos ellos, se pueden identificar dos grandes grupos de factores o causas capaces de generar esas diferencias: a) variables relacionadas con la oferta de recursos sanitarios, y b) variables relacionadas con la demanda de recursos sanitarios por parte de la población. Dentro del primer grupo, vinculadas con la oferta, se incluyen variables como la dotación de camas hospitalarias, el número de médicos y personal de enfermería, o la disponibilidad de tecnología sanitaria. En el segundo grupo de

variables, relacionadas con la demanda de recursos sanitarios, se encuentran las características sociales, demográficas, culturales y económicas de los usuarios del sistema sanitario, considerados todos ellos como factores que afectan al comportamiento de la población, a sus hábitos de consumo, a los estilos de vida y, principalmente, a su estado de salud.

A estos dos grupos de variables o factores relacionados con el consumo de recursos sanitarios se debe añadir la posible presencia de efectos adversos y de riesgo de complicaciones durante el tratamiento, en la medida en que generan una mayor incertidumbre y tiempo de estancia, y que exigen una mayor discrecionalidad por parte de los profesionales médicos.

1.2.2. Relevancia del estudio

La variabilidad en el consumo de recursos sanitarios tiene dos tipos de efectos principales (Roos *et al.*, 1995; Baker *et al.*, 2004): a) uno de tipo cuantitativo, afectando al coste sanitario; y b) otro de tipo cualitativo, en la medida en que afecta a la calidad de vida del paciente.

En efecto, la variabilidad afecta al consumo de recursos sanitarios, incrementando el coste y, por ello, repercutiendo en el incremento del gasto sanitario del país. Un gasto sanitario que en España en los últimos años se ha mantenido prácticamente constante, aunque con tendencia a reducirse en su valor absoluto per cápita, fruto de la crisis económica de 2008. Dado el peso importante que representa el sistema sanitario en el PIB, Roos *et al.* (1995) y Tape *et al.* (1991) consideran que el estudio de la variabilidad en el consumo de recursos es muy necesario e importante, en la medida en que afecta a la eficiencia de forma directa, constatada por las variaciones de coste y calidad del servicio prestado, y a la equidad, puesto que la desigualdad en el trato a los pacientes puede acrecentarse, como consecuencia de la presión ejercida en los últimos años sobre los hospitales para que reduzcan sus costes. En este sentido, Martin *et al.* (2016) se preguntan si ello afecta negativamente a la calidad del

servicio prestado a los pacientes, por lo cual resulta imprescindible detectar sus causas para así corregirlas y, a la vez, minimizar lo máximo posible sus consecuencias económicas, sociales y sanitarias. Por ello existe, desde hace unas décadas, un amplio y creciente interés, por esta temática, convirtiéndose en campo de estudio e investigación para académicos de diversas disciplinas.

El estudio de la variabilidad en la práctica médica la inició John E. Wennberg en la década de los años setenta del siglo pasado, quien fijó el marco para su estudio, los métodos de análisis y los principales factores que explican dicha variabilidad (Wennberg y Gittelsohn, 1973). Sus planteamientos pioneros fueron la base para estudios posteriores, que poco a poco ampliaron el marco de estudio: Detmer y Tyson (1978), Stockwell y Vayda (1979), Griffith *et al.* (1981), Wennberg y Gittelsohn (1982), Paul-Shaheen *et al.* (1987), Folland *et al.* (1993) y Phelps *et al.* (1994) destacan como los pioneros de una larga tradición en este campo.

Y es que los niveles de variabilidad observados en los últimos años conducen a pensar que queda todavía un amplio margen de mejora en términos de reducción de la variación en el consumo de recursos sanitarios (Gao *et al.*, 2011), y en la mejora de su eficiencia (Borghans *et al.*, 2008), aspectos que siguen justificando la evaluación y estudio de la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios en nuestros días, y así continuar profundizando en su conocimiento para ayudar, a los responsables de la gestión sanitaria, a tomar mejores medidas correctoras.

Clarke (1996) define el tiempo de estancia media como el mejor indicador de la variabilidad del consumo de recursos, estableciendo una relación directa entre dicha variable y los costes sanitarios. En este mismo sentido, Cots *et al.* (1997: 293) sostienen que “la variable que explica mejor la variación del coste directo interno de los GRD es la duración de la estancia, lo que significa que la variación del coste directo está claramente relacionada con los días de estancia del paciente en el hospital”. En la misma línea, Rapoport *et al.* (2003) concluyen

que el tiempo de estancia permite explicar entre el 85% y el 90% de la variación de los costes hospitalarios entre pacientes. Motivos por los que la presente tesis estudia la variabilidad en el consumo de recursos mediante el análisis del tiempo de estancia media hospitalaria.

En definitiva, esta tesis aborda una temática que presenta un elevado interés científico (es un marco de estudio que mantiene un alto nivel de actividad), así como una alta relevancia por su posible repercusión económica, social y sanitaria. Elementos que entendemos justifican su realización en estos momentos.

I.3. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

La mayoría de los trabajos e investigaciones previas realizadas desde los años setenta del siglo pasado hasta la actualidad sobre la variabilidad en el consumo de recursos, plantean sus estudios para un pequeño número de tratamientos (GRD) que habitualmente se comparan para un reducido número de hospitales (ya sean de la misma región / país o, para analizar la existencia de diferencias geográficas, de distintas regiones / países). Algunos ejemplos son los trabajos de, entre muchos otros, Wennberg *et al.* (1975), Roos (1984), Restuccia *et al.* (1984), Donaldson (1990), McMahon *et al.* (1993), Brownell y Roos (1995), Jané *et al.* (1996), Alexander *et al.* (1999), Fisher *et al.* (2003a), Baicker *et al.* (2004), Dormont y Milcent (2004), Rodríguez-Artalejo *et al.* (2005), Peiró *et al.* (2007), Martin *et al.* (2007), Busee *et al.* (2008), Schreyögg *et al.* (2008), Baker *et al.* (2010), Song *et al.* (2010), Henke *et al.* (2011), Whellan *et al.* (2011), Rettenmaier y Wang (2012), Mason *et al.* (2012), Press *et al.* (2013), Varabyova y Schreyögg (2013), Carey y Lin (2014), Brook *et al.* (2015), Giorgio *et al.*, 2015), Reschovsky *et al.* (2015), Castelli *et al.* (2015), Hoogervorst-Schilp *et al.* (2015), Van de Vijssel *et al.* (2015), Puka *et al.* (2016), Magalhães *et al.* (2016).

El hecho que los estudios previos se centren en unos relativamente pocos tratamientos (GRD) permite considerar en el análisis todos los casos (pacientes) tratados en un determinado período de tiempo, que al ser numerosos y resultar, normalmente, complicado conseguir los datos, se comparan para un reducido número de hospitales. Esto consigue que las muestras utilizadas sean altamente representativas para los tratamientos y hospitales analizados, obteniéndose, por tanto, resultados muy sólidos. Sin embargo, al plantearse de este modo la investigación, los resultados no son extrapolables a otros tratamientos ni a otros hospitales. Es decir, esta estrategia de investigación no permite un análisis global y completo del sistema sanitario, sino simplemente un conjunto heterogéneo de visiones parciales.

Dado el planteamiento parcial de los estudios previos sobre la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios, se detecta una laguna de investigación, la cual, con la intención de contribuir a subsanarla y aportar nuevo conocimiento al campo de estudio, orienta el planteamiento de investigación de la tesis. Para ello, la estrategia de investigación de la tesis, como aportación novedosa al campo de estudio, consiste en realizar un análisis global y completo del sistema sanitario español en los años más recientes.

De esta manera, la presente tesis realiza un estudio de la evolución del tiempo de estancia media hospitalaria para el conjunto de *todos* los tratamientos (GRD) de *todos* los hospitales del Sistema Nacional de Salud (los valores de las variables utilizadas son la media de todos los tratamientos y de todos los hospitales del SNS), a partir de los datos que publica anualmente el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en la base de datos *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD) para el período 2006-2014, y en la base de datos *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud* (INCLASNS), organizados los datos por Comunidades Autónomas, para el período 2010-2015.

A partir de la laguna de investigación identificada, y de la estrategia de investigación elegida para contribuir a reducirla, así como de los aspectos expuestos anteriormente sobre el campo de estudio, de la revisión de la literatura efectuada, y de la reflexión, surgen las siguientes cuatro preguntas de investigación:

¿Cuáles son las variables que causan la variabilidad en el consumo de recursos hospitalarios? ¿Existe variabilidad en el tiempo de estancia media hospitalaria entre los hospitales del SNS? ¿Cómo afectan esas variables en el tiempo de estancia media hospitalaria? ¿Existen diferencias geográficas entre las Comunidades Autónomas en el consumo de recursos hospitalarios (en términos de estancia media)?

De las anteriores preguntas de investigación se deriva el objetivo general de la tesis, el cual consiste en realizar un estudio de la variabilidad en el consumo de recursos en los hospitales españoles en el período 2006-2014, para el análisis de los hospitales del SNS, y en el período 2010-2015, para el análisis a partir de las Comunidades Autónomas, mediante el análisis de la variación en el tiempo de estancia media hospitalaria (como variable *proxy* del consumo de recursos), a partir de determinadas variables explicativas relacionadas con la oferta y la demanda de recursos sanitarios.

Para operativizar dicho objetivo general, éste se desglosa en el planteamiento de los siguientes cuatro objetivos principales, cada uno de los cuales se deriva de una de las preguntas de investigación (además, el segundo y el cuarto objetivo principal se subdividen en diversos objetivos específicos):

- 1) Revisar la literatura que estudia la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios y las variables que lo determinan, así como su efecto en el coste y gasto sanitario, con la finalidad de identificar las principales variables, tanto de oferta como de demanda, que se han utilizado para explicar dicha variabilidad.

- 2) Constatar la existencia, en los hospitales españoles del Sistema Nacional de Salud (SNS), de variabilidad en el tiempo de estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014. Para ello se ha utilizado la información obtenida del *Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)*. Dentro de este objetivo principal, se plantean los siguientes cuatro objetivos específicos:
 - a. Evaluar la evolución a lo largo del tiempo de la estancia media hospitalaria.
 - b. Evaluar las diferencias, en términos de variabilidad, de la estancia media de los tratamientos médicos y de los quirúrgicos.
 - c. Evaluar la influencia del tamaño del hospital, medido en términos del número de camas, en la estancia media hospitalaria. El CMBD clasifica los hospitales en función de su tamaño, medido por el número de camas, en cuatro grupos.
 - d. Evaluar la influencia del tipo de hospital, y sus características, en función de su peso estructural y nivel de actividad en la estancia media hospitalaria. El tipo de hospital en función de su peso estructural y nivel de actividad se define en el CMBD mediante cinco grupos a partir de la combinación de los siguientes criterios: número de camas, número de médicos, número de médicos internos residentes, disponibilidad de tecnología sanitaria, e índice de complejidad de los casos tratados.

- 3) Medir el efecto sobre el tiempo de estancia media hospitalaria de un conjunto de variables de oferta y demanda, a partir de sus medias para las distintas Comunidades Autónomas españolas en el período 2010-2015. Para ello se ha utilizado la información obtenida de los *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS)*. Las variables

explicativas vinculadas con la oferta de recursos sanitarios se relacionan con la dimensión o tamaño del hospital (número de camas, número de médicos), con el tipo de hospital y sus características (número de puestos de hospital de día, porcentaje de cirugía ambulatoria e índice de complejidad de los tratamientos), y con la disponibilidad de tecnología sanitaria (equipos de hemodinámica y equipos de Tomografía Axial Computarizada, TAC). Desde el punto de vista de la demanda, con las características de la población (tasa de morbilidad, frecuentación de ingresos hospitalarios, porcentaje de población mayor de 65 años, esperanza de vida escolar, renta media por persona y tasa de pobreza).

- 4) Analizar las diferencias que puedan existir en el tiempo de estancia media hospitalaria entre las Comunidades Autónomas españolas en el período 2010-2015. Se trata de identificar si existen o no diferencias geográficas en el comportamiento del tiempo de estancia media hospitalaria. Dentro de este objetivo principal, se plantean los siguientes dos objetivos específicos:
 - a. Evaluar las diferencias por Comunidades Autónomas en el tiempo de estancia media hospitalaria.
 - b. Evaluar las diferencias por Comunidades Autónomas en los residuos obtenidos en los modelos considerados; entendiéndose que dichos residuos incluyen la parte de la variación de la estancia media no explicada por las variables explicativas, y equivalen a los efectos fijos individuales no observados y los *shocks* idiosincráticos de cada comunidad. Estos efectos fijos incluyen el efecto de las posibles diferencias existentes en los estilos de práctica médica en los distintos hospitales y equipos médicos de las comunidades.

I.4. ESTRUCTURA DE LA TESIS

La tesis que se presenta se estructura, partiendo de la presente introducción, en 6 capítulos, para posteriormente finalizar con los apartados dedicados a las referencias bibliográficas y los anexos.

En el capítulo 1 se analiza el hospital como una empresa de servicios, definiendo sus características principales, y cómo éstas condicionan su forma de gestión y la obtención del producto final. A continuación, se presenta el Sistema Sanitario Español y su unidad operativa, el hospital, y el proceso que se desarrolla en el mismo, y el producto que se obtiene. El capítulo finaliza con la identificación de los distintos sistemas de clasificación del producto hospitalario, poniendo el énfasis en los Grupos Relacionados con el Diagnóstico (GRD), sobre los que se realiza el estudio empírico de este trabajo.

En el capítulo 2 se evalúan los condicionantes en la toma de decisiones en un hospital, a partir de dos teorías: la Teoría de la Dependencia de Recursos, y la Teoría de Recursos y Capacidades, que se consideran de especial utilidad a la hora de explicar las pautas de comportamiento y de gestión relacionadas con el consumo de recursos en un hospital. Por otra parte, considerando que la actividad de un hospital se fundamenta en el conocimiento, se revisan las aportaciones del Enfoque de la Gestión de Conocimiento (*Knowledge Management*), para comprender cómo se generan, comparten y transmiten los distintos tipos de conocimiento en los centros sanitarios, y cómo ello condiciona la toma de decisiones y el consumo de recursos. Las aportaciones de estas teorías sirven para comprender mejor algunos aspectos de la variabilidad en el consumo de recursos, en general, y a las diferencias en los estilos de práctica médica, en particular; así como las diferencias en el tiempo de estancia media hospitalaria.

En el capítulo 3 se presenta una revisión de la literatura del tema de estudio, la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios. Se identifica el grupo de variables o factores de demanda de servicios sanitarios, y el grupo de variables relacionadas con la oferta de recursos hospitalarios, y se evalúa cómo afectan al consumo de dichos recursos y a la presencia de variabilidad. La forma comúnmente utilizada de valorar el consumo de recursos es el tiempo de estancia media hospitalaria para cada uno de los tratamientos, categorizados mediante el sistema de clasificación y agrupación que ofrecen los GRD.

En el capítulo 4 se presenta la metodología utilizada en la tesis y la propuesta de hipótesis, a partir del planteamiento de dos modelos de análisis. Con el modelo 1, se evalúa el comportamiento de la estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014. Para ello se estiman cuatro submodelos, con el fin de cumplir los objetivos específicos propuestos: a) Modelo 1a: Evolución de la estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014; b) Modelo 1b: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico) durante el período 2006-2014; c) Modelo 1c: Variación del tiempo de estancia en función del tamaño del hospital; y d) Modelo 1d: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de hospital, según su peso estructural y nivel de actividad. Con el modelo 2, mediante un modelo de análisis de datos de panel, se evalúa la variación de la estancia media hospitalaria, por Comunidades Autónomas de España, durante el período 2010-2015, a partir de un conjunto de variables explicativas relacionadas con la oferta y la demanda de servicios sanitarios. Tomando las principales conclusiones de los estudios publicados, se propone una hipótesis relacionada con el comportamiento y el efecto de cada variable explicativa en la variable dependiente (estancia media hospitalaria). Como elemento derivado del modelo 2, se analizan también las posibles diferencias geográficas entre las Comunidades Autónomas.

En el capítulo 5 se exponen los resultados obtenidos de la estimación de los diversos modelos de análisis, así como el contraste de hipótesis de cada uno de ellos. Para ello se utiliza el programa R (R Core Team, 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>).

En el capítulo 6 se exponen las principales conclusiones que se derivan del análisis de los datos y de los resultados del trabajo empírico en el contraste de las hipótesis, así como su debate. Se presenta además las limitaciones del estudio, la realización de propuestas y recomendaciones relacionadas con la gestión sanitaria, y la identificación de futuras líneas de investigación.

En la parte final, se añade un apartado con la relación de las referencias bibliográficas utilizadas para la confección de la presente investigación; y a continuación los anexos, que contienen la información complementaria al estudio empírico realizado.

Capítulo 1

La prestación de servicios sanitarios: los centros hospitalarios

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

1.1. EMPRESAS DE SERVICIOS SANITARIOS Y SU APLICABILIDAD A LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

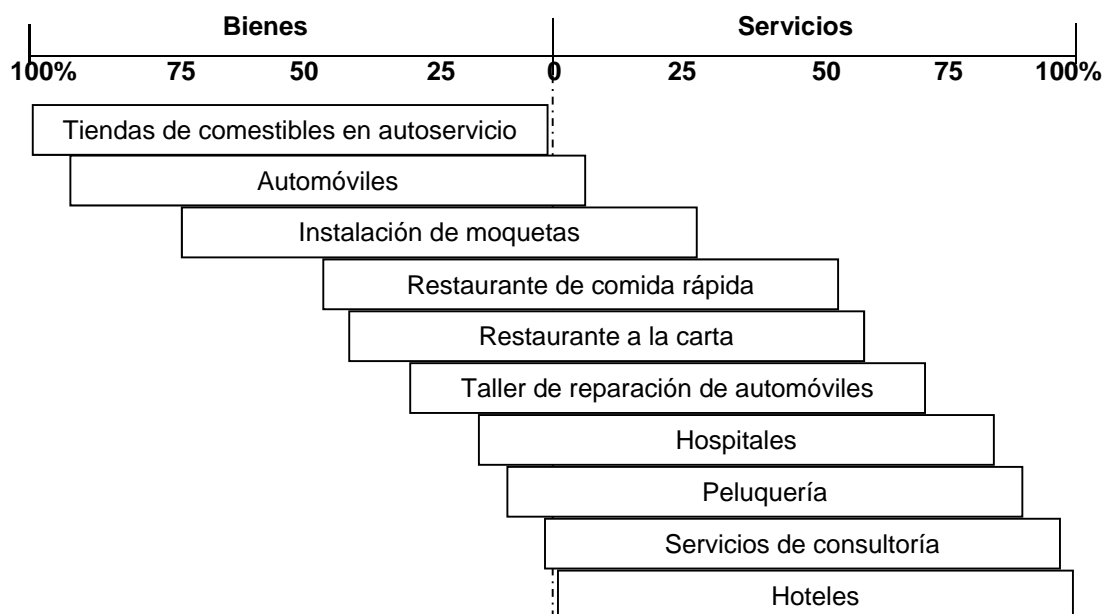
1.1.1. Características diferenciadoras de una empresa de servicios

Se pueden definir los servicios como actividades económicas capaces de generar utilidad psicológica (bienestar, placer, sensaciones, etc.), ahorro en tiempo (disponible para otras actividades), incluso una utilidad vinculada a la localización (disponibilidad de un producto o servicio en una ubicación concreta y en el momento en que sea necesario), o la utilidad en la disponibilidad de una determinada información (Sasser *et al.*, 1978). La definición es ciertamente ambigua, o suficientemente amplia, como para generar dudas o dificultad a la hora de identificar las empresas de servicios. Para Rosen (1996), un servicio se define como toda actividad que no contribuya de forma directa a la producción o fabricación de un producto, considerando que en una empresa industrial los servicios aportados pueden representar hasta un 75% del coste total y generar hasta un 50% del valor añadido final del producto que se está ofreciendo.

En toda prestación de servicios se realiza una actividad por parte de un agente, añadiendo una parte de producto intangible, y a menudo sin transmisión de propiedad. Dicha prestación puede ir ligada o no a un producto físico. En cualquier caso, hay tres componentes que pueden considerarse básicos e inherentes a un servicio (Sasser *et al.*, 1978): a) componentes físicos o bienes facilitadores del servicio, como instalaciones, alimentos, equipos, mesas, etc.; b) beneficios sensoriales o servicios explícitos que incorpora el servicio o que se pueden obtener con el consumo del mismo, como sabor, aroma, sonidos, vista, etc.; y c) beneficios psicológicos o servicios implícitos, derivados del consumo del servicio como la comodidad, condición social, sensación de bienestar, mejora de la salud, etc.

Los componentes físicos son tangibles y proporcionan el soporte necesario para el correcto desarrollo del servicio, y los servicios explícitos y los implícitos pueden dotarse de una dimensión tangible y reconocible mediante marcas, símbolos o imagen de personas. La clave para diseñar correctamente y de forma efectiva un servicio es precisamente identificar y definir dichos componentes intangibles, percibidos por el cliente, que añaden valor al servicio final, y por los cuales el cliente estará dispuesto a pagar un precio de mercado. La mezcla o combinación entre los tres debe ser correcta y compensada (Sasser *et al.*, 1978). En la figura 1.1, Sasser *et al.* (1978) presentan una escala gradual que identifica distintas empresas de servicios, en donde se ofrecen bienes y servicios con distintos pesos e importancia, y empresas industriales, en el otro extremo, que incorporan servicios complementando al producto final. La proporción que corresponde al bien físico y al servicio es variable y distinto en cada tipo de empresa, considerando que las empresas industriales incorporan servicios a sus productos, y las empresas de servicios requieren a menudo del soporte de bienes tangibles y almacenables.

Figura 1.1. Relación entre bienes y servicios.



Fuente: Sasser *et al.* (1978:11).

En la producción de bienes tangibles, como por ejemplo automóviles, electrodomésticos, etc., los clientes no participan del proceso y se limitan a comprar el producto terminado cuando ha finalizado el proceso de producción y almacenado el producto. La estandarización del producto y la consecuente automatización del proceso permiten a las empresas industriales obtener mayor eficiencia y productividad y reducir el coste unitario. En cambio, el servicio que se presta en empresas como un centro sanitario, una entidad financiera o una compañía aérea, no puede ser almacenado por tratarse de un producto intangible, y por realizarse el consumo al mismo tiempo que la producción. Esto dificulta el cálculo del coste por no poder definir siempre un método de trabajo prefijado (protocolo), y por ser un conjunto de tareas difíciles de estandarizar, y susceptibles de variabilidad, en la medida en que dependen del tipo y características del cliente. El resultado es una variedad grande de productos-servicios similares que son capaces de producir un cambio en el estado del consumidor (mejora en la salud, percepción y uso de bienes monetarios, etc.) pero con niveles de consumo de recursos y costes distintos, incluso ofreciendo el mismo servicio.

A pesar de dicha intangibilidad, siempre que sea posible y existan diferentes alternativas, los consumidores o usuarios finales realizan un proceso de discriminación o selección entre las distintas opciones a que pueden tener acceso en función de sus preferencias. Estas mismas preferencias determinan el precio que está dispuesto a pagar el consumidor por uno u otro servicio o agente que lo presta. En el caso particular de un servicio sanitario, esta posibilidad de elección queda reducida a la elección del centro en donde se recibirá el tratamiento, siempre que la oferta así lo permita. De forma general, la competitividad de una empresa de servicios vendrá determinada por su capacidad de entender las preferencias y necesidades de los clientes, lo cual repercutirá en el diseño del método de trabajo y en las etapas a seguir durante el proceso, habitualmente definido como protocolo o guía.

Sasser *et al.* (1978) hacen una reflexión explícita de las empresas de servicios sanitarios y consideran, como elementos esenciales, las características siguientes:

- a) Como componentes físicos o bienes facilitadores se encuentran todas las instalaciones del hospital: camas, quirófanos, laboratorios, cocina, etc.
- b) El paciente durante su estancia en el hospital recibe toda una serie de servicios explícitos (tratamientos) y beneficios sensoriales (ausencia de dolor, eliminación del malestar, curación de la enfermedad, etc.).
- c) Los beneficios psicológicos o servicios implícitos provienen de las percepciones que se tienen durante la estancia, como por ejemplo la sensación de comodidad, la tranquilidad y confianza depositada en el centro y su equipo humano y la expectativa de una mejora en la salud.

Collier (1985) considera que las empresas de servicios comparten objetivos comunes que pueden resumirse en los siguientes: a) maximizar la rapidez en la prestación del servicio; b) minimizar el coste del servicio; c) mejorar la calidad, que incluye la habilidad del proveedor para influir directamente en la atención personal; d) incentivar la confiabilidad, entendida como la consistencia y disponibilidad del servicio cuando se requiere, y e) flexibilizar la prestación del servicio a medida de los requisitos de cada individuo. En el caso de los servicios sanitarios serían importantes, como objetivos, no tanto la tendencia a la reducción del coste del servicio por sí mismo, sino la relación coste-efectividad y la flexibilidad, entendida como la capacidad de adaptación a los elementos diferenciales de cada paciente.

Las características específicas de un servicio condicionarán la formulación de la estrategia, la gestión empresarial, y la toma de decisiones. En este sentido, Chase y Erikson (1988) consideran, como esenciales, los elementos siguientes:

- 1) Los servicios se definen como un paquete integral o conjunto de características tangibles e intangibles. Los consumidores evaluarán el servicio mediante una comparación entre el nivel de servicio obtenido y su coste (o valor asignado por el propio usuario).
- 2) Un servicio puede contener bienes tangibles; sin embargo, no se puede hablar de servicio sino existe una parte intangible del mismo que añade valor a los bienes finales.
- 3) La producción y el consumo son simultáneos (transporte de pasajeros, cine, teatro, prestaciones sanitarias, etc.).
- 4) Existe participación del consumidor en el proceso. Pueden darse situaciones en que el consumidor se convierta casi en un trabajador de la empresa (autoservicio) como casos en los que el consumidor reciba de forma pasiva el servicio (tratamiento sanitario, estética y belleza, etc.).
- 5) Imposibilidad de almacenamiento de la mayoría de servicios. La industria habitualmente hace frente a las variaciones en la demanda con los inventarios. Esto no es posible en las empresas de servicios. Éstas deben de hacer frente a dichas variaciones mediante los recursos disponibles y un nivel suficiente de flexibilidad de la mano de obra directa, como ocurre en la programación de los turnos del personal médico y de enfermería en un hospital.
- 6) Un servicio es un sistema abierto al entorno y accesible por el consumidor.
- 7) Existe una gran variedad (heterogeneidad) en el producto obtenido (*output*). El hecho de tener un componente intangible, añadido a la necesaria participación del cliente en el proceso, implican que el resultado de dicho proceso-servicio sea amplio y variado.
- 8) La localización y el diseño de la planta se adaptan a los consumidores o usuarios finales.

- 9) Se crea dependencia del servidor, es decir, a la hora de diseñar un servicio debe tenerse en cuenta quien va a prestarlo. La capacidad y atributos del servidor van a determinar el resultado final del servicio que va a recibir el cliente.

Siguiendo la conceptualización de Chase y Erikson (1988), en un centro sanitario se pueden identificar, de entre las anteriores, las siguientes características diferenciadoras:

- Tienen tanto componentes tangibles (instalaciones, fármacos, etc.) como intangibles (mejora de la salud, realización de tratamientos médicos, etc.).
- La producción y el consumo son simultáneos, en la medida en que el paciente recibe el diagnóstico y tratamiento en el momento en que se está desarrollando. Por ello, este tipo de servicios no pueden producirse y almacenarse con anterioridad.
- El cliente participa en el proceso, y en las mismas instalaciones sanitarias, y más recientemente, y para algunos tratamientos, una atención a domicilio.
- Son servicios muy heterogéneos, que deben adaptarse a las particularidades y características de cada paciente.

Murdick *et al.* (1990) también enumeran lo que consideran como características esenciales de un servicio, y que son también perfectamente aplicables a los servicios que ofrece un hospital:

- Los servicios son intangibles.
- Son variables y de difícil estandarización.
- No pueden almacenarse y su consumo es simultáneo a la producción.
- El cliente participa en el proceso de producción, como en el caso de restaurantes, de forma temporal, o bien recibe el servicio de forma permanente, como en los servicios públicos de sanidad, defensa, educación, limpieza pública, mantenimiento de carreteras, etc.

- No pueden producirse en grandes cantidades, aunque sí ser distribuidos para un gran número de usuarios como en el caso de los servicios de radio y televisión.
- Las empresas de servicios son intensivas en mano de obra.
- Las empresas de servicios que requieren un contacto físico con el cliente suelen ubicarse cerca del mercado, o al menos delegaciones o sucursales de la misma.
- Las medidas de efectividad son subjetivas y difíciles de cuantificar.
- El control de la calidad se limita al control del proceso.
- El contacto con el cliente es alto, y dicho contacto acostumbra a ser físico durante el proceso y puede mantenerse por un período largo de tiempo mediante una comunicación a distancia, sobre todo después de la compra del servicio.

Y en función del tipo de relación y contacto mantenido con el cliente, identifican seis escenarios distintos, que permitirían hablar de tipos de empresas de servicios en función del grado de cumplimiento de cada uno de ellos:

- Contacto físico constante durante el proceso: intervención quirúrgica, servicio de estética, crucero en barco, etc.
- Comunicación constante: línea telefónica, internet, servicio post-venta, etc.
- Contacto físico esporádico: hospital, asesoría, consultoría, restaurante, etc.
- Comunicación esporádica: asesoría, consultoría, asesoría jurídica, etc.
- Contacto físico al principio y al final del proceso: lavandería, sastrería, taller de reparación, etc.
- Comunicación sólo al principio y al final del proceso: alquiler de vehículos, inversores en bolsa, etc.

A estas características añaden tres subgrupos, cuando el servicio requiere un mayor contacto con el cliente, y cuando éste participa en el diseño del servicio y en su prestación o recepción:

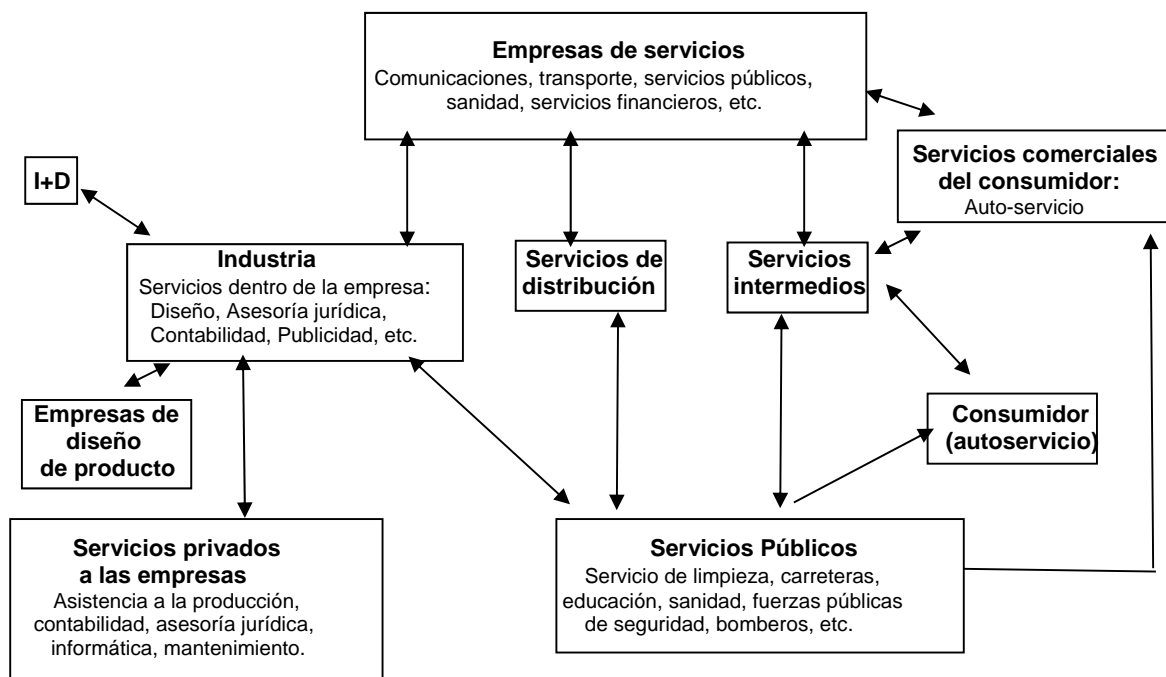
- 1) Servicios en los que el cliente participa en el diseño pero no en la prestación. En el diseño de una campaña de publicidad, por ejemplo, se tienen en cuenta las características del grupo de población a quién va dirigido, pero éste no necesariamente participa de la campaña y promoción.
- 2) Servicios en los que el cliente sólo participa en la prestación, como por ejemplo la mayoría de pruebas médicas y análisis.
- 3) Servicios en los que el cliente participa tanto en el diseño como en la prestación, como por ejemplo en la realización, por parte de un equipo médico, de un diagnóstico y tratamiento de un paciente.

De acuerdo con las características identificadas por este autor, los servicios sanitarios compartirían, de las empresas de servicios, las siguientes características:

- Son servicios intangibles.
- Son de difícil estandarización.
- No pueden almacenarse ni producirse en grandes cantidades.
- Se realizan en empresas intensivas en mano de obra.
- Son servicios en los que es difícil medir la efectividad.
- Para controlar la calidad del servicio es necesario controlar el proceso mientras se está realizando.
- Se realizan con un contacto con el cliente alto. Este contacto puede ser tanto esporádico como constante, y el cliente puede participar o no en el diseño del servicio pero siempre participará de la prestación.

Si bien se habla de empresas industriales y de servicios como entidades claramente diferenciadas, es evidente que una parte importante de las actividades realizadas en las empresas industriales se ubican en el grupo de los servicios y, de hecho, algunas empresas de servicios se han creado a partir de la externalización de tareas que antes se realizaban de forma interna en las industrias. En la figura 1.2, Rosen (1996) presenta dichas actividades y sus interrelaciones, así como la presencia de empresas de servicios en todo el mapa de actividades relacionadas con una empresa industrial.

Figura 1.2. Servicios externos a una empresa industrial.



Fuente: Rosen (1996:43).

La gestión de una empresa de servicios parte de los mismos conceptos, técnicas e instrumentos que una empresa industrial, aunque en las empresas de servicios aparecen elementos añadidos, especialmente en logística y gestión de inventarios, que no se encuentran en una empresa de producción o manufactura.¹ La tabla 1.1, presentada por Fernández (1993), permite recoger las principales características diferenciadoras de una empresa de servicios, en comparación con una empresa industrial. De entre ellas, de nuevo, las consideradas como esenciales son: la dificultad para equilibrar la oferta con la demanda, la participación del usuario en el proceso, y la consideración que la producción y el consumo son simultáneos.

Tabla 1.1. Comparación entre servicios y bienes industriales.

Servicio	Bienes industriales
Transformación humanística	Transformación tecnocrática
Intensivo en trabajo	Intensivo en capital
Operaciones descentralizadas	Operaciones centralizadas
Dificultad para equilibrar oferta y demanda, especialmente en el servicio de urgencias	Fácil equilibrio entre oferta y demanda
El cliente forma parte del proceso	El cliente está aislado del proceso
La producción y el consumo es simultáneo	La producción precede al consumo
El servicio es personalizado	Los bienes son estandarizados
No puede ser almacenado	Puede ser almacenado
No se puede transportar	Se puede transportar
El servicio es intangible	El producto es tangible
No se traslada la propiedad en el momento de la compra	La propiedad se traslada en el momento de la compra
El servicio no se puede revender	El producto se puede revender
Se necesita un contacto directo con el cliente (como en el caso de un paciente)	Es posible un contacto indirecto con el cliente
El servicio no existe antes de la compra aunque puede definirse un protocolo de actuación	Se puede hacer una demostración del producto antes de la compra
Los empleados tienen que interactuar con los clientes	Los empleados sólo necesitan habilidades técnicas
Los salarios se fijan por horas trabajadas	Los salarios se fijan por output obtenido
Localización cerca del cliente	Localización cerca de los mercados de trabajo o de oferta de los factores de producción
No se pueden patentar	Se pueden patentar

Fuente: Fernández (1993:381).

¹ Hayes y Wheelwright (1979) presentaron la Matriz Producto-Proceso, en la cual relacionaban el tipo de producto, más o menos estandarizado, con el tipo de proceso y volumen de producción. Posteriormente, Schmenner (1986) presentó la Matriz Servicio-Proceso con una estructura de relación similar.

A continuación se considera oportuno desarrollar, con mayor profundidad, las características esenciales que definen, de forma general, las empresas de servicios, y que han sido introducidas por los autores citados anteriormente:

a) *Un servicio puede ser intangible*

Se puede definir un servicio desde dos puntos de vista: a) un servicio entendido como un conjunto de beneficios explícitos e implícitos realizados con el soporte y la ayuda de bienes físicos, como por ejemplo una tarjeta de crédito o un tratamiento sanitario, y b) un servicio capaz de contener atributos tangibles e intangibles (Collier, 1985). La proporción de cada uno de los elementos tangibles e intangibles variará en función del tipo de servicio. Así, por ejemplo, en un servicio bancario o en una visita o revisión médica, la mayor parte del servicio sería de tipo intangible, aunque se podrá medir el consumo de recursos en función de los consumos intermedios realizados durante el proceso (Buffa y Sarin, 1992). En un centro de estética y belleza, un corte de pelo tendría una parte considerable de elemento físico tangible (lavado y corte de pelo, peinado, etc.) más otras características intangibles complementarias que el cliente obtiene a partir del servicio tangible (atractivo físico, estilo, moda, imagen, etc.). En un servicio de conserjería la mayor parte de las tareas son con contenido físico (limpieza, reparaciones, traslado, distribución de correspondencia, etc.) y una pequeña proporción serían actividades intangibles (recepción de los vecinos, trato dispensado, presencia, imagen, etc.) (Sasser *et al.*, 1978).

b) Dificultad en la medición de la calidad de un servicio

Se puede medir técnica y cuantitativamente la calidad de un producto, o como mínimo la ausencia de defectos en su elaboración, pero en el caso de los servicios medir dicha calidad requerirá considerar atributos intangibles como la conveniencia del mismo, la rapidez en la prestación, la seguridad en el manejo o incluso el coste de oportunidad de la utilización de recursos. A esta dificultad se debe añadir el hecho que distintos consumidores tendrán habitualmente distintas expectativas y valoraciones de un mismo servicio. La situación ideal sería aquella en la cual el servicio definido y planificado a nivel de empresa estuviera lo más cerca posible de lo que *a priori* espera el consumidor. La definición de unos determinados estándares, los incentivos adecuados a los trabajadores, las encuestas a los usuarios o el estudio de los métodos de trabajo son unos pocos ejemplos de cómo una empresa que presta un servicio puede controlar en parte el nivel de calidad del mismo aproximándose al cliente. De todo ello se desprende que no es tarea fácil definir un servicio, así como medir o cuantificar el servicio a un cliente y el nivel de calidad del mismo. Los servicios sanitarios son un ejemplo particular que ponen en evidencia dicha dificultad por la enorme variedad de tratamientos y pacientes que requieren de una personalización del servicio (Palmer, 1991; Li y Benton, 1996; Roski y McClellan, 2011; Arocena y García-Prado, 2007).

c) Un servicio no siempre se puede almacenar, lo cual incide en la gestión de la demanda

La imposibilidad de almacenar servicios y, por tanto, de no disponer de inventarios para hacer frente a los incrementos no previstos en la demanda obliga a adoptar una de dos posibles estrategias (Evans *et al.*, 1990; Lovelock, 1992): a) adaptar la capacidad a las necesidades de la demanda mediante el uso de mano de obra temporal; y/o b) intentar incidir en la demanda con acciones proactivas de forma que ésta se distribuya en el tiempo.

Para adaptar la capacidad disponible a la demanda, a corto y medio plazo, se tiene que considerar la disponibilidad de mano de obra y, a largo plazo, la disponibilidad de equipos e instalaciones. Una capacidad máxima muy por debajo de los picos de demanda crea una situación de demanda insatisfecha permanente y de pérdida de cuota de mercado. Por el contrario, una situación opuesta conlleva siempre un exceso de capacidad y de recursos, y unos costes de sub-actividad y de oportunidad por encima del óptimo de explotación. Para gestionar bien dichos recursos, y evitar grandes desviaciones no previstas, es necesario disponer de una guía o protocolo, que identifique las distintas acciones o actividades a realizar, y permita conocer los tiempos teóricos o previstos de ejecución de las actividades y de ocupación de las instalaciones (máquinas, equipos, etc.) y los costes correspondientes a la utilización de los recursos (Lovelock, 1992).

En las empresas de servicios resulta especialmente importante definir una estrategia que permita hacer frente a una demanda variable y, en muchos casos, incierta (Collier, 1985). Existen diferentes formas de llevarlo a cabo, una de ellas es incrementar el grado de automatización del proceso de forma que pueda aumentar la capacidad productiva de las tareas que pueden estandarizarse, reduciendo de este modo el tiempo de la prestación o aumentando el número de puntos de atención al cliente. Buenos ejemplos de ello son los cajeros automáticos de entidades financieras, las máquinas automáticas expendedoras de bebidas y comidas, los cajeros automáticos para la expedición de billetes para el transporte de pasajeros, o el sistema de reservas electrónico presente hoy en día en la mayoría de cadenas hoteleras y compañías de transporte.

Otra estrategia para manejar mejor la demanda en los servicios es planificando la capacidad basándose en las cumbres o cimas de demanda en contraposición a la utilización de las demandas medias, comparando el incremento de coste generado por el aumento de la capacidad disponible con una menor capacidad disponible que provocase una mayor espera e insatisfacción de los

clientes. Finalmente, una tercera estrategia para gestionar una demanda discreta y variable en el tiempo es la planificación de la fuerza de trabajo mediante turnos de forma que puedan adaptarse mejor a los cambios rápidos en la demanda, o utilizando mano de obra con contrato temporal.

En el caso de los servicios sanitarios se debe distinguir entre la demanda no prevista generada a través del servicio de urgencias y la demanda programada de atención primaria, consultas externas e intervenciones. En el primer caso, la información histórica de demanda, e incluso la simulación de distintos escenarios de demanda, permiten estimar y calcular la dotación de recursos necesarios para atender la demanda no prevista con un nivel alto de servicio. A diferencia de este tipo de demanda incierta, en los hospitales se realizan un buen número de visitas de atención especializada y de seguimiento, tanto en el área de consultas externas como en el área de hospital de día, e intervenciones programadas de tipo quirúrgico, cuyos recursos necesarios pueden calcularse y gestionarse con antelación.

d) El cliente participa de la prestación del servicio

En la mayoría de empresas de servicios, el cliente debe ubicarse en la planta de producción en el momento de convertirse en usuario y, por tanto, participa del mismo proceso de prestación del servicio (Collier, 1985). Cuando el cliente participa en el proceso de elaboración de un servicio es necesario realizar un análisis de la facilidad de uso durante el proceso, y del mantenimiento del control y seguridad del mismo. En este sentido, el diseño del proceso de prestación de un servicio debería incluir la distribución en planta y su adecuación al mismo, facilidad en el transporte, uso, etc., considerando la ruta a seguir por los usuarios y el diseño de los métodos de trabajo a realizar por los empleados y los clientes. Por tanto, el buen diseño en planta permitirá controlar mucho mejor el recorrido de los clientes o usuarios, y la calidad del mismo, durante la prestación del servicio, como por ejemplo en un aeropuerto, un hospital o un supermercado.

Esta participación del cliente o usuario en el proceso condiciona la decisión de localización de la empresa de servicios. Habitualmente las empresas de servicios se estructuran en unidades ubicadas cerca de los clientes o en zonas de fácil acceso mediante transporte individual o público, como los restaurantes, agencias de correos, escuelas, librerías, centros hospitalarios, entidades financieras y, en general, el comercio minorista. Esta dispersión de las unidades de producción obliga a adoptar una estructura más descentralizada, pero manteniendo una información centralizada mediante una red de comunicación y gestión rápida, eficaz y eficiente. En aquellas empresas en las cuales la tarea principal es procesar información, el incremento en el uso de elementos automáticos permite aumentar de forma considerable la capacidad y mejorar la gestión. En establecimientos como librerías, agencias de correos o entidades financieras, por ejemplo, el uso de la comunicación electrónica permite centralizar la organización y mejorar la transmisión de la información. Esta centralización de la gestión de la información es también otra forma de obtener economías de escala y rentabilizar los recursos disponibles.

En los servicios sanitarios, esta característica es determinante puesto que el paciente es la base y el centro del tratamiento que se va a realizar. La mayoría de ellos se realizan en las instalaciones del centro sanitario, y una pequeña parte, que corresponden a tratamientos de seguimiento a largo plazo, se realizan a domicilio, lo cual reduce las necesidades de capacidad disponible.

e) Un servicio es difícil de estandarizar y de controlar

Una de las ventajas claras de los bienes producidos en una empresa de tipo industrial es la posibilidad de protegerlos mediante patentes y licencias. La mayoría de servicios pueden protegerse mediante un registro de marca, a pesar de que la gestión y el conocimiento adquirido en la prestación de un servicio, junto con la imagen de marca y de empresa, se convierten en la mejor forma de protección de un servicio. Esta menor protección hace que la rapidez en la consecución de una

buena porción del mercado se convierta en una variable estratégica fundamental. Elementos como una clara definición de lo que se está ofreciendo, el mantenimiento de un determinado estándar de calidad, la cobertura geográfica suficiente para reducir al mínimo el coste de traslado del cliente y la popularidad, imagen y percepción que de la empresa tienen los consumidores ayuda también, aunque en distintos grados, a la protección de un determinado servicio.

El elevado número de tratamientos posibles, junto con las características personales, físicas, y de estado de salud del paciente, dificultan enormemente la estandarización previa de los servicios sanitarios. En los últimos años se han hecho grandes avances en la redacción de protocolos y guías de práctica clínica que pretenden prever los pasos a seguir y los recursos a utilizar para un tratamiento concreto. Aun existiendo dichos documentos de referencia, la práctica médica indica que el resultado final ofrece un nivel considerable de variabilidad en el consumo de recursos, tanto comparando equipos médicos distintos, como hospitales y/o zonas geográficas distintas (Nyman, 1990; Solà-Morales, 2005), y su nivel de utilización no es elevado (Domínguez *et al.*, 2004).

En un centro hospitalario se prestan servicios de atención a la población para el tratamiento de su enfermedad y para conseguir una mejora en la salud (Folland *et al.*, 1993). En este sentido, un hospital comparte la mayor parte de las características descritas anteriormente al tratar las empresas de servicios, incorporando elementos diferenciales (Hill, 1983;² Baumol, 1984; Murdick *et al.*, 1990; Lovelock, 1992; Hope y Mühlemann, 1997; Schmenner, 1995; Johnston y Clark, 2001):

² Hill (1983) considera que un centro sanitario tiene, como base o núcleo del servicio, a sus profesionales, junto con trabajadores que realizan los servicios auxiliares, y que utilizan equipos de alta tecnología.

- La empresa de servicios sanitarios se orienta claramente al cliente en función de sus particularidades y necesidades.
- El personal que atiende a los pacientes, principalmente médico y de enfermería, puede y debe aportar sus conocimientos y criterio durante la realización del proceso.
- La prestación puede considerarse continua durante la estancia en el hospital, es decir, lo que Murdick *et al.* (1990) denominan contacto físico constante.
- La demanda se mantiene a lo largo del tiempo con pequeñas fluctuaciones estacionales o puntuales, con la excepción de los picos generados en el servicio de urgencias. De forma general, un centro sanitario puede atender temporalmente crecimientos no previstos de la demanda siempre que disponga de suficiente capacidad ociosa, entendiendo como tal las instalaciones (camas, ocupación de los quirófanos, laboratorios, etc.) y el personal.³ El componente intangible del producto hospitalario no puede almacenarse ni acumularse. Por el contrario, podrán almacenarse los materiales utilizados en el proceso, los fármacos, el material fungible, etc.
- El cliente debe dirigirse al centro hospitalario de referencia en dónde va a recibir el tratamiento, si bien dispone, en muchos casos, de varias opciones (centros de atención primaria, servicios de urgencias, farmacias, etc.), con la excepción de determinadas patologías que se derivan a centros especializados como los denominados de alta tecnología.

³ La variabilidad de la demanda de servicios en un hospital obliga a gestionar adecuadamente la capacidad de un centro sanitario (Stravic, 1981; Long y Feldstein, 1967; Carey, 2000a). Según estos autores diversas pueden ser las causas que afectan a dichas variaciones en la demanda:

- 1) Un aumento de las enfermedades crónicas y degenerativas.
- 2) Un aumento de la demanda de servicios sanitarios debida a una mayor sensibilidad hacia el estado de salud de la población.
- 3) La existencia de alarmas puntuales de salud pública que generan un aumento inesperado en la demanda.
- 4) La existencia de expectativas superiores a las posibilidades reales, lo cual produce también un incremento de la insatisfacción final del usuario.

- Desde el punto de vista de gestión interna, se debe controlar el proceso de prestación del servicio que, en muchos casos, equivale al seguimiento del protocolo establecido en la guía de práctica clínica.
- El tiempo de espera es una variable importante que determina no sólo la percepción de la calidad sino también el estado anímico del paciente en el momento de recibir asistencia.

1.1.2. Tipologías de empresas de servicios

Con el fin de analizar con mayor profundidad las distintas empresas de servicios, conocer sus rasgos diferenciales, y definir una mejor estrategia de gestión, se presentan a continuación diversas clasificaciones realizadas en base a diferentes criterios. Cada autor se centra en alguna/s característica/s o elemento que considera esencial y que le permite establecer los distintos grupos. Por ello, se observará que dichas tipologías son, en la mayoría de los casos, complementarias, esto es, útiles para definir una empresa de servicios desde diferentes puntos de vista. La tabla 1.2 presenta los principales autores y sus aportaciones en este campo.

Tabla 1.2. Tipologías de empresas de servicios y autores.

Autor/es	Clasificación/Categorías/Grupos
Judd (1964)	Tipos de servicios: alquiler de servicios (derecho de propiedad y uso de un bien por un período fijo de tiempo), servicios en propiedad (creaciones exclusivas, reparación o mejora de bienes propiedad del cliente), servicios intangibles (seguros, servicios financieros, legales, contables, etc.).
Rathmell (1974)	Tipologías en función del: tipo de vendedor, tipo de comprador, motivos de compra, práctica de compra y grado de regulación
Shostack (1977), Sasser, Olsen y Woyckoff (1978)	Ordenan las empresas en una escala gradual que pasa de los servicios puros a las empresas industriales en sentido estricto.
Hill (1977)	Tipos de servicios: servicios que afectan a la personas vs los que afectan al producto, servicios con efectos permanentes o con efectos temporales, efectos físicos y efectos psicológicos, servicios individuales y servicios colectivos.
Chase (1978,1981)	En función del grado de contacto con el consumidor requerido en la prestación del servicio: contacto alto (salud, hoteles, restauración, etc.), contacto bajo (servicio postal, venta mayorista, etc.).

Tabla 1.2. Tipologías de empresas de servicios y autores (continuación).

Kotler (1980)	Tipos de servicios: servicio basado en la persona vs servicio basado en el equipo, necesidades personales vs necesidades de la empresa, público y privado, con fines lucrativos o no.
Baumol (1984)	Identifica cuatro tipologías de empresas de servicios.
Mersha (1990)	En función del grado de contacto con el cliente define contacto activo y contacto pasivo.
Wemmerlov (1990)	Presenta una matriz de dos dimensiones basada en la rigidez y fluidez del proceso servicio y en el grado o intensidad del contacto con el cliente.
Murdick <i>et al.</i> (1990)	Agrupan los servicios en base a la función que desarrollan y el sector de actividad donde operan.
Chase y Hayes (1991)	Se centran en el tipo y grado de competencia.
Slivestro, Fitzgerald, Johnston y Voss (1992)	Matriz de dos dimensiones basada en la rigidez y fluidez del proceso servicio y en el grado de contacto con el cliente.
Lovelock (1992)	Construye matrices a partir de las siguientes variables: naturaleza del servicio, relación entre el proveedor del servicio y el consumidor (relación continua o discontinua), orientación al cliente, demanda y suministro, prestación del servicio (en uno o varios puntos, individual o colectivo).
Kellog y Nie (1995)	Matriz de dos dimensiones basada en la estructura del proceso servicio y en la estructura del servicio en su conjunto.
Schmenner (1995)	Construye una Matriz proceso-servicio basada en dos dimensiones: nivel de contacto con el cliente e intensidad en mano de obra.
Roth, Chase y Voss (1997)	Matriz de dos dimensiones basada en la práctica del servicio y el índice de su desempeño.
Hope y Mühlemann (1997)	Identifica las empresas de servicios desde el punto de vista del consumidor, en función de la orientación al cliente y la formación requerida por los trabajadores, dependiendo de la intensidad en capital y trabajo, y del nivel de contacto con el usuario.
Johnston y Clark (2001)	Presentan la Matriz Volumen y variedad del servicio

Fuente: Elaboración propia, a partir de Verma (2000:11).

A continuación se tratan, con mayor profundidad, las aportaciones que se consideran más relevantes, y que permiten abordar la clasificación de las empresas de servicios desde distintos puntos de vista complementarios.

- A) Baumol (1984) identifica cuatro tipos de empresas con elementos y características propias y diferenciadoras:
- 1) Los *servicios personales pasivos*, caracterizados porque requieren un contacto directo entre la empresa y el usuario final: sanidad, estética, educación, espectáculos, etc. La calidad de este tipo de servicios depende en buena parte del tiempo de contacto entre el personal de la empresa y el cliente. Por este motivo es difícil conseguir aumentos en la productividad sino es a costa de reducir la calidad del servicio. De forma general, son servicios de difícil estandarización. Este grupo de servicios ofrecen pocas posibilidades de aumento de la productividad lo cual se convertirá en un aumento constante de los costes.
 - 2) Los *servicios personales sustituibles*, que también precisan un contacto directo entre personas, aunque la principal diferencia con los anteriores es que éstos permiten una sustitución tecnológica: servicios de vigilancia y seguridad, servicios de profesionales, las nuevas tecnologías de información y comunicación, etc. En muchos de estos casos, la mejora se debe al hecho de incorporar una nueva tecnología en el proceso sustituyendo de forma parcial o global al personal de la empresa. El efecto resultante es un aumento de la productividad, pero una disminución de la calidad del servicio. Este tipo de servicios permite un aumento de la productividad y una consecuente reducción de los costes en la medida que los servicios sustitutos mejoren su prestación.
 - 3) Los *servicios progresivos*, en los cuales se encuentran los servicios que requieren poca mano de obra directa para su realización, lo que permite una mayor estandarización del producto, y que además precisan de un contacto directo entre el trabajador y el usuario durante el proceso. Un ejemplo es el diseño y la programación de un programa informático, y su posterior puesta a punto y adaptación a cada cliente.

- 4) Los *servicios explosivos*, se caracterizan porque no precisan contacto directo con los clientes, como por ejemplo los servicios de telefonía móvil. Este grupo de servicios permite un nivel alto de innovación y automatización, con una correspondiente reducción en los costes y un aumento de la productividad.

Según esta clasificación, un centro sanitario se ubicaría en el grupo de *servicios personales pasivos*, caracterizados porque requieren un contacto directo entre la empresa y el usuario final. La calidad de este tipo de servicios depende en buena parte del tiempo de contacto entre personas y de las características de los pacientes, motivo por el cual, son difíciles de estandarizar y de optimizar en cuanto al consumo de recursos, productividad y reducción del coste.

B) Murdick *et al.* (1990), en la cual se agrupan los distintos servicios en base a la función que desarrollan y del sector de actividad donde operan, e identifican las tipologías siguientes:

- Servicios de distribución física de personas y de bienes, y de transmisión de información.
- Comercio minorista y mayorista de bienes físicos.
- Servicios sin ánimo de lucro.
- Servicios de producción e intermedios a las empresas, como finanzas, seguros, agencias inmobiliarias, servicios jurídicos, colegios oficiales y gremios, etc.
- Servicios al consumidor de tipo social y personal, como sanidad, educación, servicios personales, reparación de automóviles, hoteles, restaurantes, servicios del ocio, etc.

Esta tipología, permite identificar a los servicios sanitarios como servicios al consumidor de tipo social y personal, en la medida en que aportan un beneficio al conjunto de la sociedad, en general, y al individuo, en particular.

C) Lovelock (1992) identifica los distintos tipos de empresas de servicios a partir de grupos de dos variables, y dando respuesta a cinco preguntas básicas. Ello le permite construir cinco tablas de clasificación generando una clasificación multidimensional. A continuación se presentan dichas tipologías a partir de las preguntas planteadas por el autor.

a) *¿Cuál es la naturaleza del servicio?*

Desde el punto de vista de su naturaleza, un servicio puede ser o contener elementos tangibles o intangibles. Por otra parte, desde el punto de vista de quién recibe dicha acción, se puede hablar de servicios dirigidos a las personas o a los objetos. Cruzando estas dos variables se identifican cuatro grupos de servicios atendiendo a su naturaleza o tipo (tabla 1.3).

Tabla 1.3. Naturaleza del servicio.

		¿Quién o qué es el receptor del servicio?	
		Prestación Personal	Prestación a un objeto físico
¿Cuál es la naturaleza del servicio?	Acciones tangibles	Servicios directamente a las personas: <ul style="list-style-type: none"> • Sanidad • Transporte de pasajeros • Salones de belleza, peluquerías • Restaurantes 	Servicios a los bienes: <ul style="list-style-type: none"> • Transporte de mercancías • Reparación y mantenimiento de equipos industriales • Servicios de portería-consejería • Lavandería y limpieza industrial • Servicios de jardinería • Veterinarios
	Acciones intangibles	Servicios de formación, comunicación y ocio: <ul style="list-style-type: none"> • Educación • Medios de comunicación • Servicios de información • Teatros, cines • Museos 	Servicios prestados a activos intangibles: <ul style="list-style-type: none"> • Servicios bancarios • Servicios jurídicos • Contabilidad • Seguros

Fuente: Lovelock (1992:53).

Las principales implicaciones de dicha clasificación se observan preguntándose acerca de si es necesaria o no la presencia física o mental del consumidor durante la prestación del servicio. En el caso de ser necesaria su presencia, es evidente que el consumidor deberá permanecer en la empresa

dedicando una parte de su tiempo para que pueda realizarse la prestación. En este caso, el contacto con quién presta el servicio, las instalaciones e incluso la relación con los otros clientes usuarios, determinarán la calidad y satisfacción del mismo. De todos modos, resultaría difícil encontrar empresas que, en estado puro, se identificaran de forma unívoca con sólo uno de los cuatro grupos. La mayoría de empresas, como por ejemplo la educación o los servicios financieros, si bien se ubican en los cuadrantes tres y cuatro, ambos servicios comparten elementos y características presentes en otros grupos.

b) ¿Qué relación tiene la empresa que presta el servicio con sus consumidores?

En este apartado se analiza el tipo de relación que mantiene la empresa de servicios con los consumidores (como miembro, con algún tipo de vinculación, o con una relación informal) y la naturaleza de la prestación del servicio o transacción a lo largo del tiempo (que puede ser continua o discreta).⁴

Tabla 1.4. Relaciones con los consumidores.

		Tipo de relación entre la empresa y sus clientes	
		Relación como miembro	Relación no formal
Naturaleza del servicio prestado	Relación continua en la prestación	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio sanitario • Seguros • Contrato de suscripción telefónica • Asociación a colegios y gremios • Servicios financieros • Asociaciones del automóvil (RACE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de programación de radio • Protección policial • Faro • Red de carreteras públicas
	Transacciónes discretas	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencias telefónicas • Abonos de temporada a teatros • Tarjetas o tickets de tránsito 	<ul style="list-style-type: none"> • Alquiler de vehículos • Correo postal • Autopista de peaje • Cine y teatro • Transporte público • Restaurante

Fuente: Lovelock (1992:55).

⁴ El comportamiento de los servicios es muy distinto al de los bienes industriales. En la compra de un producto o bien físico, la adquisición se realiza de forma discreta en el tiempo y difícilmente habrá alguna relación directa o contacto entre la empresa fabricante y el comprador, con la excepción de las compras de productos industriales los cuales requieren de un servicio antes, durante y después de la compra, desembocando en una relación estrecha proveedor-cliente.

En el caso de existir una relación como miembro, las empresas pueden conocer mejor a sus clientes, sus preferencias y necesidades y su comportamiento durante la recepción del servicio. Este mejor conocimiento permite desarrollar estrategias de marketing más activas y directas. Por otra parte, el hecho de ser miembro o asociado, en ocasiones, permite a los clientes acceder a mejores condiciones y productos (descuentos, reservas anticipadas, etc.) que los usuarios esporádicos no asociados. La mayoría de los servicios públicos pertenecen a los servicios ubicados en el grupo de relaciones no formales.

c) ¿Qué grado de adaptación al cliente se puede realizar? y ¿Qué discrecionalidad puede tener el trabajador que presta el servicio?

Considerando que muchos servicios se crean cuando se consumen, y que los clientes se implican en el proceso de producción, existe la posibilidad y la necesidad de adaptar el servicio a las necesidades particulares de cada cliente. Esta orientación al cliente puede estudiarse desde dos puntos de vista: a) considerando el grado en que el servicio puede adaptarse al cliente, y b) considerando la posible participación de quién presta el servicio.

Tabla 1.5. Orientación al cliente y criterio personal del trabajador durante la prestación.

		Grado en que el servicio puede adaptarse al cliente	
		Alto	Bajo (servicio más estándar)
Grado en que el personal que está en contacto con el cliente puede utilizar su propio criterio ante las necesidades de los usuarios (flexibilidad)	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios legales • Sanidad: actividades quirúrgicas • Agencia de selección de personal • Agencia inmobiliaria • Diseño arquitectónico • Servicio de taxi • Centros de belleza • Servicio de fontanería • Educación (tutorías) 	<ul style="list-style-type: none"> • Educación (clases colectivas) • Programas de prevención sanitaria
	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio telefónico • Servicios de hotel • Oficinas de cajas y bancos • Buen restaurante 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte público • Restaurante de comida rápida • Teatro

Fuente: Lovelock (1992:57).

En la medida en que el servicio pueda adaptarse poco a las necesidades de los clientes, éste podrá estandarizarse más, como por ejemplo en los transportes públicos, restaurantes de comida rápida, programas de educación sanitaria, etc.

d) *¿Cuál es la naturaleza de la demanda de un servicio en relación a la oferta de los mismos?*

La mayoría de empresas industriales pueden gestionar sus inventarios considerando las fluctuaciones en la demanda y su capacidad de respuesta. En casos como los de las plantas de producción continua, mantener un nivel de producción constante, de forma independiente a las fluctuaciones en la demanda, permite conseguir mayor eficiencia y productividad. La imposibilidad de almacenar la mayoría de servicios, y el hecho de que, en muchos casos, una venta no servida a tiempo se pierde para siempre, como en el caso de un billete de avión o de tren o de una plaza en un hotel, las empresas se ven obligadas a tener una capacidad muy por encima de la demanda media. La mayoría de los clientes que adquieren productos como los automóviles, electrodomésticos o ropa, estarían dispuestos a retrasar su compra esperando a que llegase desde fábrica la unidad deseada. Esto difícilmente ocurre en servicios como los de transporte de pasajeros, hoteles o restauración dónde los clientes pueden fácilmente ir a la competencia.

Tabla 1.6. *Naturaleza de la demanda en relación a la oferta.*

		Tipo de fluctuación de la demanda en el tiempo	
		Grande	Pequeña
Grado en que el suministro es restringido	Los picos de demanda pueden ser atendidos rápidamente	<ul style="list-style-type: none"> • Electricidad • Gas natural • Teléfono • Unidad de maternidad hospitalaria • Policía y bomberos 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguros • Servicios legales • Servicios financieros • Lavandería y tintorería
	Los picos de demanda a menudo sobrepasan la capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Gestoría, asesoría • Transporte de pasajeros • Hoteles • Restaurantes • Teatros 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios similares a los del grupo con demanda pequeña cuando tienen capacidad insuficiente por su tipo de negocio.

Fuente: Lovelock (1992: 60).

En las empresas de servicios, para hacer frente a las variaciones no previstas en la demanda, y cuando no es posible utilizar los inventarios como margen de seguridad, existen determinadas herramientas que son capaces de compensar en parte este inconveniente. Los métodos más utilizados para incrementar la capacidad a corto plazo son la contratación de trabajadores en régimen de contrato temporal o la subcontratación. Esto exige, por parte de la empresa, realizar un estudio profundo de la demanda y de sus ciclos y fluctuaciones así como de las causas que las generan, y emprender acciones activas que aumenten o desplacen la demanda cuando ésta se encuentra en un valle.

e) ¿Cómo se presta el servicio?

La quinta y última clasificación que realiza Lovelock (1992) estudia los servicios desde el punto de vista de la distribución, considerando los puntos de servicio, que puede ser único o múltiple, y analizando el tipo de contacto entre el consumidor y la empresa. Utilizar múltiples puntos de venta, oficinas, establecimientos, etc., facilita el contacto y el acceso con el cliente, pero dificulta el control del proceso y de la calidad del servicio. Desde otro punto de vista, en algunos casos el consumidor debe desplazarse hasta las instalaciones de la empresa y, en otros, es ésta quién debe dirigirse al lugar de residencia del cliente.

Tabla 1.7. Forma de prestar el servicio.

	Disponibilidad de puntos de servicio	
	Único	Múltiple
El consumidor va a la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Teatro • Peluquería 	<ul style="list-style-type: none"> • Autobús • Cadena de restaurantes de comida rápida • Servicio sanitario
La empresa va al consumidor	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de jardinería • Servicio de desinfección, desinsectación, etc. • Servicio de taxi 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio postal
El consumidor y la empresa mantienen sus relaciones comerciales a una cierta distancia (comunicación electrónica, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Compañía de tarjeta de crédito • Estación de televisión local 	<ul style="list-style-type: none"> • Red de comunicación • Compañía telefónica

Fuente: Lovelock (1992:61).

Tomando las cinco preguntas y sus correspondientes tipologías, y aplicadas a las empresas de servicios sanitarios, se pueden concluir las siguientes reflexiones:

- 1) Desde el punto de vista de la naturaleza del mismo, los servicios sanitarios tienen un componente visible o tangible de los tratamientos que el paciente recibe, y visible en los resultados obtenidos en términos de mejora de la salud de los pacientes dados de alta.
- 2) Desde el punto de vista del tipo de relaciones que la empresa tiene con el usuario, un centro sanitario mantiene, en la mayoría de los casos, una relación directa y personal con el paciente, especialmente durante la realización de un tratamiento y hospitalización. En este sentido, el paciente puede considerarse un agente que participa en la prestación del servicio.

- 3) El grado de orientación al usuario de este tipo de empresas/instituciones es alto, en la medida en que un centro sanitario, aun teniendo las restricciones físicas y de disponibilidad de recursos, debe ser suficientemente flexible como para adaptarse a los requerimientos particulares de cada paciente, en términos de tratamiento y hospitalización.
 - 4) Desde el punto de vista de la demanda, un hospital puede, hasta cierto punto, gestionar las variaciones de demanda aunque ello suponga tener, de forma temporal, una capacidad ociosa y un porcentaje de ocupación bajo del centro, cuando la demanda es inferior a la oferta de recursos sanitarios (camas, quirófanos, hospital de día, etc.). Únicamente las intervenciones programadas pueden gestionarse con antelación, y en función de la disponibilidad y ocupación de los recursos necesarios.
 - 5) Finalmente, un centro sanitario puede considerarse también un punto de recepción de usuarios que son distribuidos entre múltiples puntos de servicio específicos (urgencias, centro de día, hospitalización, etc.).
- D) Schmenner (1995), para clasificar los distintos tipos de servicios, presenta un modelo centrado en dos únicas variables: a) la intensidad en mano de obra, y b) la interacción o participación del usuario.

La intensidad en mano de obra en el proceso se define como el ratio que relaciona el coste laboral con el valor de la planta y los equipos (excluyendo los inventarios). La interacción o participación del consumidor en el servicio puede interpretarse desde dos puntos de vista o conceptos distintos: a) el grado en que el consumidor interviene o interactúa en el proceso, y b) el grado de personalización del servicio. Un servicio con un nivel alto de participación o interacción es aquel en que el consumidor puede activamente intervenir en el proceso y poder, a menudo, pedir servicios adicionales o complementarios de un tipo determinado. Un mayor

tiempo de contacto con el proceso no significa necesariamente una mayor participación. Así, por ejemplo, en un centro educacional el alumno permanece largo tiempo en el proceso aunque raramente interviene o participa de forma activa en el diseño del servicio. En este caso se tiene un nivel bajo de participación o interacción. En segundo lugar, un servicio con un nivel alto de personalización tiene como objetivo principal acercarse más a las necesidades del consumidor. En el caso de un servicio o tratamiento médico éste incluso llega a modificar el proceso atendiendo y considerando la información y los resultados obtenidos del paciente. En el lado opuesto, los profesores de colegios e institutos tienden a comunicar aquello que tienen previsto y saben. Otro ejemplo claro se encuentra en el sector de restauración, en la parte baja de personalización se hallan los restaurantes de comida rápida en donde se controla la participación en el proceso, siguiendo un orden de cola, haciendo el pedido dentro de una selección previa y realizando el pago y posterior servicio. En el lado opuesto se encuentran aquellos restaurantes donde se permite al cliente un alto grado de participación en el proceso ofreciéndole un producto a medida. Aun así, la mayoría de restaurantes ofrecen una carta limitada de comidas lo cual impide una elevada personalización del servicio. Una compañía aseguradora está ofreciendo productos personalizados con una baja participación del cliente en el proceso. Por otra parte, una agencia de publicidad se sitúa en niveles altos de ambos conceptos mientras que una agencia de viajes ofrece productos estandarizados, poco personalizados, con la posibilidad de que el cliente participe a la hora de escoger el tipo de servicio.

Este autor presenta, la *Matriz de servicios*, en la cual identifica cuatro grupos de servicios, tal como se muestra en la tabla 1.8.

Tabla 1.8. *Matriz de servicios.*

Grado de intensidad de la mano de obra / Posibilidad de estandarización	Grado de interacción y adaptación al cliente	
	Bajo	Alto
Alto	Fábrica de servicios: aerolíneas, transporte (camiones), hoteles, centros de ocio y salud (balnearios y lugares de recreo), restaurantes de comida rápida, etc.	Tienda/Taller de servicios: hospitales, reparación de autos, otros servicios de reparación, restaurantes a la carta.
Bajo	Servicio masivo: minoristas, mayoristas, escuelas, banca comercial.	Servicio profesional: médicos, abogados, contables, arquitectos.

Fuente: Schmenner (1995:11).

- a) Las *fábricas de servicios* suelen tener poca intensidad en mano de obra y un bajo contacto con el cliente; y tienden a ofrecer servicios muy estandarizados con un nivel alto de productividad y eficiencia, de forma similar a una línea de montaje. La mayoría de compañías de transporte, los hoteles o los restaurantes de comida rápida pertenecen a este grupo.⁵

- b) Los *talleres o tiendas de servicios* ofrecen servicios con una intensidad baja en mano de obra pero con un nivel alto de contacto y orientación. Puede ofrecer servicios muy automatizados siempre que se adapten a las necesidades de los clientes. El objetivo principal es buscar un servicio personalizado de forma eficiente, esto es, intentando obtener un coste equivalente al que se obtendría en una fábrica de servicios. De forma similar a una configuración de tipo *job-shop*, puede suministrar una variedad grande de servicios distintos acordes a cada cliente. A este grupo pertenecen los centros sanitarios (hospitales), los servicios de reparación y algunas tiendas de servicios.

⁵ Mientras que los restaurantes tradicionales pueden posicionarse como una tienda de servicios con una importante (alta) participación e interacción con el cliente y una intensidad en trabajo media, los restaurantes más lujosos, podrían incluso considerarse como un servicio profesional. Los llamados restaurantes de comida rápida, tienen una baja interacción y participación del cliente mientras que son más intensivos en mano de obra.

- c) Los *servicios masivos*, que se caracterizan por ser intensivos en mano de obra, ofreciendo un servicio poco adaptado al cliente, es decir, más estandarizado que en el taller o los servicios profesionales. Las compañías de venta al detalle, mayoristas y escuelas pertenecen a este grupo. En este tipo de empresas, el cliente se mantiene al margen, a una distancia física o temporal, durante el diseño y la producción del servicio. Así por ejemplo, en los cajeros automáticos, en la proyección de una película o en la representación de un espectáculo de música y teatro, o en el transporte público, el cliente no ha intervenido en el diseño y producción del servicio, y poco puede decir durante su utilización o recepción. Dichos servicios pueden estandarizarse a un nivel alto en la medida que se personalizan poco. Aunque evidentemente se ha tenido en cuenta los gustos, necesidades y expectativas del cliente a la hora de diseñar el servicio, no se han considerado las particularidades de cada persona. En este sentido, se asemejan a los bienes de gran consumo: alimentos, electrodomésticos, vehículos, ropa, etc., los cuales permiten una mayor estandarización y automatización del proceso de producción. En este grupo se puede identificar una escala gradual que va desde la baja intensidad y participación, propia de los grandes almacenes, hasta las tiendas minoristas de marcas exclusivas, dónde la intensidad laboral es mayor y el personal que atiende a los clientes se convierten en vendedores. Por ejemplo, en el sector financiero, la automatización ha permitido disminuir la intensidad en mano de obra en determinados servicios mientras que en otros ha aumentado la relación con el cliente.
- d) Los *servicios profesionales* incluyen servicios con elevada intensidad en mano de obra directa, en los cuales el grado de interacción y adaptación al cliente es elevado. Se adaptan mucho al usuario, alejándose de la estandarización y de una posible automatización. Ejemplos serían: médicos, abogados, contables, economistas o arquitectos. Todos ellos tienen elevados costes laborales y tienden a orientarse a las situaciones particulares de cada cliente.

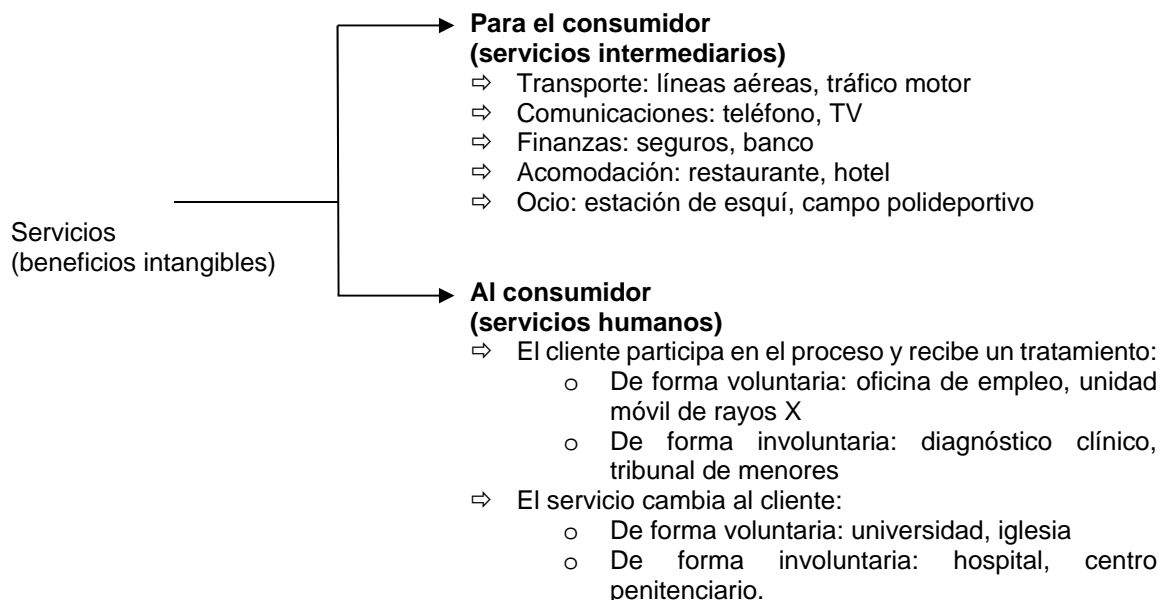
Mediante esta clasificación, un hospital podría definirse como un taller de servicios, en la medida en que se pueden definir y estandarizar, aunque sólo de forma parcial, mediante las denominadas guías de práctica médica o protocolos. A pesar de ello, las características particulares de cada persona, su estado de salud, y el nivel de gravedad de la enfermedad o dolencia, añaden un alto grado de complejidad al proceso, con la mayor presencia de posibles efectos adversos surgidos durante el tratamiento. Por ello, el servicio realizado debe personalizarse y orientarse a las necesidades particulares de cada paciente. Esto lo acercaría al grupo que el autor identifica como servicios profesionales, en los cuales existe un alto contacto y adaptación al cliente por parte de la empresa.

E) Hope y Mühlemann (1997), siguiendo la aportación de Fitzsimmons (1997), clasifican las empresas de servicios a partir de cuatro criterios o puntos de vista:

a) Desde el punto de vista del consumidor

Se plantea una dicotomía que identifica, por una parte, los servicios utilizados como medios para cierto fin, servicios intermediarios, y, por otra, los que proporcionan directamente un beneficio al consumidor o servicios humanos.

Figura 1.3. Clasificación de los servicios desde el punto de vista del consumidor.



Fuente: Hope y Mühlemann (1997:7).

b) En función de la orientación al cliente y de la formación requerida

Estas dos variables permiten agrupar los distintos servicios en función del grado de orientación hacia los consumidores y de la formación necesaria para prestar de forma correcta y adecuada el servicio.

Tabla 1.9. Clasificación de los servicios en función de la orientación al cliente y grado de formación requerido.

Grado de formación requerido en el contacto personal	Orientación al cliente	
	Alto	Bajo
Alto	Médico de familia Asesor jurídico Estilista Profesor de instrumento musical Asesor financiero	Clases para grandes grupos Guías turísticos
Bajo	Servicio telefónico Restaurante de nivel alto Servicios de hostelería	Autobús Teatro

Fuente: Hope y Mühlemann (1997:9).

c) En función de la intensidad de capital y trabajo

En función de la intensidad en capital o en trabajo se tiene: a) servicios intensivos en mano de obra, como en el caso de profesionales, servicios de reparación de maquinaria, técnicos ingenieros, decoradores, instructores y monitores de actividades deportivas, servicios postales, guardas de seguridad, servicios de conserjería, personal de limpieza, etc.; y b) servicios intensivos en equipos, a menudo con requerimiento de personal cualificado como en las compañías aéreas, en los centros sanitarios, etc.; o sin necesidad de personal cualificado, como en cines o estaciones de servicio; o incluso en ausencia de personal, como en los autoservicios con cajeros automáticos, en el lavado de vehículos automático o en las máquinas expendedoras.

d) A partir del contacto con el consumidor durante el proceso

El nivel de contacto con el consumidor durante el proceso de prestación del servicio puede variar al mismo tiempo que varía la dificultad en el diseño y control de las operaciones.

Figura 1.4. Contacto con el cliente vs diseño y control del servicio.

Dificultad en el diseño y control de las operaciones	Contacto con el cliente	
↑	↑	Servicio puro: asesor, tratamiento médico, clases particulares, estilista.
↓	↓	Servicio mezclado: servicios financieros, constructoras, asesor jurídico, auditor.
-	-	Cuasi-manufactura: producción de películas y vídeos, enseñanza a distancia.
		Manufactura-extracción: fabricación de vehículos, minería y refinería de petróleo.

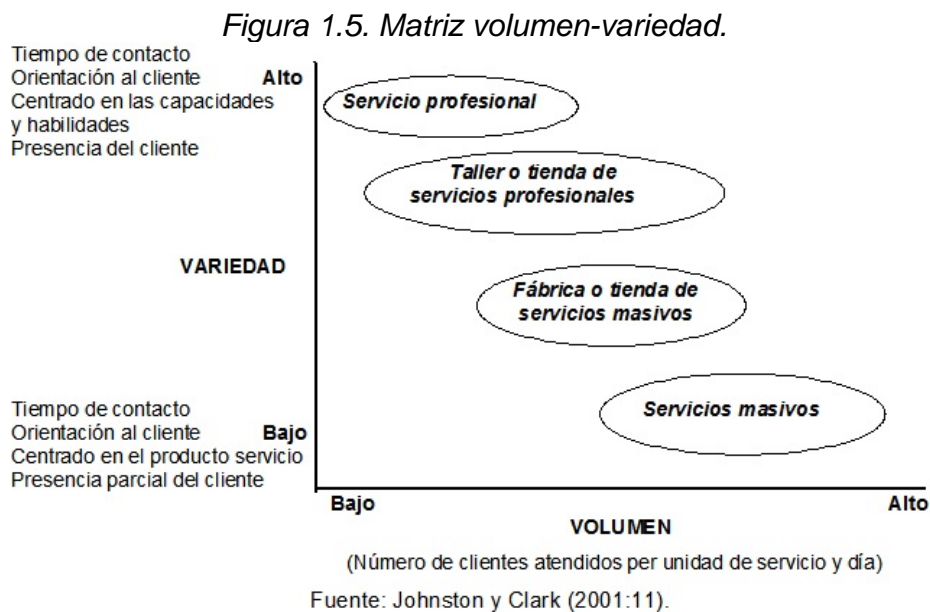
Fuente: Hope y Mühlemann (1997:8).

Se observa que a medida que disminuye el contacto con el cliente, disminuye también la dificultad en el diseño y control de las operaciones, y puede estandarizarse más el producto o servicio.

Según esta clasificación, un institución sanitaria requeriría mano de obra intensiva y muy especializada, un grado de formación y experiencia de los trabajadores importante, y una clara orientación al usuario, con el fin de adaptarse a los requerimientos personales, en términos de tratamiento. Es evidente, pero, que esta clara orientación al cliente es un elemento que dificulta el diseño previo del servicio prestado y su posible estandarización y definición mediante un protocolo o guía de actuación.

F) Johnston y Clark (2001) presentan la *Matriz volumen-variedad*, en la que se relacionan dos variables: a) la variedad dentro del servicio, medido por el tiempo de contacto, la orientación al cliente y la participación del mismo en el proceso,⁶ y b) el volumen del servicio prestado, en función del número de clientes atendidos por unidad de servicio y día.

⁶ El concepto de presencia del cliente hace referencia a lo que Johnston y Clark (2001) denominan *front office* y *back office focus*, entendiéndose como tales los servicios en los que una parte importante de los mismos se desarrollan con la presencia del cliente (*front office focus*) o bien en los que la presencia del cliente es discreta y más alejada por lo que influye menos en la realización del proceso (*back office focus*).



Las variables representadas en cada eje, variedad y volumen, definen tres zonas con cuatro tipos de empresas de servicios:

1) *Volumen alto y variedad pequeña*, se corresponden con los servicios masivos. Sería el caso, por ejemplo, de los *call centers*, la mayor parte de los servicios financieros y los relacionados con la distribución, el transporte y el ocio. El objetivo principal de estas empresas es desarrollar y prestar un servicio claramente especificado y definido de forma que los clientes tengan claro cuáles son las opciones a la hora de escoger y comparar servicios competidores o sustitutivos. Sus características más importantes son:

- Volumen grande de transacciones con los consumidores desde una misma unidad de servicio.
- Proceso estandarizado con creciente dependencia de los sistemas de información.
- Transacción corta con el centro de servicio.
- Orientación hacia el incremento de flexibilidad sin reducir la productividad.

- Gestión de la innovación centralizada, aunque realizada con los distintos propietarios de las unidades o centros de servicio. Esto plantea la difícil tarea de motivar a un número elevado de trabajadores, geográficamente dispersos, que están en contacto con los clientes diariamente.
- La capacidad para ofrecer un buen servicio está estrechamente ligado con la existencia de un fuerte control o seguimiento del proceso-servicio realizado durante la prestación del mismo. La motivación, formación y adiestramiento de los trabajadores es, en este sentido, fundamental.

2) *Volumen bajo y variedad grande*, se corresponden con los servicios profesionales. Las empresas de servicios que pertenecen a este grupo se basan, principalmente, en la destreza y experiencia de sus empleados, como las empresas que ofrecen servicios profesionales (contables, asesores, consultores, servicios técnicos, etc.). Sus principales características son:

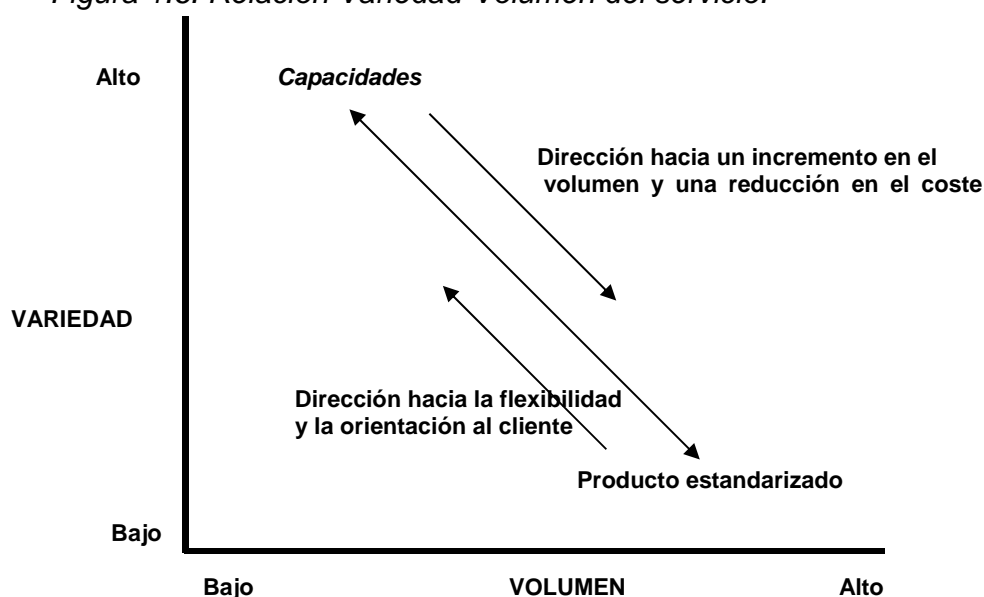
- Se fundamentan en la pericia y el conocimiento de las personas que trabajan en ellas, ello permite un alto grado de especialización.
- Tienen como objetivo primordial proporcionar soluciones a los clientes o usuarios.
- Los servicios ofrecidos tienen un componente intangible muy superior a los del primer grupo.
- La innovación se considera útil tanto para proporcionar soluciones nuevas a los clientes como para generar nuevas formas de prestar el servicio.
- En la medida en que la empresa depende de la calificación profesional de sus empleados, la gestión de dicho conocimiento será fundamental.
- No es necesario disponer de un proceso (protocolo) claramente definido para ejercer un control estricto sobre el mismo. El mismo profesional que atiende al cliente realiza al mismo tiempo el diseño y la prestación del servicio.

3) *Volumen intermedio y variedad intermedia*. Muchas son las empresas que no se ubican en ninguno de los dos extremos anteriores. Dentro de este grupo se identifican dos subgrupos: a) las tiendas de servicios profesionales, son aquellas empresas de servicios que han crecido en tamaño estandarizando una buena parte de sus productos; y b) las tiendas de servicios masivos, son las que partiendo de un alto grado de estandarización de sus procesos y productos, consideran en parte las preferencias y necesidades de sus clientes. Las grandes consultorías y auditorías se incluyen en este grupo. Las características generales de ambos son:

- Creciente estandarización de sus productos y del proceso de prestación del servicio.
- Comercializan e implementan soluciones estandarizadas a problemas determinados.
- Se desarrolla una cultura e imagen de marca propia.
- Los trabajadores se convierten en semiprofesionales capaces de seguir un protocolo prefijado.

Una consideración que es necesario añadir, relativa a esta matriz, hace referencia a dos conceptos relacionados con los dos grupos extremos: a) el uso de las capacidades o habilidades de los profesionales que atienden a los clientes, y b) la utilización de productos estandarizados aptos para resolver un gran número de problemas de los clientes. En el primer caso, la experiencia y conocimientos de los trabajadores serán fundamentales para atender a la mayoría de clientes y resolver sus problemas particulares. En otros casos, podrá aplicarse un protocolo estándar más definido y cerrado. Evidentemente el coste de ambos productos será muy distinto.

Figura 1.6. Relación Variedad-Volumen del servicio.



Fuente: Elaboración propia, a partir de Johnston y Clark (2001:11).

Las empresas ubicadas en el grupo de las capacidades ofrecen servicios acordes con las necesidades de sus clientes más que productos diseñados previamente. En este caso, la flexibilidad para variar el servicio y el proceso es mayor. Los servicios profesionales como abogados, contables, pequeñas agencias de publicidad, asesorías técnicas y, en general, todas las empresas que pueden adaptar sus capacidades y productos resultantes para satisfacer a una variedad grande de necesidades, pertenecerían a este grupo. La formación, experiencia y conocimiento de los trabajadores se convierte en una variable estratégica fundamental. En este tipo de empresas, los procesos están poco documentados debido, por una parte, a que es difícil encontrar un número de casos similares que puedan ser protocolizados y, por otra, a que los mismos profesionales a menudo se resisten a aceptar algo que les venga impuesto y que limite o controle su actuación. En el sector sanitario, la variabilidad detectada en distintos pacientes con un mismo diagnóstico viene reforzada por esta resistencia a adaptarse o ajustarse a un protocolo previamente consensuado. La innovación, investigación y desarrollo de la

empresa se fundamenta en las capacidades individuales de sus miembros. En la medida en que un servicio profesional pueda estandarizar alguna de sus actividades o servicios, puede incrementar el volumen de servicios prestados y acercarse a lo que sería una fábrica de servicios profesionales.

El segundo grupo incluye las empresas cuyas actividades se repiten para un número suficiente de clientes, de forma que pueda definirse un producto altamente estandarizado. Buenos ejemplos de ello son los restaurantes de comida rápida, las compañías aseguradoras, los restaurantes en autoservicio o los supermercados. La definición de un protocolo para cada servicio permite que éstos puedan prestarse en muy distintas localizaciones y por un gran número de trabajadores. La variable estratégica en este caso es ofrecer un producto de calidad a un precio razonable y competitivo evitando tiempos de espera excesivos. Uno de los puntos clave en estos servicios es mantener un nivel de calidad constante para garantizar que las expectativas de los consumidores se vean satisfechas. El nivel de formación y entrenamiento necesario en este caso es menor que en el de las empresas centradas en las capacidades. La planificación de la capacidad es más sencilla y fiable y desarrollan una mayor flexibilidad para afrontar los cambios en la demanda.

A partir de estos dos extremos, se puede observar que muchas empresas de servicios se ven presionadas a modificar sus estrategias. En el caso de empresas de servicios que presentan una variedad alta y un volumen bajo, es decir que están orientadas en las capacidades, la tendencia es a dirigirse hacia el incremento del volumen y/o la reducción de los altos costes que genera la no estandarización. En el caso de empresas con variedad baja y volumen alto, es decir orientadas hacia un servicio estandarizado, la presión se ejerce hacia la mejora en la flexibilidad y la orientación al cliente. Así, por ejemplo, una pequeña empresa de consultoría puede verse obligada a ofrecer un mismo precio para servicios similares prestados en distintas localizaciones. Estas mismas empresas necesitan protocolizar parte de sus servicios en la medida en que quieran mantener una determinada imagen y calidad

de su empresa y de sus servicios. Éstas no pueden depender únicamente de cómo realiza un proceso un trabajador. Para el caso de empresas cuyos servicios son muy estandarizados y compitiendo en precios, puede ser necesaria una orientación mayor hacia las necesidades de los clientes para obtener una ventaja respecto a sus competidores. Un ejemplo evidente es el caso de las cadenas de restaurantes de comida rápida, dónde los clientes pueden hacer pequeñas combinaciones a partir de un número determinado de ingredientes. Otro ejemplo se encuentra en las compañías de transporte de paquetes con posibilidad de escoger entre distintos servicios a distintos precios en función del nivel de urgencia requerido. Otra forma de mejorar la flexibilidad por parte de la empresa de servicios masivos es proporcionando al cliente la posibilidad de ser atendido por personal especializado en condiciones especiales: mayor tiempo, mayor flexibilidad y mayor personalización.

Aunque la tendencia es moverse a través de la diagonal que va de los servicios profesionales hacia la factoría de servicios, no hay razones para pensar que las tiendas de servicios y los servicios masivos se extinguirán. Ello se debe, en parte, a que el mercado sigue pidiendo servicios muy personalizados. Esto no impide pero que muchos servicios profesionales acaben siendo pequeñas fábricas de servicios con un nivel suficiente de estandarización. En muchos tipos de servicios, existe una fuerte presión para aumentar el control y reducir los costes lo cual les lleva a moverse hacia la diagonal de la matriz o a lo largo de la misma.

Considerando los dos esquemas presentados, en los cuales se relacionan dos conjuntos de dos variables, en relación a la matriz volumen-variedad, una empresa sanitaria se ubicaría en el grupo de servicios profesionales, en la medida que requiere un tiempo de contacto elevado y una evidente orientación al cliente, y en que son empresas que se basan en las capacidades y habilidades de los trabajadores (profesionales médicos y de enfermería). En la matriz variedad-volumen, una empresa sanitaria se ubicaría en la parte superior izquierda, debido a

que prestan una gran variedad de servicios, siendo el volumen de cada uno de ellos único o personal, debido a la personalización que requieren las particularidades y características de cada paciente. De nuevo, es de remarcar que este tipo de empresas deberán tener un grado de flexibilidad suficiente para orientarse al cliente, centrándose en las capacidades de los empleados.

1.1.3. Medición del resultado obtenido en una empresa de servicios

Los métodos tradicionalmente utilizados de medición de resultados en el sector industrial son aplicables, en buena medida, al sector servicios. Las medidas generalmente utilizadas son la productividad, entendida como la relación de los *outputs* obtenidos con los *inputs* utilizados, y la eficiencia, cuando dicha productividad se consigue con el menor consumo de recursos necesario. Considerando que las empresas de servicios son intensivas en mano de obra directa, el ratio entre *outputs* (o servicios prestados) e *inputs* (horas de trabajo realizadas) proporcionaría una medida de la productividad. De forma complementaria, existen otras medidas, de entre las cuales destaca el estudio de los tiempos empleados y el consumo de recursos. Es habitual utilizar tanto los métodos de observación directa (estudio de tiempos, muestreo de trabajo) como las técnicas indirectas de aproximación (sistema de tiempos predeterminados de movimientos) (McLaughlin y Coffey, 1990). Estos últimos son válidos, por ejemplo, para planificar las necesidades de personal en un centro sanitario o en un hotel.

A modo de resumen, Blades *et al.* (1974) presentan los principales métodos que permiten calcular la variación producida en el *output* de determinados servicios en distintos sectores de actividad, tal como se recoge en la tabla 1.10.

Tabla 1.10. Métodos de cálculo del output en las empresas de servicios.

Actividad	Medidas del output	Limitación
Transporte ferroviario	Pasajeros y toneladas por kilómetro	Productos muy heterogéneos con distinto valor
Transporte aéreo	Kilómetro por pasajero	Coste unitario distinto
Transporte por carretera y mar	Número de camiones, barcos, autobuses o taxis registrados, pasajeros o kilos transportados	Supuesto de utilización constante de cada vehículo
Almacenaje	Número de empleados por almacén	Diferencias importantes en función del grado de automatización
Comunicaciones	Número de cartas enviadas o llamadas telefónicas realizadas, número de teléfonos conectados y empleados	Diferencias importantes en el coste unitario de transporte
Venta al por mayor y minoristas	Margen bruto obtenido o bienes vendidos	Implica el cálculo del valor añadido intermedio y no distingue los distintos tipos de tiendas
Sector financiero y seguros	Deflactar el valor del output financiero (Valor añadido bruto)	Dificultad en medir el producto financiero
	Indicadores del volumen (depósitos recibidos como aproximación al output financiero)	
	Trabajadores ocupados	Productividad por trabajador similar
Propiedad de viviendas	Índice de precios, número de viviendas disponibles, crecimiento de la población	Diferencias sustanciales entre viviendas
Administración Pública y defensa	Valor añadido bruto (pagos realizados a los trabajadores, gastos financieros, alquileres y depreciación)	Dificultad en obtener datos específicos de un presupuesto agregado.
Educación	Valor añadido. Una aproximación al mismo sería a partir del coste de los factores utilizados en el proceso (inputs, profesores y personal de administración y servicios ocupado)	No existe una correlación directa clara con el número de alumnos matriculados. Manteniendo constante el número de profesores, puede aumentar o disminuir el producto final
	Número de alumnos licenciados	
Servicios sanitarios	Valor añadido	Identificar el output
	Ocupación de las camas hospitalarias	A corto y medio plazo no refleja el grado de ocupación ni la productividad
	Número de pacientes tratados	Existe una gran heterogeneidad de pacientes y tratamientos
	Número horas requeridas de personal (médico y de enfermería)	Como medir el coste de sub-actividad
Hoteles y restaurantes	Número de camas/mesas disponibles	A corto y medio plazo no refleja el grado de ocupación ni la productividad

Fuente: Blades *et al.* (1974:40-45).

Medir la productividad en las empresas de servicios ha sido siempre más difícil, debido sobre todo a su intangibilidad, intensidad en mano de obra y gran variabilidad y poca estandarización. No obstante, es una medida o un indicador necesario para evaluar las distintas políticas y estrategias a adoptar, como definir las políticas de personal, la incorporación de nuevas tecnologías o la automatización de una parte del proceso, etc. (Bojke *et al.*, 2013). El sector sanitario es uno de los que más se ha fijado en la productividad debido a una preocupación constante por la reducción de los elevados costes y por ser uno de los sectores de actividad que más peso tienen en el conjunto del presupuesto (Linna, 1998). El componente intangible de un servicio, junto con el hecho que el cliente participa en el proceso, aumenta el grado de complejidad de la medición de los resultados y recursos utilizados, exceptuando los casos en los que puede tomarse una unidad de medida estándar y objetiva, como por ejemplo la comida en un restaurante. En un hospital, el número de camas ocupadas sería una medida de una parte de los recursos consumidos. Por otra parte, los servicios en los que la formación, experiencia y conocimiento de quien realiza la prestación es determinante, como por ejemplo un servicio sanitario o una asesoría, la medición del resultado será más compleja y subjetiva (McLaughlin y Coffey, 1990).

Las expectativas y la percepción del usuario son un elemento clave en la medición de los resultados obtenidos en una empresa de servicios, y dependerán de factores como: el tiempo de espera, el tiempo de servicio, las características del entorno (limpieza, la temperatura del local, el olor, etc.) o la efectividad y cortesía de los trabajadores que atienden. Cuando el servicio resultante es un conglomerado de servicios, y ante la dificultad en medir y evaluar el consumo de recursos, pueden seguirse dos estrategias (McLaughlin y Coffey, 1990): a) valorar los componentes desagregados del *mix* de servicio, lo cual supone medir y comparar de forma separada, los distintos *inputs* y *outputs*, a nivel de producto o proceso, o b) utilizar un modelo que considere los múltiples *inputs* y *outputs* de forma simultánea, considerando la empresa en su conjunto como una unidad multiproducto.

1.2. LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS

1.2.1. El Sistema Sanitario en España: el Sistema Nacional de Salud

El actual Sistema Nacional de Salud en España responde al modelo Beveridge, de 1942 (Morell, 2010), que establecía como premisas: una cobertura universal y de libre acceso, una financiación mediante impuestos, un aseguramiento universal, una provisión eminentemente pública, y una propiedad estatal de la mayoría de los medios de producción, conviviendo con una parte complementaria y menor de sector privado.

El Sistema Nacional de Salud plantea diversos objetivos: efectividad (alcanzar un nivel adecuado de salud y calidad de vida de los ciudadanos); satisfacción de la población con el estado de salud y los servicios sanitarios recibidos; equidad de trato para todos los individuos (igual acceso para igual necesidad); y eficiencia, esto es, conseguir los objetivos con la mejor asignación de los recursos materiales y humanos disponibles.

El sistema sanitario en España puede definirse como (Villalobos, 2007:1) “el conjunto de instituciones públicas y privadas implicadas directamente en el cuidado de la salud...concepto que suele limitar el sistema sanitario al conjunto de aseguradores (públicos y privados), proveedores (también públicos y privados: médicos, profesionales de la salud en general, hospitales, centros de atención primaria, centros de rehabilitación, servicios de urgencia, servicios de atención domiciliaria, residencias asistidas y otros servicios de la tercera edad, etc.) y entidades reguladoras de la actividad sanitaria (los departamentos de salud de los distintos gobiernos)”.

En España, el sistema actual de salud es herencia de un conjunto de medidas y propuestas realizadas durante un largo período de tiempo. Los principales hechos históricos y cambios significativos son (Guillén, 2000, p.16):

- Ley General de Beneficencia (1849) ⁷
- Ley de Accidentes de Trabajo (1900) ⁸
- Instrucción General de Sanidad Pública (1904)
- Creación del Seguro Obligatorio de Maternidad (1929)
- Propuesta de ley republicana sobre la creación de un seguro obligatorio de enfermedad (1936)
- Establecimiento del Seguro Obligatorio de Enfermedad (1942)
- Ley de Bases de Sanidad Nacional (1944)
- Creación de la Asistencia Sanitaria de la Seguridad Social (1966)
- Ley General de Sanidad (1986)

El Sistema Sanitario en España engloba: “la medicina preventiva, la medicina curativa y de rehabilitación, el urbanismo y el saneamiento ambiental, la producción y utilización de medicamentos, el control de la alimentación, la formación de los recursos humanos necesarios para el equipo de salud y la utilización racional de los recursos económicos y materiales” (Mestre, 1982:23).

A partir de la Ley General de Sanidad (1986), los servicios sanitarios son financiados, principalmente, mediante impuestos generales, y el aseguramiento y provisión de los mismos está sujeto al control del gobierno (Morell, 2010). Dicha ley considera el Sistema Nacional de Salud como el conjunto de estructuras y servicios

⁷ La Ley de Beneficencia de 20 de junio de 1849, tenía como principal objetivo “atender las necesidades sanitarias de la población con menores ingresos, y separaba el rol del Estado, Diputaciones y Municipios” (Rubia *et al.*, 2011, p.23).

⁸ Dicha Ley puede considerarse el inicio del planteamiento del “derecho a la asistencia sanitaria” (Rubia *et al.*, 2011).

públicos dirigidos al servicio de la salud, acorde con el derecho a la protección de la salud, reflejado en el artículo 43 de la Constitución Española de 1978. Posteriormente, y con el fin de regular y garantizar el cumplimiento del derecho constitucional, se han aprobado otras normas, con rango de Ley: Ley de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud (2003); Ley de garantías y uso racional del medicamento (2006); Ley General de Salud Pública (2011) y Real Decreto-Ley de medidas urgentes para la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejora de la calidad y la seguridad (2012).

Los principios generales establecidos en la Ley General de Sanidad se engloban en los siguientes conceptos (Farrerons, 2013):

- Universalidad: entendida como prestación de los servicios a todos los españoles y a los extranjeros residentes.
- Solidaridad: el Estado financia el sistema que se ofrece con independencia de la contribución tributaria del ciudadano.
- Accesibilidad: todos los ciudadanos tienen acceso a los mismos servicios del sistema, para igual necesidad.
- Descentralización: se traslada a las Comunidades Autónomas la creación de sus propios servicios de salud, dentro del marco de la ley.
- Igualdad: todos los ciudadanos se consideran iguales ante el sistema sanitario, y pueden disfrutar de los mismos derechos.
- Financiación: la Ley de Presupuestos Generales del Estado incluye el sistema de financiación pública estatal del sistema sanitario.
- Participación ciudadana: en el marco de la Ley, es fundamental la participación de los ciudadanos, organizaciones empresariales y sindicales, desde un punto de vista consultivo.

Por otra parte, la Ley General de Sanidad instauro el Sistema Nacional de Salud, que considera, como elementos principales:

- La prioridad de la promoción de la salud.
- Superación de las desigualdades territoriales y sociales.
- Acceso a condiciones de igualdad efectiva.
- Participación comunitaria a través de las corporaciones territoriales.
- Las Comunidades Autónomas se encargan de la planificación y ordenación sanitaria.
- Considera además de la promoción de la salud, la educación sanitaria, la prevención de enfermedades y la rehabilitación y reinserción del paciente.

Uno de los cambios más importantes de esta ley es el hecho de traspasar la responsabilidad, en materia de salud, del individuo al Estado, permitiendo la generalización y superando las desigualdades existentes en este ámbito. A partir de este momento, el Estado se hace cargo de la prevención, curación y rehabilitación de las enfermedades (Farrerons, 2013).⁹ A partir de esta ley, el Sistema Nacional de Salud se financia con la recaudación de impuestos y una pequeña aportación de las cotizaciones sociales (entorno al 10%) para algunos colectivos específicos (Gisbert y Gelonch 2002). El aumento del gasto sanitario obligará, posteriormente, a plantear diversos análisis exhaustivos de racionalización y control de los costes, y a evaluar propuestas de cofinanciación de una parte del mismo mediante el copago, más allá del realizado actualmente en el ámbito farmacéutico. La Ley General de Sanidad supone, además, el inicio de un proceso de descentralización y la transferencia de competencias de Salud Pública e Higiene a las Comunidades Autónomas. Inicialmente dichas transferencias se realizaron a la Generalitat de

⁹ La Unión Soviética se considera el primer Estado que asume el cuidado de la salud de la población. Posteriormente, en 1948, en el Reino Unido se crea el Servicio Nacional de Salud, con las funciones de prevenir, curar y rehabilitar (Farrerons, 2013).

Cataluña (1979) y al País Vasco (1981), y entre 1982 y 2002 se transfieren al resto de Comunidades Autónomas. Éstas disponen de un Servicio de Salud propio como estructura administrativa y de gestión que engloba todos los centros y servicios de la Comunidad, Diputaciones y Ayuntamientos y otras administraciones territoriales. La gestión se realiza mediante una Consejería o Departamento Autonómico de Sanidad, organizando los recursos asistenciales en Áreas Básicas de Salud, tomando la proximidad geográfica a los usuarios como criterio primordial de ubicación. Cada Área Básica dispone, como mínimo, de un hospital general que sirva como referente de la atención especializada de la zona. Finalmente, el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud coordina, coopera y se comunica e informa al conjunto de Servicios territoriales de Salud, y entre éstos y la Administración del Estado, con el fin de cohesionar todo el sistema. Este consejo está formado por el Ministro de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, y por los consejeros de sanidad de las Comunidades Autónomas.

Las prestaciones que se consideran fundamentales y que establece que debe cubrir dicho sistema son las siguientes:

- Asistencia médica general y de las distintas especialidades.
- Tratamiento y estancia en centros sanitarios.
- Prestación farmacéutica extrahospitalaria.
- Otras prestaciones complementarias como prótesis, vehículos para inválidos y oxigenoterapia a domicilio.
- Transporte de enfermos.
- Rehabilitación.

La Ley General de Sanidad define, por tanto, un sistema sanitario público, universal, con financiación pública mediante aportaciones fiscales, y cobertura gratuita a toda la población.

El Sistema Nacional de Salud tiene problemas similares a los del resto de sistemas sanitarios públicos de Europa, estos son: “recurrente insuficiencia financiera; serias dificultades para afrontar el envejecimiento de la población; medicalización de la sociedad; dificultades para asistir sanitariamente a los innumerables emigrantes que llegan de países cuyos parámetros culturales, sociales y económicos difieren de los europeos; efectos provocados por los enormes cambios culturales y familiares que afectan a todas las sociedades europeas; y dificultad de sostener financieramente los ritmos de innovación tecnológica propios de la sanidad moderna” (Rubia, 2011:65).

Al respecto, Errasti (1996) predijo un aumento considerable del gasto en sanidad en los países desarrollados, debido a diversos motivos: envejecimiento de la población, aumento del uso de la innovación tecnológica (con resultados no siempre eficientes aunque sí eficaces), existencia de nuevas patologías y enfermedades crónicas, cambios producidos en la morbilidad de la población, y cambios producidos en el nivel de exigencia de los pacientes en relación a la calidad de los servicios recibidos. Por estos motivos, se considera necesaria la mejora de la atención primaria, en tanto que es el principal sistema de entrada al sistema asistencial y hospitalario; y la vigilancia de la atención especializada, como causante de la mayor parte del gasto sanitario. Ante estos retos, se requieren mejoras en la organización, que permitan a su vez mejoras en la calidad y control de los costes; mejoras en la gestión, con una mayor participación del personal médico en el control del gasto hospitalario; y cambios en la financiación del sistema sanitario, contemplando la participación de los usuarios en el pago de los servicios.

El uso no siempre necesario, por parte de la población, de los servicios sanitarios, la creciente insatisfacción general por la ausencia de trato personalizado durante la prestación del servicio; la a veces insuficiente coordinación entre la asistencia primaria y la especializada en hospitalización; y la presencia de una importante variabilidad en el consumo de recursos sanitarios, se presentan como puntos de mejora que requieren de un estudio y análisis en profundidad. La importancia del sector sanitario, y su participación en el PIB obligan a un uso racional de los recursos disponibles, trasladando al personal médico una doble responsabilidad: ofrecer un servicio de calidad y un uso adecuado del gasto.

En la prestación de servicios hospitalarios, por ejemplo, la llegada de una parte de los usuarios puede ser variable y no prevista, sobre todo en los servicios de urgencias. La gestión de la capacidad disponible es crucial, puesto que conlleva o bien un tiempo de espera alto o bien un coste de servicio alto;¹⁰ por consiguiente, el centro sanitario deberá encontrar el equilibrio entre el coste de prestación del servicio, en función del número de recursos disponibles, y el coste de espera del usuario, considerando que ambas variables están relacionadas de forma indirecta.

1.2.2. Consumo de recursos en sanidad

La salud puede considerarse un bien duradero que se deprecia a lo largo del tiempo y que puede ser tratada como un capital en el cual se puede y se debe invertir. Esta inversión permitirá mantener y/o mejorar el *stock* de salud, y proporcionará retornos equivalentes a tiempo en buena salud (o disminución de tiempo con mala salud). Este tiempo que se gana incrementa la utilidad del individuo de forma directa o a través del efecto inversión proporcionando rentas más altas que permiten un mayor consumo de otros bienes (Grossman, 1972). Por su parte,

¹⁰ Es interesante comprobar los resultados del estudio realizado por Vargas y Manoochehri (1995), en el cual destaca la importancia del nivel de servicio, del tiempo de respuesta y del mantenimiento de la calidad como variables clave para garantizar el éxito.

Hidalgo *et al.* (2000, p. 31) consideran que “el principal objetivo de la prestación de servicios sanitarios es aumentar, restablecer y mantener la salud o limitar las consecuencias de las enfermedades”. En este sentido, queda claro el impacto que tiene el estado de salud de la población en el desarrollo económico de un país, formando parte de su capital humano, y en la función de bienestar social de su población.

Considerada la importancia que tiene el sector sanitario, la mayoría de países, y sus respectivos gobiernos, se han esforzado en mejorar el nivel de calidad asistencial, y el nivel de salud de la población. Una de las consecuencias no deseadas, aunque reales y claramente observadas, es el incremento importante del gasto sanitario en los últimos años, en la casi totalidad de los países desarrollados. Este fenómeno, y el estudio de las posibles causas y sus posibles soluciones, ha sido objeto de estudio por un número considerable de autores.¹¹

El envejecimiento demográfico se considera una de las causas principales del incremento del gasto sanitario. En este sentido, Seshamani y Gray (2004) evalúan el gasto para diferentes tramos de edad en Inglaterra. Tomando el crecimiento previsto de la población en los próximos años y el comportamiento por edades, en términos de gasto, realizan una estimación del gasto sanitario futuro, y concluyen que el gasto sanitario se incrementará entorno a un 10% entre el año 2002 y el año 2020 en dicho país.

¹¹ El gasto hospitalario representa alrededor de un tercio del gasto total sanitario público de los países desarrollados (Konetzka *et al.*, 2008).

Ortún (1991) presenta un conjunto de causas del crecimiento del gasto sanitario en los países desarrollados:

- 1) Los cambios en la mortalidad y morbilidad, definidos por la reducción del número de enfermedades infecciosas y carenciales y el aumento de las enfermedades crónicas y degenerativas, las cuales requieren una mayor atención continuada a lo largo del tiempo.
- 2) La consideración de los servicios sanitarios como un servicio público con la consiguiente ampliación de los servicios prestados.
- 3) Un aumento de la especialización y la correspondiente retribución del personal sanitario.
- 4) La aplicación de nuevas tecnologías que tienen un coste elevado.

Bodenheimer (2005) presentó cuatro artículos en los cuales: a) argumenta las causas de dicho incremento (Bodenheimer, 2005a); b) evalúa la influencia de la incorporación, a menudo de forma excesivamente rápida según su parecer, de nuevas tecnologías (Bodenheimer, 2005b); c) revisa el papel que juegan los proveedores de los servicios sanitarios (Bodenheimer, 2005c); y d) relaciona el control de los costes con el mantenimiento del nivel de calidad del servicio (Bodenheimer y Fernández, 2005). Los autores consideran fundamental realizar un análisis de las distintas opciones de tratamiento, y su evaluación desde el punto de vista del coste, la efectividad y la eficiencia conseguida con cada una de ellas.

Rubia *et al.* (2011: 20), en el *Libro Blanco sobre el Sistema Sanitario Español*, consideran como motivos principales del incremento del gasto sanitario: “el incremento demográfico, la universalización de la cobertura sanitaria y la implantación generalizada de las nuevas tecnologías con alto coste de inversión, manejo y mantenimiento”. Añaden además la presencia de una “descoordinación de la organización sanitaria, sobre todo en el ámbito de las inversiones, sin olvidar el incremento y falta de control del gasto farmacéutico”.

Por su parte, Fisher *et al.* (2003a, 2003b) introducen una cuestión clave: el efecto de las variaciones en el gasto sanitario sobre los resultados de los servicios sanitarios y la satisfacción del consumidor al recibir el servicio. Una de las conclusiones obtenidas es que un mayor nivel de gasto sanitario (más cantidad de servicios sanitarios por habitante)¹² no se relaciona significativamente con una mejora de los resultados en salud, valorados, por ejemplo, mediante las tasas de supervivencia, la satisfacción de los usuarios, o la recepción de servicios de mayor calidad, confirmándose así los rendimientos decrecientes de la función de producción de salud.

A modo de resumen, en la mayoría de estudios se aceptan, como causas determinantes del incremento del gasto sanitario de los últimos años: a) el aumento de la esperanza de vida de la población, y b) la aplicación de nuevas tecnologías en los tratamientos y procedimientos médicos y quirúrgicos.¹³ Además de estos factores, se considera también importante las diferencias en la práctica médica, porque generan diferencias en el uso y consumo de recursos sanitarios (Fisher *et al.*, 2003a). Como dato concreto, estos autores revelan que sería posible ahorrar hasta un 30% del gasto sanitario total de un país si las áreas geográficas con más variabilidad consiguieran los mismos valores de consumo de recursos que las zonas con menor gasto. El aspecto negativo viene dado porque un mayor gasto sanitario no necesariamente equivale a obtener unos mejores resultados de salud de la población (Fisher *et al.*, 2000; McClellan y Kessler, 2002; Fuchs, 2004).

¹² Phillips *et al.* (2009) concluyen, en su estudio, que entorno a un 50% de la variabilidad en el gasto sanitario es atribuible a la mayor utilización de fármacos y a la realización de más visitas.

¹³ La introducción de tecnologías nuevas (por ejemplo nuevos equipos) ha incrementado el gasto a partir de las variables precio y cantidad (Ortún *et al.*, 2016).

1.3. EL HOSPITAL COMO EMPRESA DE SERVICIOS

1.3.1. Importancia relativa del hospital como nivel asistencial

En el Sistema Sanitario español se identifican distintos niveles o modalidades de atención sanitaria a la población: la atención primaria, la atención especializada, y la atención sociosanitaria. La atención primaria engloba los servicios básicos y cercanos al lugar de residencia de la población (incluso a domicilio en algunos casos de necesidad). Este nivel de atención incluye además la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad. En la atención especializada se ubican los recursos de diagnóstico y terapéuticos de mayor complejidad y coste. Se accede a los mismos desde la atención primaria o desde las urgencias hospitalarias (Caja, 2011). Los centros sanitarios que configuran este grupo son los hospitales y los centros de especialidades, ambos con asistencia ambulatoria o mediante el internamiento. Finalmente, la atención sociosanitaria incluye la atención geriátrica, la atención a las personas con demencia, la atención a otras enfermedades neurodegenerativas, y la atención al enfermo terminal. Esta atención se realiza mediante la hospitalización (convalecencia y cuidados paliativos de media y larga estancia), los servicios de atención ambulatoria y hospital de día, y los equipos de valoración y soporte, como programas de atención domiciliaria, equipos de soporte y unidades funcionales interdisciplinarias.¹⁴ La distribución del gasto sanitario total, en función del proveedor de atención de la salud, así como el valor del porcentaje que representa cada uno de ellos sobre el gasto sanitario total, se detalla en la tabla 1.11.

¹⁴ Cataluña es la primera comunidad autónoma que crea una nueva modalidad asistencial, la atención sociosanitaria (1986). Más adelante, en 2003, el Sistema Nacional de Salud, mediante la Ley de Cohesión y Calidad, incluyó, dentro de sus prestaciones, la atención sociosanitaria.

Tabla 1.11. Gasto sanitario total (millones de euros y porcentaje, 2010-14) en función del proveedor de atención de la salud.

	2010	2011	2012	2013	2014
Hospitales	40.981 (41,02%)	41.862 (42,214%)	40.240 (41,84%)	38.534 (41,057%)	39.930 (41,715%)
Establecimientos de atención médica y residencial	5.897 (5,9%)	5.477 (5,524%)	5.333 (5,545%)	5.236 (5,58%)	5.192 (5,424%)
Proveedores de atención ambulatoria	26.104 (26,13%)	25.381 (25,594%)	25.073 (26,07%)	23.988 (25,56%)	24.705 (25,809%)
Minoristas y otros proveedores de productos médicos	21.763 (21,79%)	21.227 (21,405%)	20.312 (21,12%)	21.208 (22,596%)	21.073 (22,015%)
Suministro y administración de programas de salud pública	792 (0,79%)	778 (0,785%)	727 (0,755%)	695 (0,74%)	681 (0,711%)
Administración general de la salud y los seguros médicos	3.139 (3,14%)	3.296 (3,323%)	3.373 (3,51%)	3.027 (3,225%)	3.063 (3,200%)
Otras ramas de actividad	1.221 (1,23%)	1.145 (1,155%)	1.114 (1,16%)	1.166 (1,242%)	1.077 (1,125%)
Gasto sanitario total	99.899	99.167	96.174	93.856	95.722

Fuente: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
Sistema de Cuentas de Salud (2016).

En la tabla 1.11, el apartado de proveedores de atención ambulatoria corresponde a las prácticas médicas, las prácticas dentales, los centros de atención ambulatoria y los proveedores de atención a domicilio. En cuanto a los minoristas y otros proveedores de productos médicos, se consideran a los proveedores de transporte de pacientes y servicios de emergencia, a los laboratorios de diagnóstico médico y a otros proveedores de servicios auxiliares. Por su parte, el suministro y administración de programas de salud pública engloba a los servicios prestados por las farmacias, los vendedores detallistas y otros proveedores de bienes duraderos. Finalmente, la administración general de la salud y los seguros médicos, incluye las agencias sanitarias gubernamentales, las agencias de seguros sociales, las agencias de administración de seguros privados y otras agencias y administraciones. Uno de los datos a destacar es que la parte más importante del gasto total se destina a los hospitales, los cuales representan entre un 38 y un 41,8% del total, durante el período 2010-2014.

Un hospital puede considerarse como una empresa de servicios en la medida en que sus actividades presentan las características propias de los servicios, e incluye múltiples actividades que pueden agruparse en dos tipos de procesos (Valor y Ribera, 1990): a) procesos *off-line*, formados por las actividades que están relacionadas con las etapas de diagnóstico o tratamiento del paciente, y que generan productos intermedios, habitualmente prescritos por el médico, y siguiendo métodos y técnicas consensuadas, objetivas y no aleatorias, y b) procesos *on-line*, que incluyen procesos realizados sobre el propio paciente, siguiendo habitualmente un protocolo de actuación aunque no siempre repetitivos y estandarizables. Este segundo grupo de procesos requieren de un análisis en profundidad de la eficiencia económica y eficacia clínica, en la medida en que son procesos que se realizan a medida de cada paciente. Gisbert y Gelonch (2002:86) define un hospital como “una empresa de servicios en la que hay infinidad de procesos productivos: estancias, radiografías, ingresos, comidas, intervenciones quirúrgicas, etc.”; mientras que Hidalgo *et al.* (2000:145) lo presentan como “una unidad productiva de servicios médicos y quirúrgicos especializados, que tiene como objetivo principal aumentar, restablecer y mantener la salud, o limitar las consecuencias de las enfermedades”. En definitiva, un hospital puede considerarse una empresa de servicios múltiple con productos heterogéneos (pacientes diferentes, patologías distintas, niveles de gravedad distintos, etc.) que conducirán, en la mayoría de los casos, a diferentes niveles de consumo de recursos (Cabo, 2010).¹⁵ Finalmente, Villalobos (2007) aborda la definición de los centros sanitarios desde tres puntos de vista: a) como espacio dedicado a la prestación de servicios sanitarios, b) como organización de profesionales especializados de distintas disciplinas y conocimientos, y c) como centro de atención de los problemas de los usuarios. En definitiva, un hospital puede definirse como una unidad asistencial básica de atención especializada.

¹⁵ El Decreto que reconoció, por primera vez en España, en 1967, el derecho de los asegurados a una hospitalización médica, provocó la transformación de los anteriores centros meramente quirúrgicos en hospitales generales (Rubia *et al.*, 2011). Posteriormente, la Constitución de 1978 reconoció el derecho a la protección de la salud de los ciudadanos mediante medidas preventivas y la prestación de servicios sanitarios.

Los servicios básicos que presta un hospital se complementan con los servicios que ofrecen los centros ambulatorios y los servicios a domicilio, ambos de creciente impacto y utilización en la actualidad. Dentro del mismo, se distinguen las unidades de hospitalización convencional de las unidades de hospitalización especiales, porque éstas requieren de condiciones distintas por necesidad de aislamiento, protección o características de los pacientes, como las unidades de cuidados intensivos, de psiquiatría y de pediatría y determinados casos de oncología, medicina nuclear, y para casos de patologías infecciosas y hematologías y trasplantes. Por otra parte, existen las unidades de hospitalización domiciliaria, adecuadas para pacientes que no requieren cuidados complejos ni de forma continua, y la unidades asistenciales ambulatorias, que permiten realizar tratamientos e intervenciones sin ingreso, o el hospital de día, especialmente útil cuando el tratamiento requiere sólo de unas horas de contacto con el paciente (Villalobos, 2007).

Una de las formas de identificar y clasificar los hospitales es a través del tipo de hospital, el tipo de propiedad y el tamaño del mismo (Folland *et al.*, 1993). El tamaño se mide, generalmente, por el número de camas, además de la disponibilidad de equipos de alta tecnología y del número de personal médico y enfermería, y de la presencia y número de médicos residentes. Un hospital se considera, además, universitario cuando mantiene una vinculación clara con centros universitarios y de investigación, y destina una parte de sus recursos a la investigación y formación de sus trabajadores.

En este sentido, el Real Decreto 1277/2003 define las bases generales sobre la autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios, y define los hospitales como “centros sanitarios destinados a la asistencia especializada y continuada de pacientes en régimen de internamiento (mínimo una noche), cuya finalidad principal es el diagnóstico y tratamiento de los enfermos ingresados, sin perjuicio de que también presten atención de forma ambulatoria” (BOE n. 254:37897). Este decreto define los distintos tipos de hospitales: hospitales generales, hospitales especializados, hospitales de media y larga estancia, hospitales de salud mental y tratamiento de toxicomanías y otros centros de internamiento. Mientras que en los hospitales generales se atiende a pacientes afectados por distintas patologías, los hospitales especializados se centran en determinadas patologías, o pacientes de un grupo de edad concreto o con características comunes. Por su parte, en los hospitales de media y larga estancia se atiende a pacientes que requieren cuidados sanitarios, por lo general, de baja complejidad, a pacientes con procesos crónicos, o a pacientes que tienen poca independencia funcional para la actividad diaria, y que no puede realizarse la atención a domicilio, o a pacientes que requieren un tiempo largo de hospitalización. En los hospitales de salud mental y tratamiento de toxicomanías se atiende a los pacientes con esta problemática, y finalmente en el resto de centros se ubican a los no incluidos en los grupos anteriores. Esta categorización es la que utiliza el Ministerio de Sanidad cuando realiza estudios estadísticos de centros sanitarios de atención especializada.

Los hospitales pueden ofrecer una cartera de servicios generales (con diversas especialidades) o monográficos (cuando se enfocan a una especialidad médica). Por otra parte, pueden ser de ámbito local o comarcal, si atienden una zona geográfica determinada, o de referencia, cuando son un referente para un grupo de zonas o áreas geográficas en determinadas especialidades. Finalmente, el nivel de complejidad de los tratamientos realizados permite distinguir entre hospitales de alta tecnología, los cuales disponen de los medios y equipos más

avanzados para realizar los tratamientos de mayor complejidad de pacientes que pueden conllevar efectos adversos de riesgo; los hospitales de complejidad media, los cuales cubren la parte principal de tratamientos; y los centros de complejidad baja, que realizan los tratamientos básicos (Villalobos, 2007). De hecho, este autor considera que un hospital se define no tanto por su capacidad de alojamiento sino por sus medios tecnológicos y por la complejidad de los tratamientos que puede atender, siendo el proceso de hospitalización uno de los más costosos dentro del Sistema Sanitario español.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad publica anualmente la Norma Estatal, como un grupo de datos e indicadores que definen el funcionamiento de los hospitales del Sistema Nacional de Salud, a partir de la clasificación de la hospitalización definida por los *Grupos Relacionados por el Diagnóstico* (GRD). Se elabora a partir de la información que se obtiene del *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD) de todos los hospitales del Sistema Nacional de Salud. La información se presenta de forma global para el conjunto de hospitales, y de forma desagregada en función del tamaño de hospital y en función del tipo de hospital. En función del tamaño del hospital, medido por el número de camas, en el CMBD se identifican cuatro grupos: a) Grupo 1, hospitales con menos de 200 camas, b) Grupo 2, hospitales con 201 a 500 camas, c) Grupo 3, hospitales con 501 a 1.000 camas, y d) Grupo 4, hospitales con más de 1.000 camas.

En relación al tipo de hospital, en función de su peso estructural y nivel de actividad, el CMBD agrupa a los hospitales en cinco grupos o tipos, definidos a partir de un grupo de variables: descripción del hospital, número de camas, disponibilidad de equipos de alta tecnología médica, número de médicos, número de médicos internos residentes, índice de complejidad de los pacientes tratados, y nivel de intensidad docente. La tabla 1.12 presenta dicha clasificación, identificando para cada criterio el valor de referencia de cada grupo.

Tabla 1.12. Características de los grupos de hospitales (Norma AP-GRD).

Grupo	Descripción	Camas	Alta tecnología médica (1)	Médicos	MIR	Complejidad (2)
Grupo 1	Pequeños hospitales comarcales	Media: 148 P25: 87 P75: 214	Media: 1 Min: 0 Max: 2	Media: 86 P25: 38 P75: 135	Media: 4 P25: 0 P75: 10	Case mix: 0,840
Grupo 2	Hospitales generales básicos	Media: 185 P25: 115 P75: 231	Media: 1,27 Min: 0 Max: 8	Media: 98 P25: 60 P75: 124	Media: 10 P25: 0 P75: 16	Case mix: 0,939
Grupo 3	Hospitales de área	Media: 488 P25: 365 P75: 570	Media: 4,20 Min: 1 Max: 10	Media: 269 P25: 216 P75: 313	Media: 62 P25: 30 P75: 92	Case mix: 1,015
Grupo 4	Grupo de grandes hospitales. Algunos de referencia	Media: 746 P25: 626 P75: 834	Media: 7,84 Min: 4 Max: 11	Media: 440 P25: 334 P75: 500	Media: 166 P25: 106 P75: 198	Case mix: 1,204
Grupo 5	Grandes hospitales, complejos, y hospitales de referencia	Media: 1226 P25: 1015 P75: 1380	Media: 13,12 Min: 7 Max: 24	Media: 684 P25: 522 P75: 822	Media: 301 P25: 231 P75: 392	Case mix: 1,169

- (1) Incluye: Acelerador de partículas, Angiografía digital, Bomba de cobalto, Resonancia magnética, Sala de Hemodinámica, TAC.
- (2) *Case mix* según peso español de los GRD. El índice de complejidad (o índice de *case mix*) compara la complejidad media de los casos de un hospital con relación a los valores medios del conjunto de hospitales.
- (3) P25: Valor correspondiente al percentil 25
- (4) P75: Valor correspondiente al percentil 75

Fuente: Clasificación de hospitales públicos españoles mediante el uso del análisis de conglomerados, realizado por el Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión de la Universidad de Las Palmas (2007), realizado a partir de datos del año 2003¹⁶.

1.3.2. El servicio sanitario como proceso productivo

Los recursos sanitarios han permitido, durante los últimos años, mejorar el estado de salud de la población, aunque con el paso del tiempo se ha observado un incremento marginal decreciente (López-Casasnovas y Ortún, 1998). En 1948 la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud, no sólo como la ausencia de enfermedad, sino también como un estado de completo bienestar físico, mental y social (OMS, 1948). Los factores demográficos, genéticos, medioambientales (relacionados con los suministros, el clima), los factores socioeconómicos (renta,

¹⁶ La población que se evalúa incluye 230 hospitales generales que, en función de su dependencia patrimonial, son en su mayor parte hospitales públicos, a los cuales se añaden 21 centros privados benéficos (Cruz Roja, Iglesia) y 9 centros privados no benéficos (pertenecientes a la red de utilización pública). Del grupo de 230 hospitales, se han excluido tres porque no se tenía la información completa o no era suficientemente fiable.

educación y ocupación), los factores de comportamiento (hábitos de consumo y de salud), y los factores de atención sanitaria condicionan y determinan la salud de la población en general, y de un paciente, en particular. La existencia de estos determinantes de la salud produce diferencias considerables en los resultados obtenidos y en el consumo de recursos, aun comparando pacientes con un mismo diagnóstico y recibiendo un mismo tratamiento.

Un hospital desarrolla un proceso en la medida en que se toma un conjunto de materias primas (medicamentos, material sanitario, comida, etc.), inmovilizado (inmuebles, quirófanos, maquinaria, etc.) y recursos humanos (médicos, enfermeras, técnicos, etc.) para obtener, como producto resultante, un paciente curado y finalmente una mejora en su estado de salud. En este sentido, el hospital requiere una gestión empresarial eficiente mediante la cual se combinen, de la mejor forma posible, dichos factores productivos. Sin embargo, en un centro sanitario, existen tantos productos distintos como pacientes, y es el médico, y no el usuario, el que decide el servicio que se va a prestar. Además, el hospital realiza funciones complementarias como la promoción de la salud, la prevención de las enfermedades, y funciones de investigación y docencia (Errasti, 1997).

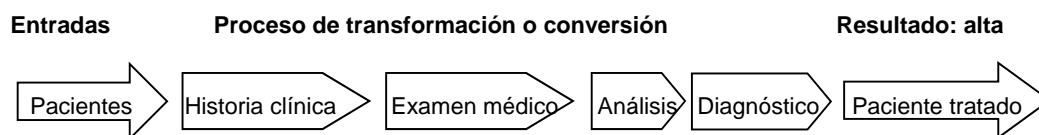
Para conseguir la mejora de la salud del paciente, las actividades del centro sanitario se organizan formando un proceso similar a un proceso productivo industrial. En las distintas etapas de dicho proceso aparece incertidumbre acerca de la concreción del diagnóstico, de la elección del tratamiento y de la decisión del alta, que será mayor cuando existan efectos adversos añadidos. En cualquier caso, se produce un “bien confianza”, lo cual dificulta la medición del resultado y del nivel de calidad asistencial recibido.¹⁷

¹⁷ En la terminología de Darby y Karni (1973) los bienes confianza son aquellos cuya utilidad es difícil de medir tanto antes como inmediatamente después del consumo. Y para medir el resultado se necesita el juicio de un experto.

La existencia de infinitos pacientes y servicios a realizar, obliga a establecer una agrupación de los casos en función de un conjunto de variables. Aunque cada paciente es único, comparte características comunes con otros pacientes, en términos de diagnóstico y tratamiento (cantidad y tipo de servicios que recibirá). El proyecto iniciado en la Universidad de Yale en los años setenta culmina en la identificación de los *Grupos Relacionados por el Diagnóstico* (GRD), como sistema generalizado y ampliamente aceptado que permite una agrupación y clasificación de pacientes. En la medida en que estos GRD definen los productos obtenidos en un hospital, permitirán una evaluación y análisis comparativo en términos cuantitativos. El análisis de las posibles diferencias y desviaciones será de gran utilidad para encontrar puntos de mejora en la eficiencia y de mejora en el control de los costes (Errasti, 1996).

La figura 1.7 define este proceso para el caso más simple de una prestación en atención primaria, procedimiento de tipo médico, sin intervención.

Figura 1.7. Proceso de atención primaria (consulta médica).



El proceso requiere:

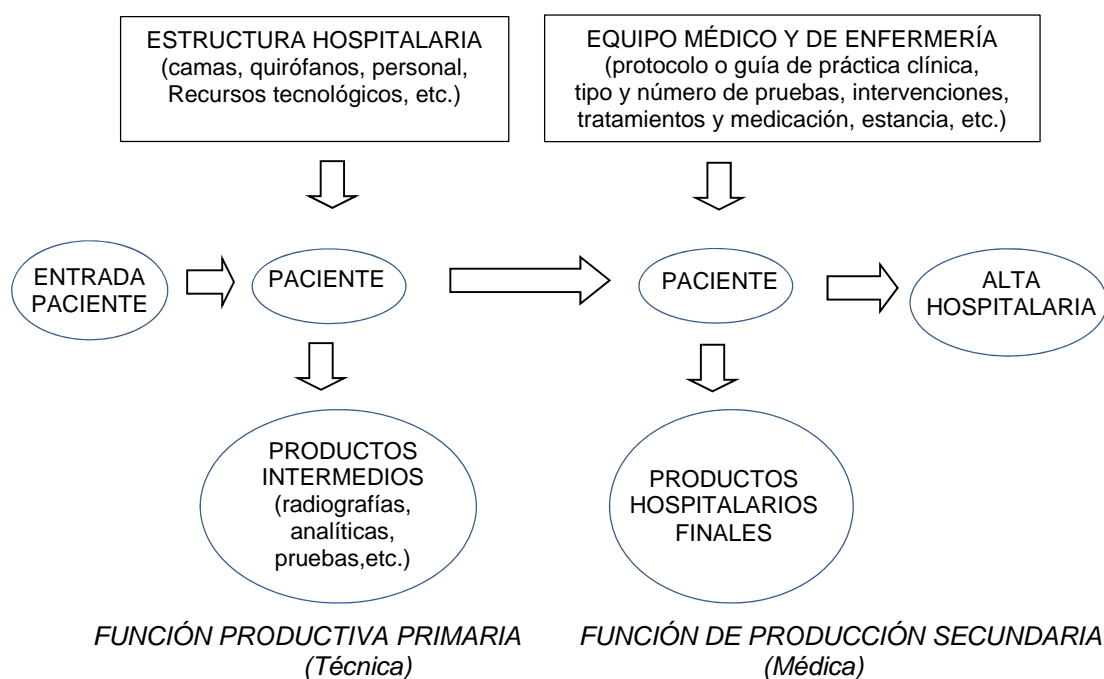
- ⇒ Personal médico y de enfermería
- ⇒ Equipo para la realización de pruebas y análisis
- ⇒ Medicamentos

Fuente: Buffa y Sarin (1992:57).

La función de producción primaria, incluye el diagnóstico inicial y el seguimiento de la guía de práctica clínica o protocolo. La función de producción secundaria, los tratamientos a realizar, la medicación a suministrar, las intervenciones necesarias y la estancia requerida por el paciente en aras a obtener el alta hospitalaria en las mejores condiciones posibles, como producto hospitalario

final. Por su parte, Casas (1991) identifica: a) la función técnica, que se corresponde con la función primaria, y b) la función médica, que equivale a la función secundaria. La figura 1.8 presenta los distintos niveles que configuran los procesos productivos de un hospital, así como los productos obtenidos (Rodrigues, 1983). Mediante estas representaciones pueden medirse separadamente el consumo de recursos y el coste unitario de los productos intermedios, como radiografías, analíticas, comidas, medicación, etc., y medir la eficiencia del proceso, el nivel de ocupación de una instalación, o el valor de una tecnología nueva que permita reducir el tiempo de proceso, mejorar la calidad del producto e incluso optimizar el consumo de recursos.

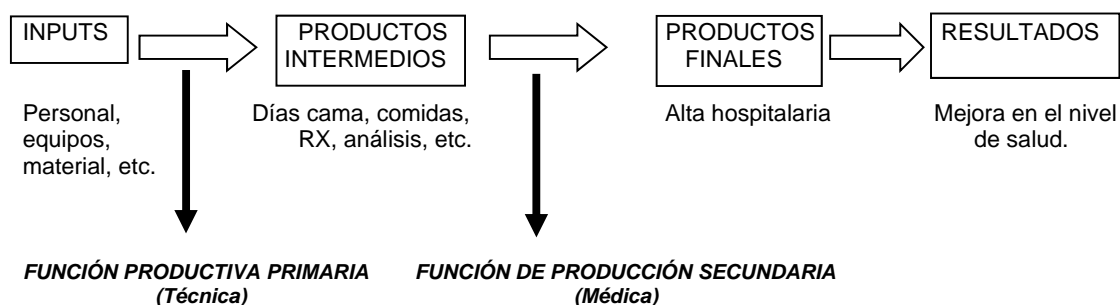
Figura 1.8. Proceso de un servicio hospitalario.



Fuente: Elaboración propia, a partir de Rodrigues (1983:12-15).

Desde un punto de vista más global, la distinción anterior puede explicarse tal y como se muestra en la figura 1.9.

Figura 1.9. Proceso productivo de un hospital.



Fuente: Casas (1991:24).

Sin embargo, debe considerarse que obtener un óptimo local no garantiza los buenos resultados a nivel de producto hospitalario final. Es en el ámbito de la función productiva primaria del hospital donde tiene más sentido analizar el óptimo general realizando estudios de la productividad tecnológica, intentando conseguir un nivel suficientemente alto de ocupación y perseguir las economías de escala que justifiquen, por ejemplo, la compra de una tecnología nueva. Resulta sumamente complejo medir el output final obtenido en un centro sanitario. Por este motivo se ha tendido a valorar outputs intermedios como las estancias, las intervenciones, las pruebas, las visitas realizadas, o las altas hospitalarias.

Casas (1991) ordena las actividades medibles según su homogeneidad, tangibilidad, complejidad y variedad. En la tabla 1.13 se clasifican, a modo de ejemplo, algunas actividades hospitalarias a partir de dichos criterios, tomados como una escala gradual que va del mayor al menor grado de cada variable.

Tabla 1.13. Clasificación de actividades hospitalarias.

Actividad	Producto homogéneo	Producto tangible	Complejidad	Variedad
Radiografías, análisis, comidas, administrar medicación.	+	+	-	-
Intervenciones quirúrgicas, estancias hospitalarias, primeras visitas, realización de pruebas, etc.
Diagnosticar, tratar pacientes, crear salud	-	-	+	+ (∞)

Fuente: Elaboración propia, a partir de Casas (1991:6-8).

Las actividades que forman parte de la función de producción secundaria (médica) se enfrentan a tres cuestiones principales de medida (Sackett *et al.*, 1987): a) identificar el diagnóstico correcto a partir de los síntomas y dolencias; b) escoger el tratamiento apropiado, y c) actualizar, compartir y difundir su conocimiento en medicina. En dicho proceso, hay dos momentos que pueden considerarse claves: a) la recepción y decisión de la hospitalización, y b) el alta, donde se decide cuándo y bajo qué condiciones puede ser dado de alta un paciente (Welch *et al.*, 1993). Por su parte, Reschovsky *et al.* (2015) desglosan estas actividades en:

- 1) Reconocimiento de los pacientes y priorización de los mismos.
- 2) Decidir el tipo de prueba y/o test a realizar para obtener la información necesaria.
- 3) Realizar un diagnóstico a partir de la interpretación de los resultados.
- 4) Escoger el tratamiento y recomendarlo o administrarlo.
- 5) Realizar el seguimiento de los resultados del tratamiento aplicado.

Si se dispone de varias alternativas para resolver un mismo problema de salud, se deberán escoger las soluciones más eficaces y, de entre las mismas, la más eficiente, basadas en los principios de la *Medicina Basada en la Evidencia*, y aplicando criterios de evaluación económica que quedará concretada en función de la forma en que se mida el efecto o resultado de una acción sobre la salud (Drummond *et al.*, 2001):

- 1) Análisis de minimización de costes, el cual sólo evalúa y compara las acciones en función del coste derivado del consumo de recursos que genera, siempre que éstas sean alternativas con la misma efectividad.¹⁸
- 2) Análisis coste-efectividad, en el cual, se comparan los resultados en términos de unidades físicas, o años de vida ganados, con el coste de los tratamientos que los producen.
- 3) Análisis coste-utilidad, que valora los efectos o resultados teniendo en cuenta la utilidad o satisfacción del usuario. Los resultados se dan expresados en coste por cada año de vida ganado ajustado por la calidad (AVAC).
- 4) Análisis coste-beneficio, el cual valora en términos monetarios tanto los costes como los beneficios obtenidos, es decir, los efectos de las distintas alternativas.

¹⁸ La eficacia valora la intervención sanitaria en condiciones ideales, habitualmente mediante un ensayo clínico controlado, mientras que la efectividad se refiere al efecto resultante en condiciones habituales (Gisbert y Gelonch, 2002).

Al mismo tiempo que se evalúa el proceso de prestación de un servicio sanitario, es necesario reflexionar también sobre la participación del usuario en dicho proceso. En este sentido, como apunta Grossman (Grossman, 1972), el usuario actúa como consumidor y productor de salud, dispone de unos determinados recursos y puede influir en su salud a través de sus decisiones, estilos de vida, y características socioeconómicas, y está sujeto a sus valores y preferencias, los cuales tienen que ser considerados por los responsables sanitarios.

1.3.3. La medida de los *outputs* intermedios

El grupo de productos hospitalarios intermedios puede medirse en función del tipo de servicio, y del área en dónde se ubican: hospitalización, consulta externa y urgencias (Gisbert y Gelonch, 2002):

- La hospitalización se puede medir a partir de la estancia media, y su capacidad asistencial a partir del número de camas. Esta variable dependerá del diagnóstico y de la gravedad de los pacientes que son atendidos y de sus características personales. Se utilizan también el porcentaje de ocupación de las camas, calculado a partir de la relación entre las camas que han sido ocupadas y la capacidad máxima; y el índice de rotación, calculado como promedio de ingresos por cama en un período.
- La consulta externa, que permite al paciente recibir un tratamiento sin hospitalización, puede medirse a partir del número de visitas o consultas realizadas en un período de tiempo, tanto si son primeras visitas como visitas de seguimiento, siendo éstas últimas las que requieren, por lo general, de menor tiempo de atención. Un indicador que resulta de especial utilidad es la relación entre las primeras consultas y las consultas sucesivas.

- Finalmente, la actividad realizada en las urgencias se puede medir a partir del número de pacientes atendidos en dicho servicio para un período determinado.

Si bien estos tres tipos de servicios pueden considerarse intermedios, no siendo el producto final resultante, son muy utilizados por su facilidad de medida y cálculo. La principal limitación de los mismos reside en que no aportan información precisa acerca del consumo de recursos hospitalarios.

En este sentido, Peiró (1998) propuso dos valores de referencia:

- 1) Estancia Media Ajustada por Funcionamiento (EMf), que equivale a la estancia media (EM) que tendría un hospital si siguiera un valor de estancia por tratamiento (Grupo Relacionado con el Diagnóstico, GRD) de referencia, que habitualmente se calcula a partir de un promedio de varios centros similares.¹⁹ Este indicador permite detectar cuando un hospital trabaja con estancias medias superiores a la media de referencia, para un mismo grado de complejidad que el valor de referencia.

$$EMf = \frac{\sum(\text{Altas GRD hospital } i \times \text{Estancia Media GRD valor referencia})}{\sum \text{Altas GRD hospital } i}$$

Si la EM del hospital es superior a la EMf, significará que éste produce EM superiores por GRD que el grupo de hospitales de referencia.

¹⁹ La agrupación de los pacientes en grupos homogéneos de patologías (como los *Grupos Relacionados por el Diagnóstico*, GRD), permiten juntar procesos con similar consumo de recursos y nivel de complejidad (Villalobos, 2007). Dada la importancia de los GRDs para nuestro trabajo, analizamos con detalle su construcción y utilización en el apartado siguiente.

- 2) Estancia Media Ajustada por Casuística (EMc). T, que sería la que tendría un hospital si tuviera la misma casuística que el valor de referencia pero tomando la estancia media obtenida en cada GRD. Este cálculo permite detectar los centros con mayor grado de complejidad.

$$EMc = \frac{\sum(\text{Altas GRD valor referencia} \times \text{Estancia Media GRD hospital } i)}{\sum \text{Altas GRD valor referencia}}$$

Si la EM del hospital es superior a la EMc, significará que éste trabaja con mayor complejidad que la del grupo de hospitales de referencia.

Además de estos indicadores, se utilizan indicadores combinados, como la Unidad Básica Asistencial, que pretende recoger la actividad global de un hospital, ponderando los productos intermedios en relación a un valor de referencia. El principal problema de su utilización proviene de la elevada casuística presente en este tipo de servicios. Existen también indicadores de producto intermedio ajustados por casuística, que permiten comparar distintos hospitales a partir del tipo de pacientes que son atendidos. Con el fin de realizar una clasificación y agrupación de los distintos casos o pacientes tratados en un hospital, desde los años setenta se han utilizado distintos criterios. La tabla 1.14 presenta los sistemas de clasificación de pacientes más utilizados.

Tabla 1.14. Sistemas de clasificación de pacientes.

Medida	Criterio
<i>Lista A de la CPHA (Commission on Professional and Hospital Activities)</i>	Grupos de pacientes con la misma estancia hospitalaria.
<i>Disease Staging (DS) y Coded Disease Staging (sistema informatizado)</i>	Clasificación de las patologías en distintos niveles o estadios específicos para cada diagnóstico (sin complicaciones, afectación de un órgano o sistema con riesgo mayor de complicaciones, afectación de diversos órganos o sistemas, defunción).
<i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II)</i>	Se asigna un valor o puntuación (≤ 71 puntos) capaz de valorar un paciente en una unidad de vigilancia intensiva.
<i>Severity Index (SI) y Computerized Severity Index (CSI)</i>	Considera la gravedad (severidad) y una previsión del consumo de recursos.
<i>Patient Management Categories (PMC)</i>	Formar grupos homogéneos respecto al proceso de tratamientos hospitalarios previstos o recomendados => Protocolo de tratamiento clínico (<i>Patient Management Path, PMP</i>).
<i>Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD)</i>	Desarrollados a partir del análisis estadístico de la información disponible en el <i>Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)</i> , agrupando a los pacientes a partir del consumo de recursos similar.

Fuente: Elaboración propia, a partir de Casas (1991: 26-28).

Los *Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD)* fueron desarrollados por la Universidad de Yale, a principios de los años setenta, y fueron inicialmente gestionados por la *Health Care Financing Administration*, y presentados como un sistema de clasificación de pacientes a partir de la casuística, considerando el coste que representa su asistencia (Fetter *et al.*, 1980).²⁰ Estos sistemas de clasificación permiten asignar a cada paciente a un grupo homogéneo, y hacen posible la comparación de la eficiencia existente en distintos centros hospitalarios (Hidalgo *et al.*, 2000), y presentan, como resultado, el coste del proceso hospitalario y la duración de la estancia por cada tipo de tratamiento (Gisbert y Gelonch, 2002).

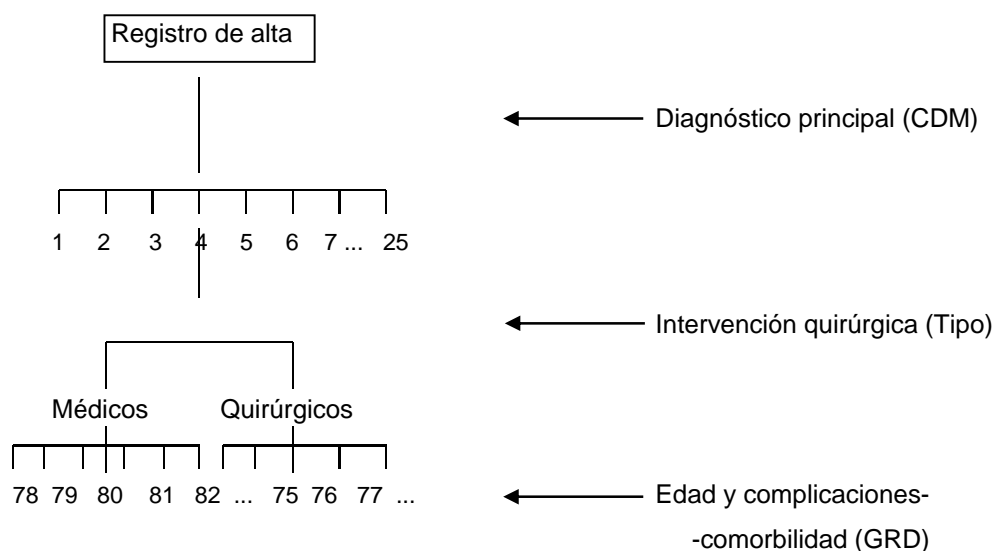
²⁰ A partir de la versión inicial de los GRDs, entre los años 1986 y 1988, se publicaron actualizaciones y revisiones de la misma, fruto de los estudios realizados por la *Health Care Financing Administration*, por el Estado de Nueva York, y por la *National Association of Childrens Hospitals and Related Institutions*. Durante este período, el *Health Systems Management Group* de la Universidad de Yale presentó una modificación adicional mediante los denominados *GRD refinados*, que ya incluían conceptos de complejidad o severidad (Casas, 1991).

Entre los años 1983 y 1986 se presentó una segunda versión que fue introducida inicialmente por la aseguradora pública *Medicare* en Estados Unidos para realizar el pago a los hospitales,²¹ con la idea de financiar mediante un prepago a los centros sanitarios en función del proceso o tratamiento que un paciente tuviese que recibir.²² El sistema de clasificación por GRD es una referencia que ayuda tanto a los hospitales como a los organismos públicos que financian el sistema sanitario y que diseñan y ejecutan un sistema de pagos, y se utiliza como punto de medida a partir del cual pueden conocer las desviaciones en el consumo de recursos. Para identificar y calcular los GRDs, se parte de la *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud* (CIE) que periódicamente actualiza la Organización Mundial de la Salud (OMS). Todos los diagnósticos principales posibles se resumen en 25 *Categorías Diagnósticas Mayores* (CDM). Cada CDM corresponde a un sistema orgánico o etiología, y se asocia a una especialidad concreta (sistemas respiratorio, circulatorio, digestivo, etc.). Se crearon, además, diversas CDM residuales para asignar diagnósticos no identificados directamente con un sistema orgánico. Realizada esta identificación, el siguiente paso es diferenciar entre procedimientos quirúrgicos o no quirúrgicos (médicos), en parte porque tienen efectos distintos en el consumo de recursos (Cabo, 2010). Si a ello se añaden las características personales y de morbilidad de cada paciente (casuística), así como el grado de complejidad clínica, se obtienen los *Grupos Relacionados por el Diagnóstico* (GRD). La figura 1.10 resume este proceso de agrupación y clasificación.

²¹ El programa *Medicare* es un programa federal de ayuda a las personas mayores de 65 años y personas con discapacidad. Existen otros dos programas complementarios: *Medicaid*, para personas sin recursos, y *Programa de Veteranos*, para las personas que sirvieron en las fuerzas armadas (Villalobos, 2007).

²² La crisis fiscal de los años ochenta, junto con un déficit elevado del sistema *Medicare*, en Estados Unidos, llevó a los gestores políticos de dicho país a buscar métodos y sistemas de mejora de la eficiencia del sistema sanitario o, en otros términos, de reducción de la ineficiencia. Se disponía de un grupo de medidas e indicadores que, de forma indirecta, mostraban diferencias regionales en indicadores como el tiempo de estancia o las tasas de admisión y, en definitiva, un diferente nivel de utilización y consumo de recursos (Restuccia *et al.*, 1984). Una parte de la ineficiencia venía de las diferencias en el consumo de recursos, y otra de la hospitalización continuada de pacientes que no era requerida.

Figura 1.10. Algoritmo de clasificación en GRD.



Fuente: Casas (1991: 34).

El funcionamiento de los GRDs hospitalarios exige el siguiente procedimiento. A partir del ingreso de un paciente en el hospital se establece un diagnóstico principal, en función del sistema y órganos afectados, en base a las *Categorías de Diagnóstico Mayor* (CDM). Una misma CDM puede incluir varios servicios, tipos de paciente distintos, varias categorías de la CIE y varios GRD (quirúrgicos, médicos, con o sin complicaciones, con edades distintas, y con o sin complejidad). Para agrupar los pacientes en un GRD se necesita la siguiente información: edad, sexo, circunstancias del alta, diagnóstico principal o motivo por el que es ingresado, intervenciones u otros procedimientos realizados durante el ingreso, y diagnósticos secundarios. Estos factores añadidos (médicos o quirúrgicos, y con o sin complicaciones) afectan también al consumo de recursos y los costes en la medida en que una mayor complejidad significa mayor incertidumbre, mayor variabilidad, y un posible mayor consumo de recursos y, por consiguiente, un coste mayor de asistencia y tratamiento. Este diagnóstico se considera la causa responsable del ingreso al finalizar el proceso de hospitalización.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2015) define, en el anexo de la Norma Estatal, los GRD como categorías de clasificación de pacientes, que agrupan los episodios de hospitalización en un determinado número de categorías con similar identidad clínica y consumo similar de recursos. Los pacientes incluidos en un mismo grupo se espera que consuman una cantidad parecida de recursos y generen una estancia hospitalaria semejante, puesto que deben recibir tratamientos hospitalarios similares. Este instrumento permite que gestores de hospitales y profesionales hablen el mismo lenguaje, lo cual es un primer paso para el uso racional de los recursos, a pesar de que una de los principales críticas es la variabilidad existente dentro de un mismo GRD.

Por otra parte, el sistema de clasificación GRD parte de la información obtenida por el *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD), el cual informa del historial clínico de cada paciente. A partir de la *Clasificación Internacional de Enfermedades* (CIE), se realiza el *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (*Minimum Basic Data Set*) como resumen estadístico de datos acerca del paciente y del proceso asistencial obtenido a partir de las altas hospitalarias. En España, si bien algunas autonomías empezaron a utilizar a principios de los años noventa el sistema GRD, su uso generalizado se llevó a cabo a partir de 1997 mediante un proyecto específico del Ministerio de Sanidad y Consumo.

Partiendo de la base que un paciente puede recibir atención en más de un servicio, para su clasificación se utiliza la causa de hospitalización principal junto con los procedimientos o intervenciones necesarias. Por este motivo, el sistema GRD ha ido evolucionando y actualmente conviven diferentes familias de GRD (Ministerio de Sanidad, 2014):

- GRD-AP (*All Patient*), en la cual a cada alta se le asigna un solo GRD, con el correspondiente peso y coste asociado.

- APR–GRD (*All Patient Refined*), que añade dos criterios adicionales de clasificación para cada proceso: a) severidad, dividida en cuatro niveles (menor, moderado, mayor y extremo), y b) riesgo de mortalidad, dividido en cuatro niveles (menor, moderado, mayor y extremo).
- IR–GRD (*International Refined*), incorpora criterios de clasificación adicionales relacionados con la severidad y el riesgo de mortalidad, y agrupados en tres niveles: menor, moderado y mayor. Los IR-GRD se han utilizado exclusivamente para los casos del *Conjunto Mínimo Básico de Datos Ambulatorios* (CMBD-AAE).

En la tabla 1.15 se presenta, a modo de ejemplo, la identificación de diversos GRD mediante su código, descripción, que incluye con o sin complicaciones y distintas franjas de edad, y el tipo (médico o quirúrgico).

Tabla 1.15. Descripción GRD Normal Estatal del Conjunto Mínimo Básico de Datos.

Código GRD-AP	Descripción GRD-AP	Tipo GRD-AP
45	Trastornos neurológicos del ojo	Médico
46	Otros trastornos del ojo edad >17 con cc	Médico
47	Otros trastornos del ojo edad >17 sin cc	Médico
48	Otros trastornos del ojo edad <18	Médico
110	Procedimientos cardiovasculares mayores con cc	Quirúrgico
111	Procedimientos cardiovasculares mayores sin cc	Quirúrgico

Fuente: *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (2014).

Davis *et al.* (1990) y Chulis (1991) demostraron que la utilización del sistema de pagos fijos por GRD provocó, a medio plazo, un incremento del número de admisiones, una reducción del tiempo de estancia y, en consecuencia, una reducción del nivel de crecimiento del gasto sanitario por hospitalizaciones. Según Chulis (1991), la experiencia en la aplicación de un sistema de pagos por GRD

incentivó a los hospitales a reducir los costes por paciente por distintos medios; siendo el más significativo la reducción del tiempo de estancia. Recientemente, Busse (2012) considera que este sistema ha incentivado a los hospitales a mejorar su actuación y sus resultados. De hecho, Street *et al.* (2011) creen que este sistema de retribución se ha popularizado porque se considera que tiene una relación directa con la eficiencia y el consumo de recursos, y según Or *et al.* (2012) también con la calidad del servicio.

Recientemente, Davis *et al.* (2013) han medido la eficiencia a partir del número de días de estancia en el hospital para determinados GRD en relación al número de días esperados, calculados como media de todos los hospitales. Dicho análisis parte de un valor medio de referencia, tomado como objetivo, y de posibles valores dispares entorno a dicha media de referencia; considerándose que la mejora en la eficiencia del sistema podría obtenerse cuando los centros que obtienen valores por encima de la media pudieran reducir el consumo de recursos a los niveles de los centros con mejores resultados, es decir que presentan un menor consumo.

Capítulo 2

La gestión de los recursos, capacidades y conocimiento en el ámbito sanitario

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

2.1. INTRODUCCIÓN

Considerando una organización como un sistema abierto, configurado por la interrelación de un grupo de elementos y en contacto con el entorno, la *Teoría General de Sistemas* permite integrar los conocimientos científicos de diversas especialidades, y mostrar un enfoque adecuado para entender la realidad multidisciplinar de las organizaciones en toda su complejidad (Brunet y Vidal, 2004). El enfoque de sistemas también permite analizar las relaciones, estructuras e interdependencias entre los elementos que componen el sistema. Además, las organizaciones deben cambiar en función del entorno y ajustar sus estrategias para conseguir sobrevivir y desarrollarse (Daft, 1998). El entorno de una organización se define como un grupo de elementos externos que pueden afectar el proceso de adquisición de recursos escasos (Jones, 2001). Desde el punto de vista de un hospital, el análisis del entorno debe incluir factores como normas, regulaciones, sistema de financiación, características de la población, estado de salud de la misma, proveedores de recursos, etc. (Chang *et al.*, 2011).

Parsons (1956) identifica tres niveles, dentro de una organización, que permiten explicar y entender el marco en el que las empresas toman decisiones de adaptación al entorno: el institucional, el gerencial y el técnico. El nivel institucional hace referencia a la relación entre la organización y el resto de organizaciones y entidades del entorno. A nivel gerencial, se define aquella parte de la organización encargada de procurar los recursos necesarios, y relaciona el nivel institucional con el técnico. Finalmente, el nivel técnico es aquella parte de la organización involucrada en la provisión de productos y servicios. En el caso de un centro sanitario, en el nivel técnico se realizan actividades como: la programación de las intervenciones y de la ocupación de las instalaciones y las camas, el desarrollo de programas de cirugía ambulatoria y hospital de día, la gestión de los recursos humanos relativos al tipo de médico o la política de admisiones del centro (Cook, 1983).

Cerca del 70% de las organizaciones, según Charan y Colvin (1999), no tienen éxito implementando estrategias y persiguiendo objetivos. Ello no se debe a que no tengan estrategia o no sea adecuada, sino a que la organización no la lleva a cabo de forma adecuada. Para Johnson y Scholes (1999), la capacidad de una estrategia está relacionada con tres factores principales: a) la disponibilidad de recursos, b) la competencia con que las actividades de la organización se llevan a cabo, y c) el equilibrio entre recursos, actividades y unidades de negocio dentro de la organización. Por otra parte, es necesario que una organización evalúe en que grado los recursos, capacidades y competencias de que dispone casan con el entorno en que opera, y su relación con las oportunidades y amenazas que del mismo surgen. Así por ejemplo, estos autores defienden la realización de una auditoría de recursos que permita identificar y clasificar los que dispone la organización, o puede obtener, que sirvan de base para la estrategia y la ejecución de las actividades.

Las empresas que trabajan en el sector sanitario, y en concreto los hospitales, se enfrentan a desafíos y cambios de alta complejidad, relativos al conocimiento, nuevos tratamientos, tecnologías, etc., y reciben presiones tanto de la Administración Pública como de la sociedad (Galvin, 2002); por consiguiente, conocer los elementos que determinan y condicionan la gestión de un hospital serán claves porque de ellos se derivan los resultados, tanto económicos como de calidad del servicio que se presta. Éstos vendrán condicionados por los recursos de que dispone el centro, así como de la gestión que se haga de los mismos. Mintzberg (1979) define las organizaciones hospitalarias como complejas burocracias profesionales, estructuradas horizontalmente y descentralizadas.

El entorno dinámico y complejo del sector sanitario ha convertido a los hospitales en organizaciones intensivas en conocimiento, que requieren de una visión estratégica para la gestión de los activos vinculados al conocimiento, y de una combinación de teoría y práctica, experiencia y aprendizaje, tecnología y trabajo manual, y ciencia y arte (Pereira y Baroni, 2015). Dicho dinamismo del entorno hace referencia a la capacidad de renovar o actualizar competencias acordes con los cambios externos.

Las organizaciones vinculadas a la salud son, según Porter y Teisberg (2007:19), “una combinación de altos costes y calidad insatisfactoria, generando ansiedad e insatisfacción a todos los participantes.” Entendiéndose como participantes a pacientes, médicos y otros prestadores de servicios y entidades públicas. En este sentido, un hospital es un compuesto de múltiples actores, áreas de conocimiento y posibilidades para la toma de decisiones. Sirva como ejemplo el que en algunos hospitales se tratan más de 30 especialidades médicas diferentes (Pereira y Baroni, 2015).

Las diversas crisis económicas sufridas en los últimos años han llevado a los hospitales a reducir los costes a través de la mejora de la eficiencia y la innovación, mediante el uso de nuevas tecnologías, nuevos procesos y nuevos servicios. Considerando que el entorno sanitario es muy diverso, múltiples serán los factores que permitirán obtener una adecuada eficiencia y efectividad de los servicios prestados.¹ Por este motivo, a nivel de gestión, se considera altamente necesario desarrollar los mecanismos necesarios para la creación y difusión del conocimiento, y se trabaja en favor de la integración y colaboración que permita compartir, dentro de la organización, la información y el conocimiento (Rezaei *et al.*, 2018).²

En el ámbito de la economía y de la administración y dirección de empresas, han surgido diversas teorías que explican dichos aspectos. Del conjunto de teorías que tratan y estudian, desde esta perspectiva, la empresa como organización, se han tomado dos que resultan de especial utilidad para comprender el funcionamiento de los servicios sanitarios, en general, y de un hospital, en particular. Estas son: a) la Teoría de la Dependencia de Recursos, y b) la Teoría de Recursos y Capacidades.

¹ Al respecto, Gloede *et al.* (2013) hacen una distinción entre desempeño de la empresa y efectividad de la misma. Para valorar y medir el desempeño utilizan dos grupos de variables o indicadores de medida: a) los que permiten valorar la actuación de la empresa desde el punto de vista financiero, y b) los que lo abordan desde un punto de vista operativo. La dimensión financiera se mide mediante indicadores como el beneficio, crecimiento o liquidez, entendida como la capacidad de un hospital de atender las deudas a corto plazo. Desde el punto de vista operativo, se analiza aspectos relacionados con la calidad del servicio y la eficiencia tecnológica.

² La información se considera un flujo de mensajes y significados que permiten añadir, reestructurar o cambiar el conocimiento, y un medio para crearlo (Machlup, 1983).

Además, considerando la importancia que supone el conocimiento en el sector sanitario, se tratará la gestión del mismo, en tanto que determinante del producto final resultante de la prestación de un servicio sanitario; y como principal recurso estratégico que disponen las organizaciones en la actualidad. Hablar de eficiencia y eficacia de un método o tratamiento sanitario implica una adecuada gestión del conocimiento que se obtiene tanto de la investigación como de la práctica médica. La gestión del conocimiento tiene un efecto evidente en los resultados y en sus principales indicadores, como por ejemplo reduciendo el tiempo de ciclo de los servicios, disminuyendo los costes, mejorando el retorno de las inversiones, mejorando la satisfacción de los pacientes, o incentivando el aprendizaje continuo del personal médico, de enfermería y administradores y colaboradores (Pereira y Baroni, 2015). Como afirman Barney *et al.* (2001), este conocimiento está estrechamente relacionado con los recursos y las capacidades.

Con el fin de trasladar los conceptos propios de las teorías de organización de empresas al sector sanitario y, en particular, a un hospital, Yang *et al.* (2012) toma las teorías de la organización con el fin de aplicarlas al sector sanitario, tal y como se muestra en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Comparación y evolución de la teoría de la organización aplicada al sector sanitario.

Entidad organizativa	Teoría de la organización Empresa	Sector sanitario: hospital Hospital
Naturaleza de la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Con ánimo de lucro • <i>Input</i>/Creación de valor: capital • <i>Output</i>: Producto/servicio • Precio: mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Con o sin ánimo de lucro • <i>Input</i>/Creación de valor: Clínico • <i>Output</i>: estado de salud • Precio: pago recibido
Evolución de las teorías	<ol style="list-style-type: none"> 1) Teoría económica de la empresa (Coase, 1937; Porter, 1980; Williamson, 1991). 2) Teoría neoclásica de la empresa. 3) Teoría moderna de la empresa. 4) Organización industrial 5) Teoría basada en los recursos, y Teoría basada en el conocimiento (Barney, 1991; Grant, 1996; Kogut y Zander, 1992). 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Teoría del hospital (McGuire, 1985).

Fuente: Yang et al. (2012:1924).

McGuire (1985) considera que las dificultades en la definición y formulación de una teoría centrada en los hospitales provienen de aspectos diversos como son: la dificultad en la medición del producto resultante (*output*), la existencia de diferentes sistemas de retribución o pagos y financiación, y las propias características de dichos centros que les hacen diferentes entre ellos. Como afirman Yang *et al.* (2012), la mayoría de teorías centradas en la empresa se muestran limitadas a la hora de explicar y justificar porqué existen distintos comportamientos entre hospitales. Aunque McGuire revisa la influencia de la estructura organizativa de un hospital en los resultados, no considera la importancia que tiene la gestión de los recursos y del conocimiento. Los activos físicos de cada hospital, así como las propias capacidades y competencias, los conocimientos individuales y colectivos, y las rutinas internas de funcionamiento, le confieren una personalidad única y diferenciada que dificultan su comparación.

Un hospital será una empresa u organización basada en el conocimiento, y éste se deriva tanto de la formación individual, como de la práctica y experiencia acumulada a lo largo de los años, siendo conscientes que el simple hecho de acumular experiencia con el paso del tiempo no garantiza la creación del mejor conocimiento. Como afirma Nonaka (1994), si por ejemplo, una persona tiene diversas experiencias que no están conectadas ni relacionadas, es poco probable que puedan integrarse y desarrollar conocimiento nuevo y avanzado. El desarrollo del conocimiento en un centro sanitario plantea un problema de identificación de la propiedad del mismo, especialmente porqué tiene un alto coste fijo inicial de creación, pero un coste marginal mucho menor en su transmisión y reproducción.

2.2. TEORIA DE LA DEPENDENCIA DE RECURSOS

Una organización puede entenderse como un conjunto de recursos con el objetivo principal de sobrevivir en un entorno competitivo, y evaluando cómo dar respuesta a las demandas del mismo. De forma general, en una organización se identifican tres tipos de recursos: tangibles, intangibles y capacidades organizativas que, en determinadas condiciones, permitirán obtener ventajas competitivas. Los recursos tangibles son activos que pueden observarse y

cuantificarse, como por ejemplo, los equipos de producción, los centros de distribución, o las estructuras visibles de la empresa. Los recursos intangibles son activos que están enraizados en el pasado y son fruto de la acumulación obtenida con el paso del tiempo y, a menudo, están vinculados a rutinas y prácticas que la empresa lleva a cabo, y que han evolucionado a lo largo del tiempo (Dess y Lumpkin, 2003), o se obtienen a partir de los procesos desarrollados en la organización, como la información, o mediante determinado soporte político y social del entorno (Verbruggen *et al.*, 2011). Estos recursos, por su propia definición, son difícilmente imitables por los competidores, en parte porque están configurados por recursos abstractos como el conocimiento, la confianza entre directivos y empleados, las capacidades de gestión, las rutinas de la organización, las capacidades científicas, la capacidad de innovación, la marca, la reputación de los productos y servicios o la forma en cómo la empresa se relaciona con los empleados, los clientes y los proveedores (Ireland *et al.*, 2011).

Una de las claves para la supervivencia de una organización es la relación que ésta mantenga con otras organizaciones y con su entorno (Scott y Davis, 2007), con el propósito de garantizar el suministro de los recursos necesarios (Pfeffer y Salancik, 1978; Malatesta y Smith, 2014), aunque ello aumenta su grado de dependencia, en parte, porque les obliga a someterse a un control externo de los proveedores de dichos recursos, lo cual condicionará su proceso de toma de decisiones (Aldrich, 1979; Pfeffer y Salancik, 1978).³ De hecho, una organización obtiene recursos de las entidades que conforman el entorno en el que opera, en la medida en que difícilmente es autosuficiente, e invierte en aquellos activos que se corresponden con las capacidades de la empresa y con las expectativas de futuras oportunidades. Así por ejemplo, una inversión en nuevas formas de hacer una tarea aumentará las opciones ante futuras oportunidades (Kogut y Zander, 1992).

³ Wronka y Szymaniec (2012) afirman que los hospitales públicos muestran una clara dependencia tanto de los recursos internos que tienen en propiedad como de los que obtienen del entorno, y que ello condiciona el proceso de toma de decisiones.

La gestión de una empresa obligará a decidir qué demandas del entorno aceptar y cuales rechazar o ignorar. En este sentido, Pfeffer (1978) presenta tres formas de modificar o incidir en esta relación con el entorno: a) la integración vertical, que permite reducir el riesgo de suministro, b) la integración horizontal, que permite incrementar el poder de negociación de la empresa respecto a los proveedores y los mercados, y c) la diversificación, que se considera una estrategia que permite evitar la interdependencia en la medida en que reduce la importancia relativa, para la empresa, de un mercado o un recurso.

De hecho, una forma de aumentar el control del suministro de recursos, y mejorar la eficiencia y la calidad, es negociando con los agentes del entorno mediante alianzas, acuerdos de colaboración, adquisiciones, fusiones, etc. En el caso concreto de empresas públicas, el poder que ejerce el Estado y sus instituciones, puede actuar a favor de la empresa proveedora del servicio, en la medida en que ofrecen un servicio a la sociedad, que puede considerarse público o universal. De hecho, el Estado ofrece, habitualmente, recursos económicos a las empresas sin ánimo de lucro, esperando que éstas ofrezcan un servicio público que está obligado a proporcionar (Jung y Moon, 2007). Estos autores definen esta relación como “un arma de doble filo”, considerando que esta intervención reduce la autonomía de las empresas pero aumenta su legitimidad. El Estado proporciona recursos y ejerce un control administrativo de la organización y de los resultados y, en consecuencia, ejerce una presión sobre las organizaciones que los reciben, reduciendo de forma considerable su autonomía. Ésta se verá afectada por regulaciones relativas al funcionamiento de la organización, requerimientos administrativos, auditorías contables, y calidad y coste de los resultados. El Estado, en general, y las administraciones regionales y locales, en particular, buscarán estabilidad en su aplicación de fondos a través de las organizaciones perceptoras de los mismos. Las organizaciones perceptoras de dichos fondos ganarán legitimidad, y verán mejorada su reputación y credibilidad a la hora de obtener recursos externos adicionales.

Aunque los recursos que se consideran principales son los financieros, existen otros como el prestigio, la reputación, el reconocimiento, el estatus o el conocimiento, cuya importancia aumenta progresivamente, como sucede en los centros sanitarios (Fareed, 2011). Aunque es difícil separar la reputación de los activos de una empresa, o de su posición en el mercado, ésta puede considerarse un activo intangible por sí mismo que permite conseguir con mayor facilidad los objetivos estratégicos (Teece *et al.*, 1997). Bien es cierto, pero, que el concepto de reputación que tiene la empresa, desde un punto de vista interno, no siempre coincide con el concepto que se tiene desde el mercado exterior. Para Hitt *et al.* (2003:73), “la reputación de una empresa es la evaluación que las partes interesadas hacen de ella, en términos de respeto, conocimiento o conciencia y consideración emocional o afectiva. La reputación es un recurso intangible que la empresa puede utilizar para crear capacidades.”

En el caso de un hospital, los recursos incluyen los pacientes (entendidos como sujetos con una enfermedad sobre los que aplicar un tratamiento), el personal médico y de enfermería, y sus conocimientos y experiencia, los recursos financieros, las instalaciones, los equipos y material médico, el mobiliario, las rutinas de funcionamiento, los protocolos internos, el prestigio médico alcanzado, las capacidades de gestión, la capacidad de investigación, así como la legislación y regulación de los organismos gubernamentales, entre otros (Alexander, 1989).

Cuando una organización realiza un análisis del entorno, no se limita al estudio de las fuerzas que rigen en el mercado relativas a la competencia y a la disponibilidad de recursos, sino que también debe considerar las regulaciones gubernamentales así como las normas sociales y culturales que comparten las personas (Weech *et al.*, 2012). En este sentido, las empresas tienden a hacer cambios en su estructura organizativa con el fin de facilitar y estabilizar sus relaciones de intercambio y, en definitiva para asegurar la disponibilidad de los recursos externos (Oliver, 1990). En la medida en que los recursos sean más escasos y necesarios para una empresa, mayor será la dependencia de ésta del entorno del que provienen, y más posiblemente se verá forzada a hacer cambios adaptativos (Weech *et al.*, 2012).

La *Teoría de la Dependencia de Recursos* trata de explicar cómo las organizaciones actúan adquiriendo y manteniendo los recursos necesarios con el fin de sobrevivir en el tiempo (Pfeffer y Salancik, 1978), aunque esto les suponga perder una parte del poder de control (Alexander, 1989); y cómo las organizaciones pueden reducir la interdependencia del entorno y la incertidumbre, considerando que son un sistema abierto dependiente de las contingencias externas (Hillman *et al.*, 2009). Utilizando los propios términos de Pfeffer y Salancik (1978;1), “para comprender el comportamiento de una organización debemos comprender el contexto del mismo”, evaluando como el entorno afecta a las organizaciones, y como éstas responden a las restricciones del entorno. En cualquier caso, el problema no proviene del hecho de tener que obtener recursos del entorno sino del hecho que la incertidumbre e inestabilidad del entorno aumentan el riesgo de su suministro (Yeager, 2015). En este contexto, los directivos de la empresa ejercen un rol determinante en la reducción de la incertidumbre y en el aseguramiento de los recursos vitales. Para Hitt *et al.* (2003), las competencias y capacidades de los directivos se consideran determinantes a la hora de gestionar y utilizar los recursos y capacidades de que dispone la empresa.

La dependencia externa de una organización puede provenir de factores tales como una creciente competencia de los productos en el mercado, debido principalmente a la globalización de los mismos, una limitación de la provisión de fondos económicos, o una escasez de materias primas o suministros básicos (Drees, 2013). Es precisamente la dependencia de recursos la que conduce a la formación de alianzas y acuerdos entre organizaciones, como forma de aumentar la autonomía de la organización, aunque ello influye de forma considerable en la toma de decisiones y gestión empresarial (Jung y Moon, 2007). En la elección del tipo de alianza o colaboración, debe cuestionarse en qué grado ésta permite mantener la flexibilidad estratégica de la empresa (Hillman *et al.*, 2009), considerando que determinados acuerdos pueden ser menos invasivos cuando no se basan en el control de la propiedad (Drees, 2013). Un segundo aspecto a considerar es en qué grado el acuerdo o alianza puede mejorar y cómo afecta a la legitimidad de la organización, considerando además la reputación de los socios (Certo, 2003).

Según Alexander (1989), el entorno de un hospital está configurado por el mercado de factores de donde se derivará la demanda de servicios sanitarios y la oferta de los recursos que requiere. En este contexto, la incertidumbre del entorno y la limitación y escasez de recursos, afectarán de forma directa a las empresas existentes, amenazando su supervivencia, y aumentando la presión recibida sobre la gestión de los recursos de que dispone. El grado de estabilidad y el nivel de disponibilidad de los recursos de un hospital afectarán a los centros sanitarios y a la toma de decisiones. Una mayor estabilidad y disponibilidad favorecerá la autonomía y autosuficiencia de un hospital, mientras que la inestabilidad y escasez empujarán al centro a asociarse con otras organizaciones con el fin de asegurar la adquisición de los recursos, y la estabilidad de su suministro a largo plazo. Según Gloede *et al.* (2013), los hospitales que mantienen relaciones efectivas con otras organizaciones muestran mejores resultados, lo cual resalta la importancia de establecer relaciones entre distintos centros sanitarios. De ello se derivan estrategias de fusión, adquisición y alianzas, que han surgido en los últimos años en la mayoría de sectores de actividad, y también en el sector sanitario, como mecanismos para reducir la dependencia externa y para garantizar el suministro continuado de los principales recursos (Hillman *et al.*, 2009; Drees, 2013).

En cualquier caso, y a pesar de la existencia de una dependencia de los recursos, especialmente financieros,⁴ un hospital debe gestionarse con los principales criterios económicos y de servicio como son: la utilización eficiente y efectiva de los recursos disponibles y escasos, analizar la eficiencia de los procesos internos, o servicio y satisfacción del paciente (Doyle, 2016). En épocas de creciente competitividad y sobreexplotación de los recursos de que dispone el mercado, se generan consecuencias no deseadas, desde el punto de vista de la calidad del servicio. En concreto, se observa en algunos casos una tendencia a declinar admisiones hospitalarias o a reducir los tiempos de estancia media (Alexander, 1989), lo cual conduce a un aumento de la tasa de readmisiones posteriores al alta hospitalaria (Gloede *et al.*, 2013). Un enfoque hacia la mejora

⁴ Hay que resaltar que, básicamente, los ingresos de los hospitales públicos o concertados españoles dependen de los pagos realizados por la Administración Pública, ya sea estatal o autonómica, a la que están adscritos, en función del sistema de pago establecido.

de la calidad del servicio y la reducción o control de los costes, permitirá compensar la incertidumbre (Yeager, 2015). En esta línea, Proenca (2000) afirma que los hospitales públicos reciben del entorno una mayor presión, en relación a los centros privados, hacia la satisfacción de las necesidades de la sociedad, en términos de salud de la población, incluso atendiendo servicios que no son rentables, porque se espera que un hospital cubra las necesidades de salud de la población a la que atiende, y promueva el avance en la investigación y la formación.⁵

Esta presión creciente sobre los hospitales se ha ejercido con el fin de que mejoraran sus principales indicadores económicos. En EE.UU., por ejemplo, desde el año 2008, los hospitales asociados a los programas *Medicare* y *Medicaid* no reciben ningún reembolso por los diagnósticos secundarios que no hayan sido identificados durante el proceso de admisión del paciente. De hecho, uno de los problemas principales de los hospitales, en la actualidad, es la seguridad del paciente, relativa a la posible aparición de complicaciones y efectos adversos (Alexander, 2011). Ello ha llevado a dichos centros a crear programas que permitan controlar y reducir dichos efectos adversos, y mejorar la seguridad del paciente (Fareed, 2011).

Por otra parte, los hospitales de mayor tamaño, los hospitales universitarios, los centros integrados horizontalmente,⁶ y con entornos con mayor dotación de recursos, tienen una mayor posibilidad de incorporar innovaciones relacionadas con dicha seguridad; y según Rogers (2003) aplicadas al desarrollo de la actividad y los procesos, a la gestión o a la tecnología. Estas innovaciones permiten mejorar la calidad del producto final, principalmente la mejora de los resultados clínicos, y la mejora de la satisfacción del paciente. La *Teoría de la Dependencia de Recursos* permite, desde esta perspectiva, describir el entorno y los factores organizacionales que conducen a los centros sanitarios a implementar mejoras e innovaciones relativas a la calidad final del producto. Así

⁵ Las empresas públicas tienen también acceso a los recursos con determinadas restricciones, y basan su competencia en la adquisición de ventajas competitivas en términos de la efectividad del uso de dichos recursos (Klein *et al.*, 2011).

⁶ Kazley y Ozcan (2007) y Luke (2010) afirman que los hospitales que tienden a integrarse de forma horizontal con otros centros son más proactivos en la incorporación de mejoras e innovaciones.

por ejemplo, Cutler *et al.* (2005) observan que los hospitales públicos son más activos a la hora de adoptar innovaciones que mejoren los resultados, incluso si éstos no ofrecen una rentabilidad evidente, a diferencia de los centros privados, que preferirán centrarse en los servicios que ofrecen una mayor claridad en términos de eficiencia y rentabilidad.

La *Teoría de la Dependencia de Recursos* ha sido la base, por parte de algunos autores, del análisis del entorno hospitalario. Así por ejemplo, Fareed (2011), presenta una lista de factores influyentes, agrupados en dos categorías:

1) Factores del entorno, que incluyen los siguientes elementos:

- *Concentración.* El grado de concentración de los agentes del entorno, como es el caso del Estado que financia los hospitales públicos, condiciona, de forma evidente, la toma de decisiones de un hospital.
- *Competencia.* Una mayor densidad de competidores incrementa la presión ejercida sobre la demanda de unos recursos que son limitados y, a menudo, escasos. Esta competencia presionará al hospital hacia la obtención de mejores resultados económicos y de calidad del servicio. Un entorno más competitivo incrementará el nivel de incertidumbre percibida por los gestores, y aumentará la dificultad en su comprensión y disminuirá su propensión a la adopción de estrategias con mayor riesgo (Yeager, 2015).
- *Munificencia.* Hace referencia a la disponibilidad y accesibilidad a los recursos que necesita una organización. Una mayor oferta de recursos, incluido el nivel de riqueza de un área geográfica, beneficia los centros sanitarios de la misma, por cuanto disponen más fácilmente de recursos financieros, profesionales y de otra índole (Yeager, 2015).
- *Interdependencia.* Ésta se considera relevante en la medida en que una amplia red de organizaciones favorece el proceso de mejora y supervivencia de las entidades que la configuran.

2) Factores de control de la organización, formados por los siguientes elementos:

- *Tamaño.* Se considera que los centros de mayor tamaño poseen un mayor número de recursos internos, y tienden a resolver la presión externa en términos de mejora en los resultados. Por el contrario, los hospitales de menor tamaño, difícilmente disponen de economías de escala, y tienen un acceso más difícil a los mercados (de capital, laboral, etc.). En ambos casos, es evidente que no todos los agentes proveedores de recursos podrán ejercer el mismo grado de presión sobre los centros sanitarios, y permite entender por qué no todas las presiones son atendidas con la misma intensidad (Alexander, 2011). Por otra parte, los centros mayores también están más expuestos a los medios de comunicación y a los grupos de interés, que los de menor tamaño, por lo que tendrán que conformarse y aceptar dicha presión externa (Proenca, 2000).
- *Tipo de organización y el grado de severidad de los pacientes.* Los hospitales de alta tecnología que tratan pacientes de mayor complejidad, y con más posibilidad de aparición de efectos adversos, se ven sometidos a mayores consumos y costes.
- *Propiedad.* La propiedad puede ser otro factor que puede afectar a la toma de decisiones de un hospital, y a la gestión de los recursos disponibles. Tanto si se trata de centros públicos o privados, como si dichos centros forman parte o no de alianzas y grupos.

La accesibilidad a los recursos del entorno se verá afectada también por las características de los hospitales (Weech *et al.*, 2012). En primer lugar, se considera que los hospitales de mayor tamaño tienen, lógicamente, una mayor necesidad de recursos humanos y financieros, aunque recibirán un mayor control por parte de los proveedores y la sociedad. En segundo lugar, en relación a la propiedad, los hospitales públicos estarán expuestos a mayor incertidumbre, por el hecho de tratar una mayor diversidad de pacientes y tratamientos con distintos

niveles de eficiencia y coste. Ello va a condicionar el comportamiento del hospital, en términos de gestión y toma de decisiones, considerando que uno de los objetivos de la Administración Pública es reducir las posibles disparidades existentes en términos de salud. Por el contrario, los hospitales públicos estarán en mejor disposición de afrontar y gestionar la presión pública que los hospitales privados.

En países como España o Alemania, que tienen un sistema sanitario de base pública, los hospitales tienden a reducir el tiempo de estancia media, al tiempo que aumentan los cuidados que se realizan con posterioridad al alta hospitalaria, la mayoría a través de los tratamientos ambulatorios. En este contexto, la creación de relaciones entre centros sanitarios se presenta como una estrategia capaz de favorecer el desarrollo de los procesos internos y los resultados (Clement *et al.*, 1997), en la medida en que facilita el flujo de información, la gestión de los recursos más eficiente (Chu y Chiang, 2013), e incluso la transmisión de pacientes, en casos necesarios (Gloede *et al.*, 2013).

Considerando la presión que reciben los centros sanitarios, en tanto que receptores de fondos públicos, y prestadores de servicios públicos, la creación de alianzas de colaboración entre grupos de hospitales permitirá mejorar la competitividad y la calidad del producto final. Desde esta perspectiva, los organismos públicos y la sociedad tendrán una opinión favorable a dichas estrategias. Clement *et al.* (1997) consideran que los hospitales miembros de grupos derivados de alianzas estratégicas obtienen mejores ingresos netos pero no muestran costes significativamente distintos del resto de centros que no pertenecen a alianzas. En relación a las ventajas, destacan que pueden reducir o incluso eliminar la duplicación en determinados servicios y conseguir incluso economías de escala y de alcance. Chu y Chiang (2013) defienden que la eficiencia de los hospitales mejora después de formar alianzas estratégicas. Los hospitales menores, localizados en áreas competitivas, son también más eficientes, cuando muestran menores estancias medias de los pacientes, mayores tasas de ocupación, y menores tasas de mortalidad. Ante problemas de elevada complejidad, cambios en el entorno, incertidumbre y escasez de recursos financieros, las alianzas estratégicas entre hospitales permiten aunar

recursos y compartir riesgos (Clement *et al.*, 1997; Baker, 2001). Otro aspecto positivo de dichas alianzas es que permiten que una organización aprenda de otras dentro del grupo, tomando referentes externos o internos como *benchmarking*, y también de los proveedores de recursos (Hodgkinson y Sparrow, 2002). Como aspectos negativos, las alianzas pueden ralentizar la toma de decisiones y aumentar los costes de comunicación entre centros (costes de transacción).

En definitiva, la *Teoría de la Dependencia de Recursos* permite entender mejor por qué un hospital podría resistirse o acceder a las presiones que recibe adoptando determinadas estrategias de comportamiento. Por otra parte, el interés en mejorar su reputación permite explicar, también, el porqué de la adopción voluntaria de determinadas medidas o acciones (Alexander, 2011).

2.3. TEORÍA DE RECURSOS Y CAPACIDADES

Una organización puede considerarse un conjunto de recursos y capacidades que sirven de base para la formulación de la estrategia, y permiten la obtención de beneficios presentes y futuros. Considerando que los recursos son, en cierta medida, flexibles, especialmente a largo plazo, y que las capacidades evolucionan y cambian con el paso del tiempo, es fundamental la forma cómo se gestionen (Hitt *et al.*, 2003). Grant (2013) denomina capacidad organizacional a la capacidad para desplegar recursos con un fin concreto. Así por ejemplo, en un hospital, un cirujano deberá coordinarse adecuadamente con un radiólogo, un anestesiista, un equipo de enfermería, instrumentos quirúrgicos y de imagen, utilizando los medios tecnológicos disponibles.

a) Recursos

Para Hitt *et al.* (2003:21), los recursos se consideran las entradas que se requieren y utilizan en el proceso de producción, desde los equipos hasta las habilidades y conocimientos de los empleados, mientras que una capacidad se define como “la aptitud que un conjunto de recursos tiene para desempeñar una tarea o una actividad en forma integrada.”

Los recursos no son productivos por ellos mismos, en la medida en que para llevar a cabo tareas es necesario que un equipo de recursos trabaje conjuntamente. Así por ejemplo, en un entorno global y competitivo, con luchas entorno al uso de alta tecnología, disponer de los recursos técnicos más avanzados no es suficiente para conseguir y mantener una ventaja competitiva (Teece *et al.*, 1997). Determinados recursos pueden apropiarse por parte de la empresa, como son los recursos físicos o la marca, y recursos menos tangibles como son las rutinas dentro de la organización y las capacidades, en base a los cuales una empresa puede sustentar su posición relativa y ventaja competitiva.

Los recursos pueden ser de diversa índole y provenir de distintos ámbitos (Collis y Montgomery, 2007). En relación al tiempo se consideran estáticos o dinámicos, o lo que es lo mismo, ser considerados como un *stock* de activos en propiedad o cambiantes, especialmente si están basados en capacidades (Lockett *et al.*, 2009).

Diversos autores han presentado tipologías de los recursos, la mayoría de las cuales, se centran en que sean tangibles o intangibles. Barney (1991) identifica tres grupos de recursos:

- Recursos de capital físico, que incluye los equipos, la planta de producción, el acceso a las materias primas y la tecnología.
- Recursos de capital humano, que recogen aspectos como la experiencia y formación de los trabajadores.
- Recursos de capital organizativo, enmarcados por la estructura formal de la empresa, los sistemas de control y coordinación, y las relaciones informales dentro y fuera de la empresa.

Para Grant (2006), los recursos de una empresa se clasifican en tres grandes grupos o categorías:

- a) Recursos tangibles: que incluyen los físicos y los financieros.
- b) Recursos intangibles: que incluyen los organizativos y los tecnológicos.
- c) Recursos humanos: que incluyen las habilidades y *know-how* de los empleados.

Los recursos físicos y financieros son de índole tangible, mientras que la tecnología, la reputación, y los recursos organizativos, como la cultura o el conocimiento, son de índole intangible. Los recursos humanos tienen tanto una dimensión tangible como intangible, ésta última con elementos como la motivación, la experiencia o el conocimiento individual. En este contexto, las personas empleadas en una empresa se consideran un recurso crítico en la medida en que determinan como una organización aprende e innova de forma continua (Ireland *et al.*, 2011).

Fernández (2005) considera que los recursos de una organización están formados por los activos, procesos, información, conocimiento, etc., que le permiten diseñar e implementar estrategias capaces de mejorar su eficiencia y efectividad. Los recursos son los factores (*inputs*) del proceso de producción, y pueden ser tangibles, centrados en el activo circulante y fijo, o intangibles, cuando se apoyan en el conocimiento y permiten obtener sinergias, en la medida en que pueden utilizarse de forma simultánea en diferentes actividades sin que su valor se vea mermado, y pueden combinarse para obtener conocimiento nuevo. En ocasiones no es tarea fácil identificar dichos recursos, puesto que los intangibles no siempre quedan reflejados correctamente en los estados contables de una empresa. De hecho, éstos sólo ofrecen información acerca de los recursos físicos y financieros, pero no de los recursos intangibles y los recursos humanos. Así por ejemplo, el conjunto de conocimientos y habilidades, que son fundamentales en una empresa de servicios como un hospital, son difícilmente evaluables.

A partir de la definición de Grant, Ireland *et al.* (2011) identifican dentro de los dos grandes tipos de recursos, tangibles e intangibles, los siguientes recursos:

a) Recursos tangibles:

- a. Recursos financieros, como la capacidad de obtención de préstamos o de generación de fondos internos.
- b. Recursos organizacionales, identificados con la estructura formal de la organización, y sus sistemas de planificación, control y coordinación.
- c. Recursos físicos, derivados de la localización de la planta y los equipos, y del acceso a las materias primas.
- d. Recursos tecnológicos, en función del *stock* de tecnología como patentes, marcas registradas o derechos de propiedad y de autor.

b) Recursos intangibles:

- a. Recursos humanos, formados por el conocimiento, la confianza, las capacidades de gestión y las rutinas organizacionales.
- b. Recursos de innovación, asociados con las ideas, las capacidades científicas o la capacidad para innovar.
- c. Recursos de reputación, en donde se incluye la reputación ante los consumidores, el nombre de marca, las percepciones de la calidad, durabilidad y fiabilidad del producto y servicio, la reputación con los proveedores.

Una buena parte de los recursos tangibles quedarán reflejados en los estados financieros de la empresa aunque existe otro grupo que será difícil de valorar en el cómputo de los activos de la empresa. Así por ejemplo, los recursos de producción son claramente tangibles, pero la forma en cómo se utilicen y en dónde se apliquen puede considerarse un recurso intangible. Una aproximación a la estimación de dicho valor sería el cálculo de la diferencia entre el valor de mercado de la empresa y el valor contable que refleja la contabilidad.

En un hospital, los recursos intangibles y humanos proporcionarán un alto valor a los activos físicos disponibles, y tienen su base en la información que se genera tanto interna como externamente, y no se deprecian con el paso del tiempo sino que mejoran en la medida en que puedan aplicarse y compartirse (Prahalad y Hamel, 1990). Por otra parte, los recursos tecnológicos disponibles en un centro sanitario permitirán tratar, con más eficiencia y eficacia, a un número mayor de pacientes, lo cual repercutirá positivamente en los resultados. Desde el punto de vista del usuario, la disponibilidad de tecnología médica incrementará la percepción de la calidad del servicio y de la reputación de un centro sanitario. Uno de los problemas derivados de la tecnología es que mientras que en la industria manufacturera se considera que la tecnología permite incrementar la productividad y reducir el coste unitario del producto final, en el sector sanitario es difícil de conseguir y, aunque sean evidentes los beneficios de la tecnología en el resultado final del servicio, se considera que dicho recurso es una de las principales causas del aumento del gasto sanitario (Pegels y Rogers, 1988).

b) Capacidades

Las capacidades se generan en la medida en que se han utilizado o aplicado determinados recursos, y se basan, a menudo, en la creación, desarrollo, comunicación e intercambio de información y conocimiento a través del capital humano de la organización. En este contexto, es fundamental el conocimiento adquirido con la práctica y la experiencia acumuladas con el paso del tiempo.⁷

Prahalad y Hamel (1990) introducen el concepto de competencias básicas o distintivas para referirse a la capacidad de determinadas empresas de llevar a cabo una actividad de forma significativamente distinta del resto de empresas que operan en el sector. Estos autores definen como competencia nuclear (básica, distintiva o esencial) la que coordina habilidades de producción

⁷ Así por ejemplo, las capacidades relacionadas con los clientes se consiguen, principalmente, llevando a cabo acciones repetidas con ellos, a partir del análisis de sus necesidades (Ireland *et al.*, 2011).

integrando diversas tecnologías aplicadas a los productos y servicios que ofrece la organización, están constituidas por conocimiento y surgen del aprendizaje colectivo. Según estos autores, para que determinadas competencias puedan considerarse esenciales, es necesario que su valor sea percibido por los clientes, que permita a la empresa que las posee diferenciarse, y que puedan aplicarse a diferentes líneas de productos y servicios.

Para Grant (1991:121), “una capacidad supone la integración de ideas, habilidades y conocimiento... y una amplia variedad de disciplinas.” Una capacidad es la potencialidad que un recurso, o grupo de recursos, tiene para llevar a cabo una tarea, es decir, es la forma en cómo una empresa despliega los recursos disponibles.

Teece *et al.* (1997) definen capacidad como la habilidad de una empresa para emprender o llevar a cabo una actividad productiva, creada a partir del despliegue simultáneo de recursos y factores de producción.

Para Fernández (2005:107), “la capacidad es lo que hace bien una empresa y es una habilidad alcanzada con relación a los competidores en la ejecución de una actividad que los clientes consideran valiosa.” De forma general, la capacidad se consigue mediante la utilización de forma coordinada de un conjunto de recursos a lo largo del tiempo, y deben ser dinámicas para adaptarse al entorno cambiante. Utilizar las capacidades de forma continua permite que se incremente su fortaleza y que sean más difíciles de imitar, lo cual permite obtener ventajas competitivas. De forma adicional, Simon *et al.* (2007) introducen el término “combinación de recursos”, en función del tipo y naturaleza de cada recurso, y de su efecto en las capacidades de la empresa, con el fin de conseguir nuevos productos y servicios para la empresa.

Una parte importante de las capacidades de una organización se consideran dinámicas, por cuanto tienden a adaptar sus recursos al entorno en aras a mejorar su competitividad (Eisenhardt y Martin, 2000). Estas capacidades dinámicas permiten incrementar la competitividad en entornos que cambian con frecuencia, y dependen de tres factores (Teece *et al.*, 1997): a) los procesos

organizativos, relacionados con la visión, cultura y filosofía de la empresa, b) del posicionamiento o calidad de los activos, y c) de la trayectoria que sigue la empresa. El grado de especificidad de los recursos, y de su flexibilidad, en tanto que capacidad de adaptación, condicionará la capacidad de la empresa de cambiar y adaptarse. La trayectoria, experiencia e historia afectarán a la creación de competencias que sean capaces de generar ventajas competitivas, porque esta trayectoria equivale a un tiempo de creación inicial por parte de los competidores. La capacidad dinámica de una organización será la habilidad para integrar, construir i reconfigurar las competencias internas y externas para gestionar rápidamente los cambios en el entorno. Ello permitirá que la empresa pueda mantener su ventaja competitiva a partir de su habilidad de cambio continuo (Fiol, 2001).

Las capacidades serán la forma en cómo se utilizan los recursos, y están compuestas por las habilidades y los conocimientos específicos de que dispone una empresa, y se derivan de su proceso de aprendizaje, y de la utilización de la tecnología, métodos de trabajo y producción (Prahalad y Hamel, 1990). En el caso de un centro sanitario, las personas que trabajan en la empresa, serán su activo principal y la base del conocimiento. Una de las formas habituales de potenciar dicho conocimiento, de facilitar su comunicación dentro de la empresa, y de permitir que se mantenga a lo largo del tiempo, es mediante la creación de equipos de trabajo. De esta forma, el conocimiento tácito, más difícil de registrar y estandarizar mediante bases de datos y protocolos, se difundirá y compartirá dentro del grupo de personas que forman el equipo, lo cual mejora el resultado obtenido, debido en parte a la presencia de sinergias, y permite de forma más rápida la incorporación de nuevos empleados. El diseño de la organización deberá tener presente este objetivo, y facilitar dicho proceso de diálogo y colaboración.

La creación de capacidades no es simplemente agrupar un conjunto de recursos. Requiere definir patrones complejos de coordinación entre las personas, y entre las personas y los recursos, aprendiendo a partir de la repetición y la práctica. De la creación de patrones de actuación repetitivos y predecibles se generan rutinas, y ello conduce a generar capacidades, como un

grupo de rutinas relacionadas. Estas rutinas se generan tanto en el desarrollo del proceso productivo como en la dirección media y superior, y pueden ser tanto simples y relativas a una práctica concreta, como ser mucho más complejas y requerir un grupo de recursos interrelacionados. En entornos cambiantes, las rutinas deben también ser adaptadas y modificadas. Por otra parte, el estilo y valores de una organización, las tradiciones y cultura, el liderazgo, y la coordinación y motivación de los equipos de trabajo serán determinantes en la generación de estas rutinas. Desde esta perspectiva, una organización puede considerarse una compleja red de rutinas, entendiendo que las rutinas son a la organización lo que las habilidades son a un individuo.

Para Grant (2013), las capacidades se fundamentan en comportamientos que se ha convertido en rutina, porque éstas permiten que las tareas se cumplan con la suficiente eficiencia y confianza. Estas rutinas se definen como patrones de comportamiento regular y predecible relativos al desarrollo de tareas y actividades. Igual como sucede con las habilidades individuales, las rutinas se desarrollan y evolucionan mediante la práctica y la experiencia (*learning by doing*). En el sector sanitario, determinadas rutinas, así como los recursos y habilidades requeridos, pueden imitarse o replicarse en distintas unidades de producción, en la medida en que se comunique y comparta la información y el conocimiento necesario. Por el contrario, las capacidades que se fundamentan en rutinas complejas de una organización, fruto de la interacción de un grupo de recursos y habilidades, serán difícilmente copiadas o imitadas por otras organizaciones, incluso teniendo la voluntad de compartir y transmitir la información necesaria.

Ireland *et al.* (2011) consideran que las capacidades se desarrollan dentro de cada área funcional, por ello, presentan la siguiente clasificación de capacidades, en función del área funcional en donde se ubican:

- Suministro y Distribución: efectiva utilización de las técnicas de gestión logística.
- Recursos humanos: motivación, promoción, etc.

- Sistemas de gestión de la información: control efectivo y eficiente de los inventarios mediante la utilización de métodos de gestión y de registro de la información.
- Marketing: promoción efectiva de la marca, servicio al cliente efectivo, y *merchandising* innovador.
- Gestión: habilidad para visionar el futuro, estructura de la organización, etc.
- Producción: habilidades de diseño y producción de productos y servicios fiables y de calidad.
- Investigación y Desarrollo: utilización de tecnología innovadora y su aplicación al desarrollo de productos y procesos, etc.

c) *La gestión de los recursos y capacidades*

La estrategia empresarial se relaciona con la convergencia de recursos y capacidades y las oportunidades que provienen del entorno externo (Grant, 2013). Por un lado, la empresa debe evaluar su relación con el entorno (competidores, clientes, proveedores, etc.) y, por otro lado, su relación con sus propios valores y objetivos, su estructura y sistemas, y sus recursos y capacidades. Enfocar la estrategia en función de los recursos y capacidades disponibles supone considerar que éstos tienden a ser únicos y particulares de cada empresa, y que ello les puede propiciar fortalezas también únicas, que les permitirán mantener las diferencias con sus competidores, y servir de base para la obtención de ventajas competitivas sostenibles (Wernerfelt, 1984; Barney, 1986; Rumelt, 1991; Peteraf, 1993). Para Amit y Schoemaker (1991), el tipo, la magnitud y la naturaleza de los recursos y capacidades de una empresa son factores determinantes para su rentabilidad.

En el proceso de definición y formulación de una estrategia empresarial, deben seguirse un conjunto de etapas, que parten de un análisis previo de los recursos y capacidades disponibles, porque considera que éstos marcan la dirección para dicha formulación, y porque son la fuente principal de obtención del beneficio (Grant, 1991). Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1) El proceso empieza identificando y clasificando los recursos de la empresa, evaluando las fortalezas y debilidades en relación con los competidores, e identificando las oportunidades que permitan una mejor utilización de los recursos.
- 2) Posteriormente, se identifican las capacidades de la empresa, siendo necesario preguntarse qué es lo que la empresa puede hacer de forma más efectiva que los competidores. A continuación, se identifican los recursos que son necesarios para el desarrollo de cada capacidad.
- 3) En tercer lugar se evalúa el potencial de los recursos y capacidades en la obtención de ventajas competitivas sostenibles.
- 4) A continuación se trata de seleccionar la estrategia que mejor explote los recursos y capacidades en relación a las oportunidades externas.
- 5) Finalmente, deben identificarse los espacios vacíos o necesidades en los recursos que deben completarse.

Este proceso de Grant se fundamenta en la idea que es más estable basar la estrategia empresarial en los recursos y capacidades que en un entorno que se considera inestable y cambiante. Por otra parte, aunque tradicionalmente los estudios centrados en la estrategia competitiva consideran que una empresa debe identificar su posición estratégica situándose entre obtener una ventaja en coste u obtener una ventaja en diferenciación, y entre dirigirse a un mercado amplio o a un segmento del mismo, el éxito de la estrategia dependerá, en buena medida, de los recursos y capacidades que disponga la empresa, considerando además que los recursos pueden ser heterogéneos entre distintas empresas de un mismo sector (Barney, 1991).

Hitt *et al.* (2003) definen un proceso para gestionar los recursos y capacidades, de forma que sirvan de base para la obtención de ventajas competitivas. El proceso se estructura en cinco etapas:

- 1) Identificación de los recursos, y evaluación de las fuerzas y debilidades relativas.
- 2) Establecer cuáles son las capacidades disponibles, y en cómo éstas pueden permitir a la empresa obtener una posición mejor a los competidores.
- 3) Identificar el potencial de los recursos y capacidades para obtener una ventaja superior a los competidores.
- 4) Identificar una industria con oportunidades que puedan explotarse con los recursos y capacidades disponibles.
- 5) Formular e implementar la estrategia que permita utilizar los recursos y capacidades, en relación a las oportunidades.

Desde un punto de vista de análisis externo e interno, los recursos y capacidades de que dispone una organización permitirán aprovechar las oportunidades y neutralizar las amenazas (Barney, 1991). Al realizar un análisis interno de una empresa es necesario evaluar los recursos y capacidades disponibles con el fin de mejorar la formulación de la estrategia y la gestión y coordinación de los mismos. Dicho análisis consistirá en la identificación y medición de los recursos y capacidades existentes, en la evaluación de su utilidad y valor para la consecución de los objetivos de la empresa y, finalmente, en estudiar cómo conseguir los recursos que necesita y cómo explotarlos desde un punto de vista estratégico (Guerras y Navas, 2011).

En el análisis de la gestión de los recursos y capacidades, Ireland *et al.* (2011) identifican tres variables fundamentales, que deben analizarse y que afectan a dicha gestión, estas son: a) la incertidumbre, relativa a las características del entorno general y específico, de los competidores y de los consumidores, b) la complejidad, relacionada con la interrelación existente entre las diversas variables que intervienen en el entorno y con su percepción, y c) los conflictos que pueden existir dentro de la organización, entre los equipos de

personas que intervienen en la gestión y dentro de ellos. En este contexto, distintas son las causas que pueden generar incertidumbre: los cambios tecnológicos, los cambios en el entorno como las tendencias económicas y políticas, o las variaciones en los valores de la sociedad y de la demanda. Esta incertidumbre del entorno incrementa la variedad y complejidad de variables de análisis e influencia en la gestión de los recursos y capacidades.

La dotación de recursos de la empresa y su capacidad para coordinarlos van a determinar su nivel de competitividad (Fernández, 1993). La forma en que una empresa utiliza los recursos disponibles, y los servicios que éstos producen son, según Penrose (1959) y Grant (2006), los elementos que configuran su nivel de competencia empresarial. Para ello, además de los recursos físicos de que disponga una empresa se consideran fundamentales los conocimientos y habilidades de los empleados. Para integrar y transmitir dichos conocimientos especializados es habitual la utilización de reglas, directrices y procedimientos (Nelson y Winter, 1982), así como acciones adecuadas de dirección y coordinación. Autores como Teece (1982), Montgomery y Wernerfelt (1988) o Barney (1991) explican también las ventajas competitivas de una empresa a partir de los recursos disponibles.

Para garantizar la supervivencia de una organización, una ventaja competitiva debe ser sostenible en el tiempo. Dicha sostenibilidad dependerá de factores como: a) el ritmo en cómo los cambios del entorno pueden provocar que las competencias centrales se conviertan en obsoletas, b) la existencia de sustitutos de la competencia central, y c) que la ventaja sea imitable o no (Grant, 2006).

En este sentido, Barney (1997) evalúa los recursos desde cuatro aspectos o características: valor, rareza, dificultad de imitación, y que la empresa disponga de una organización que sea capaz de explotar los recursos disponibles de forma eficiente y para la obtención de ventajas competitivas. Un recurso será valioso cuando permita a una empresa formular e implantar estrategias que permitan mejorar su eficiencia y eficacia. Por otra parte, la exclusividad o rareza de un recurso permitirá que la ventaja se mantenga en el tiempo en la medida en que

los competidores no pueden acceder al mismo. Y finalmente, la dificultad de imitación reducirá la competencia entre la empresa y sus competidores y permitirá que la ventaja sea sostenible, aunque este factor tendrá un efecto temporal limitado. De hecho, la existencia de diferencias en el desempeño y resultados de las empresas reside, en buena medida, en la dificultad de transferir e imitar el conocimiento (Kogut y Zander, 1992).

Teece *et al.* (1997) también se fijan en la dificultad de imitación, a la hora de definir los recursos o activos de la empresa, y consideran que cuando los recursos son de elevado coste o incorporan conocimiento tácito, aumenta la dificultad de imitación y transmisión. Así por ejemplo, en el marco de la gestión de recursos humanos, si bien las prácticas concretas e individuales pueden ser imitadas, las rutinas y prácticas que se adquieren a lo largo del tiempo pueden considerarse únicas y particulares de una empresa y grupo de personas concreto, de forma que confiere a dichos recursos unas determinadas habilidades (Barney *et al.*, 2001). Las habilidades individuales se adquieren a través de la práctica acumulada en el tiempo, mientras que las habilidades de una organización se adquieren mediante la experiencia.

Desde el punto de vista del mercado y de la demanda, para que un recurso pueda considerarse valioso es necesario que se cumplan, de forma general, diversos requisitos: a) que permita contribuir a satisfacer las necesidades de los clientes, b) que tenga una limitación de disponibilidad o suministro, y c) que sean de difícil imitación (Barney, 1995). En un hospital, se encuentra de forma clara la presencia de los dos primeros, en la medida en que los recursos sanitarios están a disposición del proceso de prestación de servicios a los pacientes que son atendidos, y tienen que adaptarse, a menudo, a cada caso particular, y considerando además que dichos recursos son limitados, tanto desde el punto de vista humano y técnico, como económico. Sin embargo, en un centro sanitario no debe considerarse el tercer elemento relativo a la dificultad de imitación, por cuanto, es precisamente la transmisión y difusión de los resultados de la investigación y la práctica médica lo que les permite avanzar y mejorar de forma continua.

La importancia del análisis de los recursos reside en que podemos definir a una empresa en términos de sus recursos, al igual como se mide en términos del binomio producto/servicio que ofrece (Wernerfelt, 1984). De todos modos, no es la simple disponibilidad de recursos lo que permite definir una empresa sino la funcionalidad que tienen y el uso y empleo que se hace de los mismos, esto es, el servicio que proporcionan (Penrose, 1959; Peteraf y Bergen, 2003; Wernerfelt, 1984). Los recursos permiten o facilitan la creación de capacidades de la organización, las cuales son el núcleo de las competencias, y sirven de base para la creación de ventajas competitivas. Un recurso aislado difícilmente generará una ventaja competitiva puesto que ésta se obtiene a partir de la inclusión de diversos recursos.

Por otra parte, cuando los recursos no se aprovechan al completo, o se utilizan de forma ineficiente, existe una oportunidad de mejora y crecimiento por parte de la empresa (Penrose, 1959). Uno de los roles importantes de la dirección de una empresa es determinar el mejor uso y aprovechamiento de los recursos de que dispone, aunque ello le confiere, por desgracia, una dimensión subjetiva y parcial (Lockett *et al.*, 2009). En el ámbito sanitario, Hoehn *et al.* (2016) observan que los centros que disponen de mayores recursos realizan tratamientos más complejos, con predominio de los quirúrgicos, emplean a más personal médico y de enfermería, y consiguen un porcentaje superior de admisiones por cama.

Tomando las afirmaciones de Barney (1991), cuando una empresa no puede imitar un determinado recurso, es posible que pueda desarrollar un recurso similar, equivalente o alternativo que le permita realizar las mismas tareas. En el campo sanitario, se pueden identificar fácilmente diferentes formas de llevar a cabo un tratamiento, en términos de utilización de recursos. Ello conduce a que distintos centros hospitalarios dispongan de distintos conocimientos, sobre todo tácitos, acerca de un mismo tratamiento.

Por ejemplo, como menciona Grant (2006:201), “la capacidad de un hospital para tratar enfermedades cardíacas depende de la integración de capacidades de diagnóstico, cirugía cardiovascular y cuidados pre y postoperatorios, así como de las capacidades administrativas y funciones de apoyo”, además de los recursos físicos y estructurales necesarios. Capacidades que todas ellas se basan en el conocimiento de los equipos médicos de cada hospital, que al poder ser estos diferentes conlleva que la ejecución de dichas capacidades también pueda ser diferente entre distintos centros sanitarios.

Un hospital se encuentra inmerso en un entorno complejo, con cambios frecuentes, y que recibe presiones importantes desde distintos frentes (administraciones públicas, sociedad, mercado, etc.) (Short *et al.*, 2002). El desarrollo de la actividad y sus resultados dependerán, también, de la gestión y uso de los recursos y capacidades de forma estratégica, así como de la disponibilidad de los mismos.

Si las empresas que desarrollan su actividad en entornos con rápidos cambios tecnológicos basan su estrategia en las capacidades, podrán sobrevivir con mayor facilidad (Grant, 2013). Uno de los roles principales de la gestión estratégica será adaptar, integrar y rediseñar las habilidades de la empresa y sus recursos a dicho entorno cambiante. Así por ejemplo, los hospitales que invierten más en formación y tecnología, obtendrán mejores resultados, dada una dotación de recursos y capacidades. Irwin *et al.* (1998) concluyen, en su estudio, que existe una relación positiva y significativa entre la adquisición de innovaciones tecnológicas médicas y los resultados económicos de un hospital, considerando que dicha relación era más fuerte cuando dicha tecnología es difícilmente imitable, específica e incluso rara, y con alto valor.

2.4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

El conocimiento se considera actualmente como el principal recurso que dispone una empresa para obtener ventajas competitivas; y ello debido a que son los recursos intangibles y las capacidades, más que los tangibles, los que proporcionan dichas ventajas; estando los recursos intangibles y las

capacidades, de una manera u otra, constituidos por información y conocimientos. Así, hoy en día, una empresa puede definirse como “una organización en la que se intercambian y comparten conocimientos y se construye colectivamente nuevo conocimiento, bien propiedad de las personas, bien de la misma organización” (Bueno *et al.*, 2006:188).

Se argumenta que el conocimiento es un activo intangible con más valor que lo que tradicionalmente se consideraba riqueza. Estos intangibles incluyen, según Rezaei *et al.* (2018), información, experiencia y habilidades de los empleados de una empresa. Considerando que no existen técnicas ni criterios específicos de evaluación, se consideran activos difícilmente medibles y valorables. La información es uno de los recursos más importantes que dispone una empresa. Una parte de ella está presente en los individuos, y otra es compartida por el grupo de personas que trabajan en la empresa. Polanyi (1966) afirmó, en su momento, que tanto una empresa como una persona tienden a conocer más de lo que pueden explicar, lo cual hace que dicho conocimiento sea difícil de imitar y transmitir. En este sentido, la gestión del conocimiento debe abarcar tanto la alta dirección como los mandos intermedios y operativos, y es necesaria tanto para grandes empresas y organizaciones como para empresas sin ánimo de lucro (Rezaei *et al.*, 2018).

Una organización debe tener una actitud proactiva ante los cambios del entorno mediante la implicación de los trabajadores con el objetivo de aprender y teniendo presente la necesidad de cambio. Para ello es necesario promover las habilidades necesarias y crear equipos que permitan el comportamiento cooperativo, y la acumulación de conocimiento que posteriormente puede ser compartido. La información externa debe también acumularse e integrarse dentro del grupo superando, si es necesario, las barreras relacionadas con el diseño de la estructura de la organización. Los directivos influyen también en este proceso en la medida en que se definen como modelos de comportamiento para el resto de empleados. Finalmente, los códigos de conducta y las guías para la toma de decisiones definirán un marco que puede favorecer o perjudicar el proceso de creación de conocimiento (Dess y Lumpkin, 2003).

Grant (2006), que considera la empresa como integradora y coordinadora de diversos conocimientos, plantea como requisitos para que el conocimiento pueda transferirse que pueda acumularse, que pueda apropiarse tanto por parte de las personas como de la empresa y que pueda transformarse. El *Enfoque de la Gestión del Conocimiento*, como corriente de pensamiento derivada de la *Teoría de Recursos y Capacidades*, pone su atención en los recursos internos de que dispone la empresa, los cuales se fundamentan en las personas, y en su experiencia, conocimiento, actitud ante la toma de decisiones y el riesgo, nivel de motivación, conocimiento y formación (Barney, 1995; Pfeffer, 1994). Grant (1996) identifica cuatro mecanismos para integrar, en una empresa, el conocimiento especializado:

- a) Las reglas y directivas, definidas mediante planes, programas, previsiones, reglas, políticas y procedimientos.
- b) Secuenciación, mediante la cual, un proceso puede descomponerse en diversas tareas, organizadas en secuencia, de forma que permita la especialización y formación requerida para su correcto funcionamiento.
- c) Las rutinas, entendidas como un patrón de comportamiento individual, para llevar a cabo tareas concretas de forma estandarizada.
- d) Resolución de problemas y toma de decisiones en grupo. Uno de los inconvenientes de este mecanismo es la dificultad, a veces, de tomar decisiones en grupo cuando se requiere la comunicación de conocimiento tácito. De entre las ventajas de la resolución de problemas y toma de decisiones en grupo destaca que la comunicación del conocimiento individual dentro del grupo permite compartir el conocimiento que no es común.

Sparrow (1998) identifica cinco tipos de contenidos mentales que se establecen en las personas, y que están relacionados con el conocimiento:

- Comprensión semántica, relacionada con las etiquetas y conceptos que una persona desarrolla a través de la educación y la experiencia, y que utiliza para imbuir significado a la información recibida. Esta comprensión guía las acciones presentes y futuras.
- Recuerdos episódicos, es decir, experiencias memorizadas, que pueden ser recordadas en situaciones similares futuras.
- Habilidades, necesarias para ejecutar una acción o tarea concreta.
- Sentimiento tácito o aprendizaje implícito o latente.
- Interpretaciones inconscientes de nuestras percepciones.

En el proceso de generación y acumulación de conocimiento, suelen ocurrir dos tipos de errores: a) falsos positivos, cuando se percibe algo que no es cierto, o al que se le atribuye una relación causal que no es correcta, y b) falsos negativos, omisiones o pérdidas, cuando se falla recordando información o relaciones causales que existen pero que no se perciben. El impacto de la omisión se considera, de forma general, mayor y más perjudicial que el primer error, puesto que en este caso se produce un incremento de la información aportada en la decisión, que supone un mayor tiempo de proceso pero no necesariamente una pérdida de información. Lógicamente, estos elementos intervienen en forma de distorsión del proceso de adquisición y desarrollo de conocimiento, y las organizaciones deberían valorar su impacto en el proceso de toma de decisiones y consecución de los objetivos (Baddeley, 1990).

En el sector sanitario, intensivo en conocimiento, la gestión del mismo, así como la formación y entrenamiento de los empleados, mediante la práctica y experiencia, se considera fundamental. El conocimiento médico reside en las mentes de los profesionales, y se desarrolla y expande en la medida en que dedican más tiempo investigando en el campo de su especialidad. Para ello, la experiencia obtenida a lo largo del tiempo, y la práctica que desarrollan son la base para la mejora de la calidad del servicio prestado. La experiencia debe

acumularse en el tiempo porque este tipo de conocimiento se considera de tipo tácito, por lo tanto, una mayor práctica redundante en una mayor experiencia y, al final, en un mayor y mejor conocimiento que puede transmitirse y compartirse, también mediante la práctica (Yang *et al.*, 2010).

Considerando que el conocimiento se crea individualmente, y que una organización no puede crearlo si no es a través de personas, una de las tareas fundamentales de la misma será dar soporte y fomentar la creatividad individual, y proporcionar el contexto adecuado para que las personas creen el conocimiento organizacional, es decir, crear un espacio que facilite que el conocimiento individual se integre con el de otros miembros del grupo, de forma que se consiga un mejor conocimiento organizacional. Este debe entenderse como un proceso que permite amplificar el conocimiento creado de forma individual a través de una red interna de comunicación (Nonaka, 1994), mediante el cual podrá adquirir nuevas habilidades combinando las capacidades de que dispone (Kogut y Zander, 1992).

En toda empresa se considera fundamental el proceso de aprendizaje individual y colectivo de sus empleados. Métodos como la visión compartida o el aprendizaje en equipo son, según Senge (1992), elementos clave que permiten dicho proceso. Para Argyris y Schon (1996), una organización basada en el conocimiento es fundamentalmente una organización dinámica de aprendizaje que modifica su comportamiento en función del nuevo conocimiento adquirido (Garvin, 1993). En la medida en que una empresa tenga la suficiente habilidad para recoger y traducir los conocimientos individuales en conocimiento colectivo compartido, podrá conseguir con mayor facilidad una mejora en la calidad del producto final, en su eficiencia, y en la obtención de ventaja competitiva (Fernández, 2005). Para este autor, el aprendizaje organizativo implica que los trabajadores sean capaces de generar, generalizar y controlar los conocimientos de forma activa y dinámica. Este no se adquiere tan solo recibiendo información sino que requiere también de compromiso y participación de las personas que llevan a cabo las tareas de la empresa.

Nonaka y Takeuchi (1995) consideran que los equipos son la principal unidad de aprendizaje en las organizaciones. Compartir conocimiento dentro de los equipos permite obtener mejores resultados, en términos de desarrollo de las tareas asignadas, eficiencia y calidad del producto final, mejorando la confianza y motivación de sus miembros. Con el efecto acumulado del paso del tiempo, estos grupos tenderán a interpretar de la misma forma la información recibida, y a tomar decisiones y a actuar de forma coherente (Cooke *et al.*, 2000).

Gibson (2001) identifica cuatro etapas en el desarrollo de conocimiento colectivo: acumulación de conocimiento (percepción, filtro y almacenaje), interacción (recuperación, intercambio y estructuración), examen (interpretación y evaluación), e integración del conocimiento (tomando decisiones y actuando). Considera además que existen tres factores que permiten desarrollar y avanzar en lo que define como conocimiento colectivo. Estos son:

- Una colaboración efectiva en el uso de la información, como principal fuente de ventajas competitivas.
- Implica el mayor número posible de empleados en la difusión e integración del conocimiento.
- Utilizar, cada vez más, procesos colectivos dentro de la organización.

Para Hodgkinson y Sparrow (2002), los miembros de un mismo grupo deben poseer, de entrada, conocimientos similares e incluso iguales en determinadas facetas de su trabajo. En el caso de equipos multidisciplinares es necesario además un alto grado de compatibilidad de los conocimientos. Así por ejemplo, para la realización de una intervención quirúrgica, tanto el equipo médico como de enfermería necesitan conocimiento compartido y/o superpuesto de distintas porciones de conocimiento. En el seno de un grupo de trabajo, estos autores identifican los elementos que se comparten internamente:

- Conocimiento acerca de tareas específicas, es decir, procedimientos, secuencia de acciones, etc.
- Conocimiento común acerca de los procesos relacionados con las tareas asignadas al equipo.
- Conocimiento de los compañeros de equipo, que permite a cada individuo ajustar su propio conocimiento y acción, en relación al resto de miembros del grupo, o incluso compensar las propias debilidades.
- Creencias y actitudes relacionadas con las tareas y el entorno, y la necesaria consecución de consenso a la hora de tomar decisiones.⁸

Para Grant (1996) y Benavides y Quintana (2003), una empresa es integradora de conocimiento y éste representa el principal recurso intangible que dispone. Aunque toda persona empleada en una empresa se somete a un proceso de aprendizaje individual, es muy importante definir cómo se puede potenciar y difundir, dentro de la misma, y gestionar el conocimiento adquirido. La gestión del conocimiento supone la creación, transferencia e integración del conocimiento individual y del conocimiento organizativo (Garrido y Rodríguez, 2002). Según Garrido y Rodríguez (2002:425), la gestión del conocimiento en una organización se puede entender “como un proceso de creación, transferencia e integración del conocimiento poseído por cada uno de los miembros de la empresa, que da como resultado el conocimiento organizativo que será la fuente para la obtención de ventaja competitiva.”

En definitiva, el conocimiento se crea cuando las personas combinan y comparten su conocimiento para crear algo nuevo (Nonaka, 1994), y persigue incrementar la eficiencia y efectividad de las actividades de una organización (Rezaei *et al.*, 2018). La eficiencia con el que el conocimiento se puede transferir dependerá, en buena medida, de la capacidad de absorción del nuevo

⁸ Llegar a un consenso supone, para Gibson (2001), un intercambio de una gran variedad de puntos de vista, y desarrollar una perspectiva común de la decisión. Este consenso conduce a la adopción de expectativas comunes dentro del grupo, así como los requerimientos de recursos que serán necesarios.

conocimiento por parte de las personas que lo poseen, esto es, de la capacidad de las personas de añadir conocimiento nuevo al conocimiento existente (Grant, 1996). Para Bueno (1998), la gestión del conocimiento supone planificar, coordinar y controlar los flujos de conocimiento de una empresa, relacionados con el desarrollo de su actividad.

Para Massa y Testa (2009), la gestión del conocimiento se configura con el fin de facilitar la implementación y explotación del mismo mediante la codificación y personalización. La codificación se refiere a la captura y almacenamiento del conocimiento mediante medios electrónicos. Por su parte, la personalización consiste en definir como se transmite el conocimiento de persona a persona. Este almacenamiento sustenta la base de la posterior toma de decisiones. Así por ejemplo, la denominada medicina basada en evidencias, la definición de protocolos clínicos de actuación, entre otros, se fundamentan en esta codificación del conocimiento explícito (Abalos *et al.*, 2005; Yamazaki y Umemoto, 2010).

De forma complementaria, la tecnología de la información y la comunicación, los historiales electrónicos de los pacientes, los sistemas de mensajería y alertas, los sistemas de soporte a la decisión clínica, etc., permiten mejorar el flujo de comunicación interna y externa y el proceso de toma de decisiones (Bordoli y Islam, 2012). Para Garrido (2010), la gestión del conocimiento consta de tres tareas principales:

- a) Creación de una base de datos que recoja toda la información generada dentro de la empresa.
- b) Creación de canales y sistemas que permitan transmitir la información.
- c) Asegurar la difusión y uso del conocimiento adquirido.

En el caso de los centros sanitarios, debe añadirse un cuarto elemento, relacionado con el proceso de difusión y comunicación, dentro de toda la comunidad científica, de la información relativa a los avances médicos y tecnológicos, y a los resultados, eficacia y eficiencia de los distintos tratamientos alternativos. De hecho, se considera que existen dos soportes principales del conocimiento: a) las personas empleadas en la empresa, y b) la información que se utiliza y obtiene en el proceso de prestación del servicio. Ésta última permite incrementar la formación y la habilidad de los empleados.

Según Chang *et al.* (2011), el principal objetivo de la gestión del conocimiento es que pueda compartirse internamente, y que ayude a gestionar la empresa. Una característica de la gestión del conocimiento en un hospital, que no comparten el resto de organizaciones, es el hecho que debe centrarse en la protección del paciente, en la reducción de los posibles errores médicos, y en la prestación de servicios de creciente complejidad que requieren de avances tecnológicos y del empleo de trabajadores expertos y entrenados (Rezaei *et al.*, 2018). En este sentido, el rol principal de un hospital será integrar el conocimiento de los profesionales a lo largo del equipo de especialistas en la provisión de servicios sanitarios (Yang *et al.*, 2010).

El conocimiento está formado tanto por información (quién sabe qué) como por la forma en cómo se puede organizar y llevar a cabo una tarea (*know-how*), y se sostiene individualmente por las personas que trabajan en una organización, pero se difunde, transmite y comparte de forma colectiva, dentro y fuera de la empresa, y a través de una red de empresas y agentes que intervienen en el mercado. Para Kogut y Zander (1992), existen dos tipos de conocimiento: a) la información codificada, obtenida a partir de los hechos, y b) el conocimiento que se deriva de cómo la empresa comunica y transmite los conocimientos. La información codificada corresponde al conocimiento que puede estandarizarse, transmitirse sin perder integridad ni contenido, y entenderse al menor coste posible por parte de los que están en proceso de formación y entrenamiento. Las actividades de investigación y desarrollo, el trabajo diario en la empresa, y la formación individual, proporcionan y alimentan dicho conocimiento.

En la medida en que una persona puede abandonar una empresa, la cuestión radica en definir y prever como el conocimiento adquirido y compartido puede permanecer en la organización y ser incorporado al resto de empleados y a los que se incorporen más adelante. El centro de dicho análisis se encuentra en abordar la cuestión de cómo los empleados cooperan y colaboran con la empresa. El componente que es objetivable del conocimiento se puede transmitir entre personas, y grupos de personas y organizaciones, que utilicen el mismo lenguaje y código de comunicación. Se considera formal y sistemático, y es de base cuantitativa por lo que permite análisis y evaluaciones (*know-why*) (Fernández, 2005). Este tipo de conocimiento se fundamenta en el conocimiento teórico, en la investigación y la experimentación (*learning by studying*),⁹ y puede recogerse en objetos e insertarse en medios físicos. La principal ventaja es que puede almacenarse y ser transmitido y usado con posterioridad. El principal inconveniente es que es fácilmente imitable.

Teniendo en cuenta que el conocimiento puede ser tanto explícito como tácito, una cuestión importante es definir el grado de facilidad en que los empleados podrán adquirir el conocimiento necesario para el desarrollo de su tarea. La transmisión y adquisición del mismo puede ser mediante transferencia tácita, entendida como un proceso de integración y socialización y de aprendizaje, o puede ser respaldada por las tecnologías de la información. Ello permite su creación, almacenaje, transformación y aplicación de forma objetiva y detallada. Un elemento clave, que es necesario definir, es cómo el conocimiento individual puede ser compartido dentro de la organización, y cómo una persona puede estar motivada o dispuesta a llevarlo a cabo (Roberts, 2000).

⁹ Dutton y Thomas (1985) introdujeron el concepto de *learning by studying*, como una variante del *learning by doing*, el cual se centra en el aprendizaje que adquieren los empleados mediante la acumulación de unidades fabricadas o de unidades de actividad realizadas, que les llevan a ampliar su experiencia y conocimientos sobre las tareas con el paso del tiempo, lo que a su vez les permite “estudiar” cómo mejorar esas tareas y, por tanto, proponer cambios en los métodos de trabajo e incluso en la transformación de la tecnología que se utiliza.

Para Nonaka (1994), el conocimiento de la organización se crea a partir de lo que denomina un diálogo entre el conocimiento tácito y el explícito. Considerando que el conocimiento nuevo se desarrolla a nivel personal o individual, el papel de las organizaciones es articular y amplificar dicho conocimiento. Por otra parte, aunque el conocimiento reside en cada persona, la forma de desarrollar y ampliar las ideas es mediante la relación y comunicación que estas personas tengan con otras. Ello conduce a pensar que el avance del conocimiento dependerá de la efectividad en que dichas relaciones se lleven a cabo. Uno de los medios de llevarlo a cabo es mediante la creación de equipos multidisciplinares, que puedan organizarse de forma autónoma. Esto permite una creación y transmisión más rápida de conocimiento tácito y explícito, y poder compartir, dentro del grupo, las experiencias individuales.

El saber qué o saber por qué, se considera explícito y puede registrarse mediante un conjunto de datos, teorías e instrucciones, y se puede transmitir y compartir entre personas mediante lenguaje formal, bases de datos, librerías y archivos, y puede ser transmitido, formal y sistemáticamente entre personas. En un hospital, por ejemplo, este conocimiento se representa mediante los protocolos clínicos de asistencia, los códigos de ética y conducta, etc. (Pereira y Baroni, 2015).

El segundo tipo de conocimiento, el saber sobre o saber cómo, se considera tácito (Polanyi, 1966), e implica la habilidad y destreza que adquiere una persona en el desarrollo de su trabajo (*know-how*),¹⁰ o mediante la relación con otras personas (conocimiento colectivo) de forma que dicho conocimiento acaba siendo compartido dentro del grupo. Este tipo de conocimiento es difícilmente registrable y codificable, puesto que sólo se conoce mediante la observación y se adquiere con la práctica en un campo concreto y durante la realización de una tarea y la experiencia acumulada (*learning by doing*) (Arrow, 1962). Spender (1998) utiliza el concepto de inteligencia implícita para referirse a formas de conocimiento y aprendizaje que residen más allá de la conciencia y

¹⁰ Para Von Hippel (1988), el *know-how* se define como la aptitud o habilidad práctica acumulada que permite realizar una tarea de forma eficiente y sin dificultad.

de los modelos racionales cognitivos. De hecho, a pesar de que las decisiones relativas a la gestión de empresas se consideran fundamentalmente de base racional, éstas pueden haberse realizado utilizando procesos que no consideran elementos racionales (Hodgkinson y Sparrow, 2002).

El conocimiento tácito es altamente personal, y difícil de formalizar, compartir y comunicar porque se fundamenta en la acción y la experiencia de cada persona, la cual incorpora sus ideas, valores y emociones. Este tipo de conocimiento se transmite a través de su aplicación práctica, porque no puede ser codificado sino sólo observado durante su aplicación, y adquirido mediante la práctica. Este tipo de transmisión se realiza entre personas y de forma lenta, costosa y con incertidumbre (Kogut y Zander, 1992).

Para Nonaka (1994), el conocimiento tácito implica tanto elementos cognitivos como técnicos. Los cognitivos tienen un equivalente modelo mental en base al cual las personas desarrollan su actividad mediante la búsqueda de analogías, mientras que los técnicos abarcan tanto el *know-how* como las habilidades para aplicarlo en determinados contextos. La dimensión cognitiva del conocimiento tácito se basa en las creencias, percepciones, ideas, valores y emociones que, en su conjunto, dan forma a como percibimos el entorno que nos rodea (Takeuchi y Nonaka, 2008).

Para Fernández (2005), el conocimiento colectivo tácito puede ser propiedad de la empresa, vinculado a los equipos y rutinas de trabajo, puede compartirse con otras personas de otras organizaciones, mediante las alianzas estratégicas, o puede tener una ubicación fija de forma que permita el acceso desde diferentes puntos. En el caso de las alianzas entre organizaciones, es necesario que diferentes grupos de trabajo, o personas, lleven a cabo tareas o procesos de forma conjunta, para conseguir que compartan información y desarrollen *know-how* colectivo. Pereira y Baroni (2015) consideran que este tipo de conocimiento representa una de las fuentes principales de obtención de ventajas competitivas para la organización, especialmente a corto plazo. Para que éstas puedan mantenerse a largo plazo, es necesario que las organizaciones sean capaces de gestionar debidamente el proceso de creación

de conocimiento, y que éstos estén vinculados con las actuales tecnologías y productos que ofrece la empresa (Hodgkinson y Sparrow, 2002). Considerando que los elementos técnicos se pueden ejemplificar mediante las habilidades técnicas de una persona, adquiridas a lo largo del tiempo, la idea de estos autores consiste en diseminar internamente a la organización el conocimiento tácito de forma que sea muy difícil de copiar por otras organizaciones. Con el fin de llevarlo a la práctica, Hodgkinson y Sparrow (2002) presentan diversos métodos y acciones:

- Difusión de la información relativa a la empresa, a sus actividades y a la gestión de las responsabilidades. Esto propicia y facilita el diálogo, la comunicación, y la transferencia de conocimiento tácito y, por consiguiente, una base de conocimiento común.
- Permitir, en ámbitos concretos, la creación de grupos distintos que compitan en aras a desarrollar diferentes acercamientos y argumentos a favor y en contra en un mismo proyecto.
- Fomentar la rotación entre distintas áreas funcionales de la empresa, con lo que se mejora el conocimiento amplio y el flujo de conocimiento organizacional.
- Acceso libre a la información de la organización, reduciendo las diferencias internas, en términos de acceso a la información.
- Y finalmente, un sistema de gestión del conocimiento fundamentado en una única base de datos, o en bases distintas integradas.

Finalmente, Hodgkinson y Sparrow (2002) destacan lo que denominan comunidades de práctica y aprendizaje colectivo, donde el aprendizaje se desarrolla en las actividades diarias. Lógicamente en una organización habrá diferentes grupos de este tipo y con distintas finalidades y objetivos.

El conocimiento tácito, la complejidad y variedad de los recursos y habilidades que disponga la empresa, e incluso el hecho que algunos recursos y capacidades sean específicos de una organización y grupo de productos y servicios (también denominados idiosincráticos), incrementan la dificultad que

pueda compartirse o transmitirse. Reed y Defillippi (1990) lo denominan ambigüedad causal, y es especialmente importante en el ámbito sanitario, en la medida en que los resultados de una acción conllevan siempre una parte de incertidumbre (Lippman y Rumelt, 1982). La ambigüedad causal limita la capacidad de imitación por parte de los competidores (Dess y Lumpkin, 2003), aunque en el sector sanitario, compartir prácticas y resultados permite reducirla y mejorar la eficiencia. Estos mismos autores definen el término complejidad social para referirse a las relaciones interpersonales que se establecen en una organización, así como su cultura y reputación ante clientes y proveedores, que le permiten diferenciarse del resto de organizaciones del sector. Estas relaciones son difíciles de explicar, transmitir e imitar, aun cuando exista la intención de compartirlas.

En relación al sector sanitario, el conocimiento explícito es el que más fácilmente se difundirá dentro de la comunidad científica, y permitirá avanzar y progresar. Este conocimiento puede ser identificado, estructurado, codificado, y transmitido mediante rutinas y normas. Los protocolos de conducta o práctica clínica, por ejemplo, incorporan indicadores asistenciales recogidos a partir del conocimiento explícito adquirido, y permiten asegurar el procedimiento de prestación de un servicio determinado (Pereira y Baroni, 2015). Por su parte, el conocimiento tácito atiende sus raíces en el mismo proceso, y se verá afectado por la idiosincrasia del equipo médico y de enfermería de cada hospital, y podrá generar diferencias en términos de realización de un tratamiento y consumo de recursos. En cualquier caso, ambos tipos de conocimiento permiten crear una ventaja competitiva que afectará a la mejora de la calidad del servicio (Yang *et al.*, 2010).

Para Nonaka (1994), una organización que quiera competir en base al conocimiento, debe aprender la forma en cómo crear conocimiento nuevo. Ello tiene que ser el centro de la estrategia de recursos humanos en la medida en que el conocimiento nuevo se desarrolla a partir del conocimiento individual. Para crear conocimiento es fundamental recoger y convertir el conocimiento tácito en aras al aprendizaje organizativo. Incluso cuando los activos relacionados con el conocimiento son difíciles de imitar o copiar, tienden a ser substituidos mediante

el desarrollo de conocimiento nuevo (Hodgkinson y Sparrow. 2002). Nonaka (1994) identifica cuatro formas de transformación o conversión de los conocimientos tácito y explícito, como formas de creación de conocimiento. Según su propuesta, ésta puede ser: a) del conocimiento tácito al conocimiento tácito, b) del explícito al explícito, c) del tácito al explícito, y d) del explícito al tácito. La tabla 2.2 presenta estas cuatro opciones así como la definición de dicha conversión.

Tabla 2.2. Modelo de creación de conocimiento.

	Conocimiento tácito	Conocimiento explícito
Conocimiento tácito	Socialización	Exteriorización
Conocimiento explícito	Interiorización	Combinación

Fuente: Nonaka (1994:19).

El primer tipo, denominado socialización, supone que una persona pueda adquirir conocimiento tácito mediante la observación, la imitación y la práctica. Esto requiere que la empresa desarrolle la competencia organizacional de la socialización. La base de este proceso es la acumulación de conocimiento a partir de compartir la experiencia individual, y en términos de gestión de empresa se asocia también a la cultura organizativa. El hecho de compartir dichas experiencias entre personas permite que éstas puedan adquirir conocimiento tácito de otros, aunque no se disponga de un sistema formal o se use el lenguaje como medio de expresión y comunicación (Johnson y Scholes, 1999). En definitiva, la socialización supone la transformación de conocimiento tácito individual en conocimiento tácito en el ámbito de la organización. La formación de equipos y la experiencia práctica son elementos fundamentales en este proceso. En el ámbito sanitario, este tipo de actos se encuentran en las reuniones clínicas periódicas, entendidas como espacio para compartir el conocimiento tácito (Pereira y Baroni, 2015).

El segundo tipo, denominado combinación, supone la combinación de diferentes tipos de conocimiento explícito, que pueden ser transmitidos, compartidos y comunicados a partir de su estandarización. Este proceso equivale a entender cómo se desarrolla el aprendizaje en las organizaciones. En

definitiva, consiste en sistematizar y aplicar el conocimiento explícito y la información en la toma de decisiones del grupo. Mediante la comunicación, los trabajadores de una empresa pueden intercambiar y combinar sus propios conocimientos mediante reuniones, comunicaciones a través de la red interna, documentos escritos, bases de datos compartidas, etc. Así por ejemplo, en un hospital, las reuniones clínicas y la definición y revisión de los protocolos de práctica clínica estarían en este grupo permitiendo la combinación de conocimientos.

El tercer y cuarto tipo, interiorización y exteriorización, supone que ambos tipos de conocimiento, tácito y explícito, son complementarios. El proceso de interiorización del conocimiento es equivalente al llamado aprendizaje y supone la conversión del conocimiento explícito de la organización en conocimiento individual tácito, lo cual repercute positivamente en el conocimiento individual. Para definirlo se utiliza el concepto *learning by doing* (Johnson y Scholes, 1999). El conocimiento nuevo que se internaliza en las mentes de los empleados amplía y replantea el propio conocimiento tácito. El lenguaje verbal, los documentos escritos, manuales de procedimientos, etc., son soportes que facilitan en gran medida este proceso, porque ayudan a los individuos a interiorizar la experiencia. Estos documentos permiten además su transmisión explícita entre individuos del grupo y organización.

Finalmente, la exteriorización, es decir, la conversión del conocimiento tácito en el ámbito colectivo en conocimiento explícito en el ámbito colectivo, supone articular el conocimiento tácito mediante el diálogo y la reflexión. Se considera la forma más poderosa de creación de conocimiento, y requiere de una especial habilidad comunicativa en el proceso de traducción del conocimiento tácito en alguna forma que sea comunicable. La inducción, la deducción, e incluso la utilización de metáforas y analogías son los métodos más utilizados en este proceso. En un hospital, los procesos de formación continuada y los registros de la información obtenida mediante la prestación de servicios serían ejemplos de externalización (Pereira y Baroni, 2015).

Nonaka y Takeuchi (1995) proponen cinco etapas que consideran necesarias para la formación del conocimiento de una organización. Estas son:

- 1) Compartir el conocimiento tácito, esto es, que diferentes individuos trabajen juntos y compartan habilidades y experiencias. Esta etapa sería equivalente a la denominada socialización.
- 2) Creación de conceptos, supone convertir el conocimiento tácito, que previamente han compartido los individuos, en conocimiento explícito, tal y como define la exteriorización.
- 3) Justificación de conceptos, la organización se encuentra en una fase de evaluación, desde el punto de vista del coste, rentabilidad, eficiencia, eficacia, etc., y selección de los conceptos nuevos.
- 4) Construcción de arquetipos, equivale a que el concepto anteriormente justificado se traduzca en algo tangible y concreto (prototipo, protocolo, etc.). Esta etapa supone la combinación del conocimiento explícito existente con el conocimiento explícito nuevo.
- 5) Nivelación transversal del conocimiento, implica la utilización de los conocimientos creados, justificados y modelizados para promover la nueva creación de conocimiento.

Para Staples *et al.* (2001), en las empresas basadas en conocimiento se requiere además un conjunto de capacidades relacionadas con el mismo. Estas son:

- Capacidad de adquisición y creación de conocimiento. A largo plazo, esta capacidad debe además adquirir conocimiento nuevo.
- Capacidad de almacenar el conocimiento de forma que todos los miembros sepan de qué conocimiento disponen y dónde se encuentra almacenado. Esta se asocia y depende, en gran medida, de la

disponibilidad y uso de tecnologías de la información y la comunicación, y permite a los empleados buscar, en las bases de datos internas, la información que requieren para completar las tareas que tienen asignadas.

- Capacidad de difusión y transferencia de conocimiento dentro de la organización, que permite la creación de valor.

La creciente velocidad de comunicación y transmisión de información incrementa también la carga que la gran cantidad de información supone, y la dificultad a la hora de identificar y evaluar la gran cantidad de información que se recibe, así como su calidad. Para Choo (2003), la creación del conocimiento se desarrolla por medio de la interacción dinámica entre los conocimientos tácito, explícito y la cultura de la organización. El conocimiento tácito de una persona se adquiere mediante la realización repetida en el tiempo de una tarea. Cuando un trabajador realiza una actividad requiere determinados conocimientos, formación y experiencia, y se apoya en competencias existentes. Durante la práctica, la persona puede aprender y generar, por tanto, nuevas competencias.

Ante los cambios y retos del entorno, un hospital debe considerar que la gestión del conocimiento tiene un efecto significativo en la calidad del servicio y en la mejora del proceso de prestación del mismo (Chang *et al.*, 2011). En el contexto de un hospital, la gestión del conocimiento es compleja, en parte porque está relacionada con la heterogeneidad y la gran variedad de prácticas asistenciales posibles, a la que debe añadirse la autonomía de los profesionales que toman las decisiones (Pereira y Baroni, 2015). En concreto, dicha gestión se traduce en mejoras concretas del proceso, que se derivan del análisis y evaluación de los procedimientos, de forma que se identifiquen y puedan reducirse las ineficiencias. Igual como ocurre con otros activos de una empresa, el conocimiento es susceptible de conseguir tanto economías de escala como economías de alcance. Es lógico defender que el coste de creación inicial del mismo es siempre superior al coste de su réplica o imitación (Winter, 1995).

En un centro sanitario, se considera que la gestión estratégica del conocimiento tiene efectos significativos en la calidad del servicio y en la mejora continua del proceso de prestación del mismo. Por otra parte, ante los cambios externos producidos en el entorno, los hospitales pueden utilizar la gestión del conocimiento para descubrir los puntos de mejora continua. La dirección de un hospital debe conseguir que los empleados de un hospital sean capaces de aceptar nuevas responsabilidades al tiempo que cumplan debidamente las normas del centro. Los empleados, por su parte, entienden y aceptan que este tipo de trabajo comporta un aprendizaje activo y continuo a largo plazo. Finalmente, la organización debe de ser capaz de crear los canales de comunicación adecuados para facilitar el intercambio de conocimiento dentro de ella, y que éste pueda ser compartido con facilidad. La gestión del conocimiento en un hospital es, en definitiva, un poderoso activo que repercute, además, en la rentabilidad y beneficio final. Desde esta perspectiva, la gestión del conocimiento supone diseñar un modelo que permita el proceso de aprendizaje y la transmisión del conocimiento.

En las empresas de servicios sanitarios, el capital humano puede considerarse un elemento principal determinante del producto final y del consumo de recursos realizado durante el proceso de prestación del servicio. Los rápidos avances en investigación de nuevos métodos y tratamientos, así como en la utilización de nuevas tecnologías, obliga a estas empresas a mantener un nivel constante de inversión en investigación, en formación del personal médico y de enfermería, y en gestión de la valiosa información que se genera, tanto de forma interna, como externa en otras unidades, y cuya diseminación es clave para el avance y la mejora. El valor de las inversiones en conocimiento pueden ser difíciles de estimar, y ofrecen una amplia gama de resultados que van desde el no cumplimiento de las expectativas hasta un gran avance en conocimiento. Incluso cuando los activos relacionados con el conocimiento evidencian una creación de valor, a veces también resulta complejo conocer en qué áreas y ámbitos dicho valor estará presente.

Se ha comentado que el conocimiento se obtiene de la mezcla de experiencia y repetición, y que puede ser explícito y puede almacenarse y transmitirse fácilmente, o puede ser tácito, cuando pertenece al conocimiento personal de un individuo. En un centro sanitario, los profesionales de la medicina se encuentran a menudo con procesos de toma de decisiones complejos, que requieren tanto de un nivel alto de conocimiento tácito y explícito. Considerando que los datos y la información son la base del conocimiento, su transmisión y comunicación deberá gestionarse de forma adecuada y eficiente, en la medida en que es uno de los activos principales de éste tipo de empresas.

Si se acepta que el conocimiento y las capacidades son la fuente más importante de obtención de ventaja competitiva para la empresa, una cuestión importante para abordar será estudiar como un hospital crea y transmite el conocimiento profesional a partir de la existencia de los conocimientos individuales. El conocimiento se establece en el individuo como una creencia acerca de las relaciones causales entre acciones y consecuencias. Así por ejemplo, en un hospital, la calidad de los profesionales estará directamente relacionada con el proceso de creación de conocimiento profesional. Yang *et al.* (2010) consideran que este conocimiento profesional está formado por los siguientes elementos:

- 1) Las experiencias prácticas del personal médico, de enfermería y de administración.
- 2) Los procesos y rutinas que adoptan, en el seno del hospital en donde realizan su actividad, para conseguir crear un proceso de prestación del servicio.
- 3) El conocimiento acerca de las demandas de los pacientes y las fortalezas de los proveedores.

Por otra parte, identifican además tres factores que son determinantes para explicar la creación de dicho conocimiento en un hospital:

- 1) La existencia del conocimiento individual como recurso disponible.
- 2) La existencia de vínculos sociales que permiten el acceso al conocimiento del grupo, y facilitan la interacción del conocimiento individual en el conocimiento de la organización, el capital social.
- 3) La percepción de la presión institucional que puede servir de guía para la creación y desarrollo del conocimiento en la organización. En este contexto, la presión puede ser coercitiva, normativa y mimética. Ante ellas, un hospital debe conseguir un nivel suficiente de legitimidad y reputación que le permita acceder y obtener los recursos necesarios.¹¹

Internamente en un hospital, son fundamentales las relaciones existentes entre diferentes departamentos, en la medida en que se disponga de más oportunidades de intercambiar los conocimientos profesionales. Para llevar a cabo un tratamiento, tanto simple como complejo, se requiere de la coordinación de un grupo considerable de personas de diferentes áreas del hospital. La especialización permite incrementar la eficiencia en el proceso de creación y almacenaje de conocimiento, aunque ello requiere de una coordinación importante. Una tarea fundamental, a realizar en un centro sanitario, es la integración de una amplia gama de diferentes conocimientos. Una de las formas de organización que se muestran eficientes para conseguir dicha integración es la estructura modular. El conocimiento puede fluir más fácilmente dentro de cada módulo al tiempo que puede gestionarse una transferencia continua entre distintos módulos (Yang *et al.*, 2012). Externamente, es necesario que los gestores del centro interactúen con la red principal de agentes que intervienen en el sector (Smith *et al.*, 2005).

¹¹ Weech *et al.* (2012) observan que los hospitales universitarios son percibidos, por la sociedad, como líderes en la prestación de servicios sanitarios de alta tecnología, y se espera que sean los primeros en la introducción de innovaciones tecnológicas, mientras que los de menor tamaño, que carecen de áreas de investigación y formación universitaria, se consideran más vulnerables (Mullner *et al.*, 1982).

En un hospital, el proceso de generación del conocimiento está formado por dos fases: a) la generación del conocimiento, y b) la aplicación o explotación del conocimiento. La generación del conocimiento se deriva de la investigación y formación, así como de la revisión de las mejores prácticas médicas compartidas (*benchmarking*). La aplicación del conocimiento supone la puesta en común de los datos obtenidos durante el proceso, y su posterior almacenaje y organización mediante bases de datos, y aplicación en la práctica diaria. La suma de todos los conocimientos y experiencias individuales constituyen una base de capital intelectual del cual dependen los resultados obtenidos. La creación y seguimiento de rutinas, entendidas como un patrón previsible relacionado con el desarrollo de una tarea, se consideran la base de la creación de conocimiento operativo, es decir, para que una empresa pueda obtener una ventaja competitiva es necesario que utilice reglas, directrices y rutinas organizativas que sean capaces de integrar los recursos y las capacidades de que dispone (Nelson y Winter, 1982). Las rutinas se definen como patrones o modelos de actividades, son regulares y predecibles, formados por una secuencia de acciones coordinadas por los individuos. La información que se deriva de estos modelos de actuación puede almacenarse y transmitirse, de forma que se pueda tomar una decisión, de forma casi automática, en situaciones conocidas y previstas.

De forma general, el proceso de toma de decisiones supone una etapa de identificación del problema, de las distintas posibilidades de solución, y posterior selección e implementación de las acciones correspondientes. En un hospital, este proceso está vinculado al proceso de gestión del conocimiento. Establecer rutinas, procedimientos, protocolos clínicos, etc., orientan el mismo, pero dejando una parte importante de la decisión a la autonomía profesional (Pereira y Baroni, 2015).

Capítulo 3

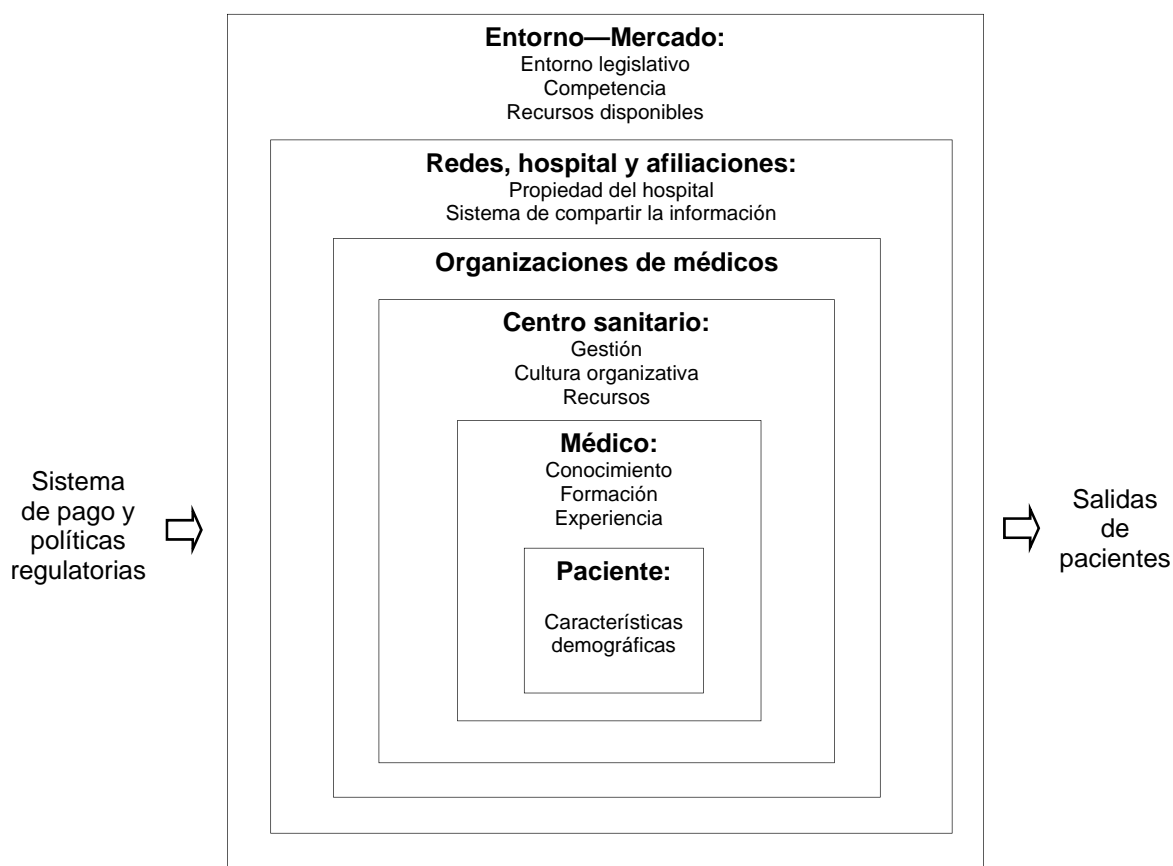
Variabilidad en la utilización de los recursos sanitarios

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

3.1. VARIABILIDAD EN EL CONSUMO DE RECURSOS SANITARIOS

El sistema sanitario está configurado por un conjunto de agentes e instituciones que se coordinan e interrelacionan para llevar a cabo los procesos de toma de decisiones y de prestación de servicios sanitarios. En la figura 3.1, Reschovsky *et al.* (2015) presentan un esquema en el cual se identifican los factores que consideran más importantes en dichos procesos, así como los agentes que intervienen durante la realización de los mismos.

Figura 3.1. Factores que intervienen en la toma de decisiones clínicas.



Fuente: Reschovsky *et al.* (2015:557).

En este esquema de la figura 3.1, el paciente se sitúa en el centro, como demandante de servicios sanitarios, y en función de su estado de salud y de sus expectativas, preferencias, y dependiendo de factores sociales, económicos y demográficos. Por encima del paciente, tomando decisiones acerca del servicio que le van a prestar, se encuentra el colectivo de profesionales sanitarios. La formación, la experiencia, las habilidades técnicas, las percepciones, e incluso los propios valores personales de dichos profesionales sanitarios, influirán en la actuación diaria en el hospital, en dónde se presta el servicio sanitario.¹

Por otra parte, y de forma lógica, el tipo de hospital, su tamaño, el tipo de propiedad y su gestión, así como la disponibilidad de recursos técnicos y humanos, van a condicionar y a afectar sus actuaciones y los resultados obtenidos.² Es habitual que existan, también, diferentes agrupaciones y asociaciones de personal médico y de enfermería, que pueden influir directa o indirectamente en su actividad profesional. Las agrupaciones de hospitales, y la creación de redes de conexión e intercambio de información entre ellos, permiten también mejorar la eficiencia en los resultados mediante las economías de escala y la optimización de los recursos disponibles.

¹ En el marco de la Gestión del Conocimiento, Barney (1995) y Pfeffer (1994) ponen su atención en la importancia de los recursos internos de una organización, fundamentalmente basados en las personas, en su formación, experiencia y actitud ante la toma de decisiones, así como en las habilidades individuales adquiridas mediante la práctica acumulada con el paso del tiempo. Takeuchi y Nonaka (2008) ponen también su atención en como las creencias, percepciones, ideas, valores y emociones condicionan el conocimiento tácito que, a su vez, forma parte de los recursos intangibles de que dispone la empresa.

² En el marco de la Teoría de la Dependencia de Recursos, Weech *et al.* (2012) observan que los hospitales universitarios se perciben como líderes en la utilización de alta tecnología y en la introducción de innovaciones tecnológicas. Por otra parte, en el contexto de la Teoría de Recursos y Capacidades, Wernerfelt (1984), Barney (1986), Rumelt (1991) y Peteraf, (1993) defienden que los recursos y capacidades servirán de base y determinarán la obtención de resultados y ventajas competitivas sostenibles.

Finalmente, y considerando el entorno que incluye a los agentes anteriores, se encuentra el mercado, en el cual se toman decisiones acerca de las políticas regulatorias, las inversiones a realizar, y el sistema de pagos y retribuciones.³ Todos ellos condicionarán globalmente la estructura del sistema sanitario, especialmente en el sistema sanitario público.

El estudio de la variabilidad en el consumo de recursos es muy necesario e importante en la medida en que afecta, de forma directa, al coste y a la calidad del servicio prestado (Roos *et al.* 1995; Tape *et al.* 1991). Aunque Chassin *et al.* (1987) consideran que se debe, principalmente, al consumo excesivo o inadecuado de los recursos, Restuccia *et al.* (1984) y Green y Becker (1994) defienden que una mayor utilización de los recursos sanitarios no significa necesariamente que haya un uso inapropiado de los mismos. De hecho, en los últimos años, existe una presión ejercida sobre los hospitales para que se reduzcan los costes, y una de las inmediatas consecuencias de ello es la reducción del tiempo de estancia media hospitalaria. En este sentido, Martin *et al.* (2016) se plantean si ello puede repercutir negativamente en la calidad del servicio prestado, cuando miden dicha calidad a partir de indicadores como la tasa de readmisión de urgencia durante los 30 días posteriores al alta hospitalaria.

Se podría pensar que cuando un equipo médico ha consensuado los pasos a seguir para realizar un determinado tratamiento asociado a un diagnóstico, la prestación del servicio y el correspondiente consumo de recursos deberían ser homogéneos y, en gran medida, estandarizados, por lo que variarían poco y no dependerían del criterio de las personas que realizan dicha prestación, del centro sanitario en donde se lleva a cabo, o de la localización del mismo (zona, región o

³ Cuando un hospital realiza un análisis del entorno, se deben considerar de forma especialmente importante factores como: normas, regulaciones, sistema de financiación, características de la población, estado de salud de la misma, proveedores de recursos, etc. (Chang *et al.*, 2011). Esto condicionará las relaciones de intercambio necesarias para asegurar la disponibilidad de recursos, e incluso la necesidad de hacer cambios en su estructura organizativa (Oliver, 1990).

país). No obstante, los estudios realizados a partir de los resultados reales obtenidos a partir de las altas hospitalarias conducen a conclusiones diversas, e incluso opuestas, en la medida en que se observan diferencias, en muchos casos importantes, en la utilización y en el consumo de los recursos sanitarios, comparando centros y áreas geográficas distintas.⁴

El análisis de la variabilidad en el consumo de recursos se inicia a partir de los años setenta del siglo pasado. Diversos autores introdujeron el concepto de *variabilidad de la práctica médica* como objeto de estudio y análisis (Wennberg y Gittelsohn, 1973; Detmer y Tyson, 1978; Stockwell y Vayda, 1979; Wennberg y Gittelsohn, 1982; y Wennberg, 1984) evaluando zonas geográficas concretas y cercanas, con el fin de obtener muestras similares y homogéneas, desde el punto de vista de las características sociales y económicas de la población estudiada. Aunque inicialmente parten de la hipótesis que los pacientes, en su conjunto, no se ven afectados por los diferentes estilos de práctica médica, llegan a la conclusión que la discrecionalidad de los médicos acaba siendo una variable decisiva y debe de ser tenida en consideración si se pretende evaluar la variabilidad.

Wennberg (1984) utiliza el término “caja negra” para definir el conjunto de decisiones médicas que se ven influenciadas por un componente subjetivo importante y por la actitud individual de los médicos en relación al conocimiento científico.⁵ Este comportamiento repercutirá en los tratamientos y en la demanda de los servicios obteniendo diferentes tasas de admisión en diferentes hospitales y regiones. Posteriormente, otros autores amplían el marco de estudio de la

⁴ A pesar de que autores como Sammons (1984) y Nyman (1990) resaltan la importancia de la utilización de patrones o guías de práctica, como un medio para reducir la variabilidad en el consumo de recursos, en la práctica, se han observado diferencias importantes tanto en su uso y aplicación como en los resultados (Ketcham *et al.*, 2007; Zuckerman *et al.*, 2010).

⁵ En un hospital, el conocimiento médico se desarrolla a partir de la práctica mediante la cual los médicos comparten conocimiento y experiencia (Yang *et al.*, 2010). El conocimiento subjetivo o tácito implica tanto elementos cognitivos como técnicos y se basa en creencias, percepciones, ideas, valores y emociones que influyen en la percepción e interpretación del entorno (Nonaka, 1994).

variabilidad en el consumo de recursos sanitarios comparando centros sanitarios de diferentes zonas geográficas de Estados Unidos (Paul-Shaheen *et al.*, 1987; Phelps *et al.*, 1994; Folland *et al.*, 1993).

McPherson (1991) define la *Variabilidad de la Práctica Médica* como una variación sistemática y no aleatoria en las tasas estandarizadas de un procedimiento clínico, tanto terapéutico como diagnóstico, médico o quirúrgico, a un determinado nivel de agregación de la población. El hecho que dichas variaciones se repitan y lleguen a ser sistemáticas, permite su medición y el análisis de las causas o factores que las generan.

Priselac (2005) considera que en la prestación de un servicio sanitario puede ser habitual que existan diferencias y variabilidad en el consumo de recursos, aunque éstas pueden conducir a una gestión ineficiente de los recursos disponibles, tanto físicos como humanos. Así por ejemplo, la realización de pruebas o visitas en exceso en algunos centros, o por defecto en otros, aleja los resultados obtenidos, en ambos casos, de su valor óptimo. En el primer caso, se requerirían de forma innecesaria ampliaciones de jornadas y plantillas. Cuando el consumo es por defecto, puede y debe considerarse su efecto en la calidad del servicio prestado. Si se tiene en cuenta que dicha gestión depende, en gran medida, del comportamiento de los equipos médicos, y no de las políticas de gestión, un mayor consenso científico para determinados tratamientos, y una difusión y comunicación de las mejores prácticas, desde el punto de vista de los resultados, y de la eficacia y eficiencia de los tratamientos alternativos, permitiría acercarse a una mejor utilización de los recursos.

Sin embargo, un buen número de trabajos coinciden en evaluar la existencia de diferencias en el consumo de recursos, así como sus causas y consecuencias, realizando un análisis más global, es decir, considerando el centro sanitario como una unidad, sin entrar en detalle por diagnósticos y tratamientos concretos, e

identificando las diferencias substanciales en las tasas de utilización de los servicios sanitarios entre distintos grupos de población (Griffith *et al.*, 1981; Paul-Shaheen *et al.*, 1987; Wennberg y Gittelsohn, 1973). Las diferencias observadas en los principales indicadores del consumo de recursos (estancia hospitalaria, porcentaje de reingresos, número de pruebas realizadas, etc.) conducen a preguntarse si el personal médico, que toma decisiones individuales y en grupo, conoce siempre las mejores prácticas médicas para cada tratamiento y si dispone de los medios necesarios para llevarlas a cabo. La incertidumbre implícita, especialmente en tratamientos complejos con efectos adversos añadidos, y/o la insuficiente información acerca de las diferentes opciones alternativas para un diagnóstico concreto, se muestran como fuentes generadoras de diferencias en el consumo de recursos sanitarios, en la medida en que se dispone de tratamientos alternativos (Folland *et al.*, 1993).

Pero, de hecho, la variabilidad de la práctica médica puede deberse a la combinación de diversos factores (Folland y Stano, 1989; Diehr *et al.*, 1990; Cutler 2007). Uno de los que frecuentemente se han evaluado es la localización del centro sanitario, porque se considera que afecta tanto a la demanda de servicios sanitarios como incluso a la oferta. Si una persona pudiera tener distinto nivel de acceso a los recursos sanitarios y posibles tratamientos en función de su lugar de residencia, sería oportuno plantear dos cuestiones: a) ¿Una persona tiene más posibilidades de recibir unos u otros tipos de pruebas, tests o tratamientos, dependiendo de los recursos disponibles en los centros sanitarios localizados en su zona geográfica?; y b) ¿Un centro puede generar más demanda de servicios cuando tiene un exceso de oferta de recursos y tecnología? La primera cuestión plantea el debate de la accesibilidad a los recursos sanitarios, por parte de la población. La segunda conduce a reflexionar sobre la gestión de la oferta de recursos, en general, y el análisis de las inversiones en tecnología, en particular, en la medida en que éstas generan efectos positivos directos en los resultados, pero también pueden generar una demanda adicional no siempre necesaria.

Para realizar una aproximación a las consecuencias económicas que se derivan de la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios en distintos centros sanitarios y áreas geográficas, se puede estimar el ahorro potencial que se habría obtenido en las zonas geográficas cuyos hospitales obtuvieron un gasto superior a la media, si hubieran obtenido el nivel de consumo de las zonas con menor gasto. Ortún (1991) y Meneu (1999) detectan dicha variabilidad y estiman cómo sería y cómo variaría el coste del sector sanitario en el supuesto que en todas las áreas geográficas de España se utilizaran los recursos en su nivel mínimo y máximo, teniendo en cuenta que tanto un uso excesivo de recursos como un uso menor del óptimo conlleva implícito una pérdida de bienestar para la sociedad (Meneu, 2002), y una menor efectividad y eficiencia del sector.

En este sentido, Fisher *et al.* (2003a) afirman que, si las zonas con mayor nivel de gasto tuvieran un nivel similar al de las zonas de menor nivel, el gasto total podría reducirse hasta un 30% sin comprometer o reducir la calidad. A pesar de esto, una parte de dichas diferencias regionales no está justificada por las diferencias en los precios de los servicios médicos ni por las diferencias en los niveles de salud de la población, sino por las diferencias en la cantidad de recursos consumidos. Esto significa que los pacientes que son tratados en las regiones con mayor gasto tenderán a recibir un mayor número de tratamientos y pruebas, a partir de un mismo diagnóstico. Un problema derivado de ello es que a pesar de recibir más servicios no se encuentran diferencias importantes y significativas en los resultados (Lieberman *et al.*, 2003; Fisher *et al.*, 2003a).⁶

⁶ Los resultados obtenidos, tanto los costes como los beneficios, tendrán un comportamiento no lineal de forma que se puede calcular el umbral cercano al óptimo (Wennberg, 1987), considerando que no siempre una mayor intensidad en el servicio significa un mayor bienestar. En primer lugar, las zonas con mayor oferta no necesariamente son las zonas mejor atendidas y con menores esperas, y en segundo lugar, no existe una correlación positiva clara entre una oferta superior de servicios y una mayor esperanza de vida. Además de esto, los pacientes pueden tener criterios y expectativas diferentes en relación al tipo de tratamiento y a su intensidad.

Por otra parte, según Peiró *et al.* (2007), el gasto hospitalario puede ser explicado en función del número de ingresos hospitalarios de una determinada población y del coste unitario de los mismos. En dicho estudio, para el caso de un grupo de áreas sanitarias del Sistema Nacional de Salud en 2002, se identifica una relación directa entre el gasto sanitario y la tasa de frecuentación y la estancia media, junto con determinadas variables socioeconómicas de la población.

Ante el evidente crecimiento del gasto sanitario de los últimos años, y la existencia de diferencias geográficas significativas (entre regiones, países, etc.), en términos de consumo de recursos sanitarios, diversos autores han analizado las posibles causas generadoras de las mismas, así como los efectos resultantes, entre los que incluyen además posibles diferencias en la calidad del servicio prestado (Newhouse y Garber, 2013). De forma global, Diehr *et al.* (1990) justifican la existencia de dichas diferencias a partir de tres factores que consideran clave: a) la disponibilidad de servicios (oferta), b) los estilos de práctica médica, y c) un tercer grupo de factores que pueden variar en cada caso. Desde el punto de vista de la oferta de recursos, Cutler (2007) destaca, por ejemplo, que la distancia geográfica a los centros sanitarios afecta a los resultados, de forma que las personas que viven cerca de centros mayores, y dotados de una determinada tecnología, tienen hasta un 3% más de posibilidad de recibir un tratamiento concreto que las personas que viven lejos del centro.

Para reducir la variabilidad y mejorar los resultados, Priselac (2005) considera de vital importancia dotar al sistema sanitario, así como al personal sanitario y de gestión, de la información necesaria y adecuada que les permita mejorar su desempeño. El análisis, según este autor, debería centrarse en por qué las variaciones existen y qué parte de ellas se pueden reducir hasta un nivel aceptable, considerando que en la prestación de servicios sanitarios es habitual y hasta cierto punto normal considerar la presencia de variabilidad.

Con el fin de reducir las variaciones y diferencias entre centros, este autor propone una serie de medidas:

- Conseguir la complicidad del paciente a la hora de seguir el tratamiento prescrito.
- Considerar la posible efectividad del propio paciente de auto-gestionar tratamientos crónicos.
- Intentar que los médicos lleguen a consensuar las pruebas de diagnóstico a realizar.
- Mejorar la realización de los diagnósticos.
- Disponer de guías médicas basadas en la evidencia.

Hasta principios de los años noventa, los intentos para reducir el gasto hospitalario se centraron en la reducción de la utilización de los recursos, lo cual podía forzar a los centros a enfocarse en los tratamientos de menor consumo de recursos y a reducir la estancia o el uso de los mismos (Sochalski y Aiken, 1999). De hecho, durante las últimas dos décadas, se han tomado medidas que han permitido reducir el tiempo de estancia media (Barkun, 2000) con el fin de reducir el coste final del servicio (Busse *et al.* 2008). Borghans *et al.* (2008) defienden que reduciendo la oferta de determinados recursos, como el número de camas, se puede aumentar la eficiencia de los mismos.⁷ Cram y Rush (2015) coinciden en este punto cuando afirman que una de las principales formas de reducir el coste sanitario es mediante la reducción de la capacidad hospitalaria, y el aumento de la rotación de pacientes con un menor tiempo de estancia.

⁷ En dicho estudio no se analiza la relación entre la reducción del tiempo de estancia y su posible impacto en la calidad final del servicio.

Con el fin de desglosar las diversas causas que generan las diferencias en el consumo de recursos sanitarios, a continuación se presenta una revisión de los principales estudios publicados, en los cuales se evalúan diversos factores y sus efectos en los resultados.

3.2. DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS EN EL CONSUMO DE RECURSOS SANITARIOS

Desde el inicio, los análisis de la variabilidad en el consumo de recursos han estudiado las diferencias observadas para distintos tratamientos, comparando distintas áreas geográficas de un mismo país o de países diferentes, conocido como *Small Area Variation Analysis*, (Donaldson, 1990; McMahon *et al.*, 1993; Fisher *et al.*, 2003a; Peiró *et al.*, 2007; Henke *et al.*, 2011; Brook *et al.*, 2015; Puka *et al.*, 2016). Dichas diferencias afectan a los gastos y costes sanitarios, que en algunos casos pueden llegar a ser de hasta un 50% entre sus valores mayor y menor (Gao *et al.*, 2011).

En uno de sus primeros trabajos, Wennberg *et al.* (1975) detectaron que grupos de población que vivían en regiones distintas, y que tenían similares características en cuanto a cobertura de seguro, tasas de enfermedad, oferta de médicos, y comportamiento ante la búsqueda de servicios sanitarios, presentaban una importante diferencia en cuanto al gasto sanitario, destacando además que un nivel alto de gasto sanitario no siempre equivalía a mejorar la salud. Estas diferencias se observan también comparando hospitales de una misma zona, y comparando hospitales de diferentes zonas que en algunos estudios se muestran significativas (Detmer y Tyson, 1978). Roos (1984) toma, por ejemplo, los datos relativos a la histerectomía realizada en 33 centros sanitarios de una provincia de Canadá, entre los años 1974 y 1975, para explicar la variación en un área geográfica pequeña (*Small Area Variation*), a partir de las características de los médicos, de los hospitales, del número de camas y de médicos, y de las características

socioeconómicas de los pacientes. Restuccia *et al.* (1984) también se plantean identificar los factores explicativos de las diferencias regionales en el uso y consumo de recursos sanitarios, a partir de indicadores como el tiempo de estancia y las tasas de admisión; concluyendo que buena parte del consumo excesivo y de la ineficiencia puede controlarse por los gestores del hospital y por los médicos. Observaron que las diferencias eran más significativas comparando hospitales concretos, y comparando distintas zonas geográficas, que comparando diferentes tipos de tratamiento. También encontraron una relación evidente e importante entre los días inapropiados de estancia en el hospital y el consumo excesivo de los recursos del mismo. El sistema de agrupación por GRD, y el posterior sistema de pagos y retribuciones se consideró una forma de abordar dicha ineficiencia y de homogeneizar los criterios de utilización de los recursos.⁸

Por su parte, Welch *et al.* (1993) destacan la relación existente entre la dotación de recursos sanitarios en cada zona geográfica y la intensidad de utilización de los mismos, de forma independiente de otras variables adicionales. Después de realizar los ajustes pertinentes por diferencias de edad y sexo, los pacientes residentes en Miami tenían 1,15 veces más posibilidad de ser admitidos en un hospital que los residentes en San Francisco, y que una vez hospitalizados recibían servicios médicos que eran 1,7 veces más caros.⁹ Asimismo Clarke (1996) observa diferencias importantes, en términos de tiempo de estancia media, para determinados tratamientos realizados en distintos países, y defiende que pueden reducirse los costes en las zonas de mayor gasto, sin que ello comprometa la calidad de los servicios prestados.¹⁰

⁸ Como variables iniciales, Restuccia *et al.* (1984) utilizaron el tipo de hospital (universitario, grande y pequeño), el tiempo de estancia (menos de una semana, entre una y dos semanas, y más de dos semanas), el área geográfica (este y oeste, rural y urbana), el sexo (hombre, mujer), y el tipo de tratamiento (médico o quirúrgico) para explicar el porcentaje de días inapropiados de estancia en un hospital, esto es, los días en exceso de estancia más allá de los necesarios.

⁹ Welch *et al.* (1993) realizan su estudio a partir de la información de 317 áreas metropolitanas de Estados Unidos, y con el objetivo de medir las diferencias en el gasto sanitario.

¹⁰ Dicha calidad es, a menudo, medida a través de las tasas de mortalidad (McDermott y Stock (2007)).

Jané *et al.* (1996) analizan las variaciones en la tasa de hospitalización para el caso concreto de siete tratamientos para el año 1993, y como resultado muestran la existencia de una gran variabilidad entre distintos territorios. Dicho estudio se centra en la variación de la tasa de hospitalización, altas por cada 1.000 habitantes. Observan que la variabilidad no puede explicarse sólo por las diferencias entre las distintas poblaciones, defendiendo que en el análisis de áreas pequeñas la influencia de las variables de la oferta, como el número de camas, número de médicos y estilo de práctica médica, es mayor que cuando se analizan grandes zonas o incluso países. En este caso, las diferencias provienen más de las variables macroeconómicas y de la política sanitaria que de las diferencias en la oferta.

Baicker *et al.* (2004), basándose en datos del programa *Medicare* del período 1998-2001, utilizan los coeficientes de correlación para identificar las zonas geográficas en las cuales determinados tratamientos muestran distinto nivel de variabilidad. Continúan analizando las posibles diferencias dentro de cada región, y las posibles diferencias entre regiones y entre distintos tipos de hospitales, a fin de conocer el comportamiento de los hospitales dentro de un mismo grupo, y en comparación con los de los otros grupos. Como resultados destacan las diferencias observadas tanto entre diferentes tratamientos como entre distintas zonas geográficas.

Una de las ventajas, según Librero *et al.* (2005), de comparar zonas geográficas distintas pero con estructuras de población similares, e incluso con una dotación también parecida de recursos sanitarios, es que permite centrar el análisis de la variabilidad en un número menor de causas, diferentes de las derivadas de las características de la población y de la oferta de recursos sanitarios. Un ejemplo revelador de estas diferencias es el estudio realizado por Martin *et al.* (2007), en el cual evalúan las diferencias en el gasto medio per cápita de los diferentes estados de EE.UU. durante el año 2004, detectando que el nivel de gasto medio per cápita de los estados con mayor nivel fue entorno a un 20% superior a la media de todo el

país. Por su parte, Henke *et al.* (2011) y Baker *et al.* (2010) identifican diferencias entre distintas áreas geográficas de Estados Unidos para distintos tramos de edad, e identifican que dichas diferencias son superiores para los grupos de población mayores de 65 años.

Schreyögg *et al.* (2008) evalúan el efecto de las diferencias de precio de los recursos sanitarios utilizados en 8 países europeos en los resultados; observando diferencias entre los grupos de países con mayores costes (Alemania, Inglaterra, Francia y Holanda) y el grupo de países con menores costes (España, Polonia y Hungría). Dichas diferencias se agudizan en los tratamientos que son más intensivos en mano de obra. Estos autores sugieren, en aras a mejorar la eficiencia y reducir los gastos, que los gobernantes y gestores sanitarios lleven a cabo acciones promocionales dirigidas a la población, centradas en una mejor educación sanitaria y en un uso adecuado y responsable de los recursos sanitarios, promoviendo, dentro del sector, la difusión de las prácticas médicas más efectivas y el consumo óptimo de recursos, especialmente en las zonas con mayor desviación por encima de la media.¹¹ En una línea similar, Tiemann (2008) evalúa el coste de 45 hospitales de 9 países europeos (Alemania, Dinamarca, España, Francia, Holanda, Hungría, Inglaterra, Italia y Polonia) en el año 2005, para identificar los factores que presentan un mayor impacto en la variabilidad del coste hospitalario en función de las características del tratamiento, de las características del hospital y del nivel de precios del país; destacando el efecto exógeno del nivel de precios,

¹¹ Schreyögg *et al.* (2008) desarrollan un método de comparación a partir de datos correspondientes a 10 tratamientos comunes a 8 países europeos (Alemania, España, Francia, Holanda, Hungría, Inglaterra, Italia y Polonia) realizados en hospitales generales de tamaño medio, de entre 200 y 400 camas, y excluyendo los casos atípicos. Como planteamiento inicial, se tomaron como variables explicativas las diferencias en los precios de los recursos utilizados (incluidos los salarios), el nivel de salud de la población, y el grado de pobreza de la misma. Indicar que un componente especialmente importante, sobre todo en los estudios comparativos entre distintos países, son las diferencias en los costes salariales, en los recursos consumidos (como los fármacos) y en los precios.

para explicar parte de las diferencias existentes entre países, y entre los hospitales de zonas urbanas y los de zonas rurales.¹²

Una de las consecuencias no deseadas de la variación geográfica del consumo de recursos y del gasto sanitario es que produce distintos niveles de eficiencia del sistema sanitario, en su conjunto. En este sentido, Rettenmaier y Wang (2012) observan diferencias significativas en el consumo y gasto, a nivel agregado entre diferentes estados en los Estados Unidos.¹³ En este sentido, Zhang *et al.* (2010b:405) pone en alerta esta consideración cuando afirma que “el nivel alto de gasto tiene que ser justificado por mejoras en la salud que genera. Si una prescripción no es apropiada, el uso elevado podría tener consecuencias adversas importantes.”

En este contexto, dos elementos adicionales a considerar que también repercuten en el gasto sanitario, son el nivel de precios y el consumo de fármacos. Bodenheimer (2005c) considera que las diferencias en el precio de los proveedores de servicios sanitarios provocan parte de las diferencias observadas, siendo lógicamente dichos precios superiores en los países con mayor nivel de desarrollo. También se considera que una parte importante del gasto sanitario corresponde también al consumo de fármacos realizado durante el proceso de prestación del servicio.

Existen también diferencias geográficas claras en este concepto y sirva como ejemplo el estudio realizado por Zhang *et al.* (2010a), en el cual estimaron que dicha partida representó hasta un 20% del gasto sanitario total del sistema *Medicare* en

¹² En relación a las características del tratamiento considera el tiempo de estancia, y en relación a las características del hospital utiliza el número de camas por hospital, el número de médicos por cama, el número de enfermeras por cama, el número de camas por departamento del hospital, el número de médicos por cama y departamento, y el porcentaje de ocupación en ambos niveles, hospital y departamento. Finalmente, añade variables dicotómicas para distinguir a los hospitales localizados en zonas urbanas grandes del resto.

¹³ Rettenmaier y Wang (2012) realizan su estudio con datos de los beneficiarios del programa *Medicare* en EE.UU., entre los años 1974 y 2003.

Estados Unidos de América en el año 2009. Observaron además diferencias significativas entre hospitales y entre zonas geográficas, y que éstas se acentuaban cuando se disponía de tratamientos alternativos para un mismo diagnóstico o con diferentes grados de intensidad.¹⁴

3.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VARIABILIDAD

Aunque, en principio, la variabilidad debería ser mínima y debida, sólo, a las características de cada paciente y a la disponibilidad de los recursos, la realidad no es tan clara puesto que la variabilidad puede ser debida a sesgos, errores y diferencias de opinión y valoración. Todo ello complica la decisión a la hora de realizar un diagnóstico y seleccionar un tratamiento. De forma general, en el proceso de toma de decisiones a partir de la observación y valoración de los resultados, se plantean diversos escenarios con distintas probabilidades de ocurrencia (Eddy, 1984).

3.3.1. Incertidumbre en la prestación de servicios sanitarios

Wennberg y Gittelsohn (1982) fueron los primeros en identificar la incertidumbre como variable importante, tanto en la realización de un diagnóstico como en la elección de un tratamiento concreto, considerando que dicha variable es la causante de una parte importante de las diferencias en el consumo de recursos sanitarios, y que muestra una correlación significativa con la variabilidad (Wennberg, 1984). De hecho, Roos *et al.* (1988) y Riesgo (2015) creen que es un elemento constante durante la prestación de un servicio sanitario, y que ello añade una mayor discrecionalidad y heterogeneidad a los protocolos definidos para cada tratamiento. La presencia de incertidumbre en el proceso de prestación de un servicio sanitario, y su efecto sobre la efectividad de los tratamientos, puede contribuir a la creación

¹⁴ Se ha llegado a detectar que, en determinadas zonas, y para un mismo tratamiento, se realizan hasta el doble de pruebas y tests que en las zonas de menor consumo (Skinner y Fisher, 2010).

de diferencias geográficas en términos de consumo de recursos (Wennberg y Gittelsohn, 1973; Wennberg *et al.*, 1984; Roos *et al.*, 1988; Brownell y Roos, 1995; Knickman y Foltz, 1984).

La incertidumbre, como variable explicativa, se ha incorporado en un número considerable de estudios realizados sobre la variabilidad. La posibilidad de aparición de efectos adversos, sobre todo en tratamientos de mayor complejidad, aumenta el nivel de la misma. En concreto, Folland y Stano (1989) consideran la incertidumbre como una de las causas principales de las diferencias existentes en la práctica médica.¹⁵ Por su parte, Li (1999) predice el tiempo de estancia media hospitalaria a partir de dos variables explicativas, la edad del paciente y la complejidad del tratamiento, esta última relacionada con el grado de incertidumbre del mismo; observando que ambas variables se muestran significativas a la hora de predecir la estancia media del centro hospitalario. Por su parte, Hassan *et al.* (2010) concluyen que un incremento de un día en el tiempo de estancia, aumenta la probabilidad en un 1,37% de coger una infección, lo cual aumentaría el tiempo de estancia media en 9,32 días, y, por consiguiente, el coste del servicio sanitario.¹⁶ Whellan *et al.* (2011) observan que una mayor severidad de la enfermedad y comorbilidad repercuten en mayores tiempos de estancia.¹⁷ Press *et al.* (2013) identifican los distintos niveles de severidad, valorando el riesgo de mortalidad dentro de los 30 días posteriores a la fecha de admisión, en función de un conjunto de variables del paciente, como la edad, el género, el diagnóstico principal, el número de admisiones anteriores, etc.; observando que los pacientes con mayor severidad tenían mayores tasas de readmisión posterior al alta hospitalaria. En este sentido, sería de especial utilidad disponer de un modelo de predicción que, en función de un conjunto de variables y características de ingreso de cada paciente, pudiera prever el tiempo de

¹⁵ Folland y Stano (1989) realizan su estudio a partir de datos de Michigan de 1976 a 1980, utilizando como factores explicativos de la variabilidad, la incertidumbre y el estilo de práctica médica.

¹⁶ En su estudio, Hassan *et al.* (2010) utilizan datos de los hospitales del estado de New Jersey en el año 2004.

¹⁷ Whellan *et al.* (2011) realizan su estudio a partir de las altas hospitalarias durante el período 2005-2009, en un grupo de 246 hospitales, para el tratamiento del fallo cardíaco.

estancia media y la posibilidad de readmisión posterior al alta. Y Hoogervorst-Schilp *et al.* (2015) realizan un estudio de los ingresos realizados en 20 hospitales holandeses, con el fin de evaluar las consecuencias de los efectos adversos en el tiempo de estancia hospitalaria y en los costes, y encuentran una relación significativa directa entre ambas variables. Los mismos autores estiman, mediante una extrapolación a nivel nacional, el incremento de coste que supone la presencia de dichos efectos adversos en los tratamientos, y lo valoran en un 1,3% del presupuesto nacional hospitalario.

Diversos autores han propuesto medidas que puedan reducir, o compensar, la presencia de incertidumbre y el riesgo de aparición de efectos adversos durante el proceso. En este sentido, Schwartz (1984) considera que la experiencia, la práctica y entrenamiento, la transmisión del conocimiento entre el personal médico, y las distintas fuentes de información científica a que tengan acceso, pueden reducir la incertidumbre y facilitar la elección de uno de los tratamientos alternativos. Un segundo medio es la utilización de las denominadas guías de práctica médica o protocolos, como forma para establecer los pasos a seguir en un determinado tratamiento y reducir la variabilidad. Estos patrones afectan al comportamiento y actuación de los médicos (Sammons, 1984), y permiten desarrollar un proceso de formación continuada y diseminar la información, especialmente cuando es debida a la falta de suficiente información (información imperfecta) (Nyman, 1990).

La implementación de las trayectorias clínicas facilita la reducción en la utilización y el consumo de recursos sanitarios, y puede hacerse además sin perjudicar ni mermar el resultado final y la calidad del servicio (Marrie *et al.*, 2000). Las guías basadas en la mejor evidencia posible y el consenso, sirven de pauta y orientación, y permiten mejorar la calidad asistencial y la efectividad de los tratamientos (Eccles, 2002). De esta forma, se difunden las mejores prácticas y la efectividad de determinados tratamientos, y se incentiva su adopción de forma rápida (Verstappen *et al.*, 2004), en la medida en que se comprenda que es una

forma de reducir la incertidumbre y mejorar los resultados (Rogowski *et al.*, 2004). De hecho, este tipo de pautas o guías pueden incluir además determinadas recomendaciones de uso de las tecnologías médicas a partir de la experiencia y la práctica clínica (Gagnon *et al.*, 2005).

Las guías de práctica médica, pero, no están exentas de contradicciones, variaciones y diferencias (Woolf *et al.*, 1999). De la calidad de las mismas y de la habilidad del grupo de médicos en su utilización dependerá el éxito y eficiencia de su utilización, considerando que para determinados tratamientos es complejo conseguir que un grupo de expertos consensuen el mismo diagnóstico y tratamiento. Por otro lado, una vez redactada la guía no es fácil conseguir la implicación del resto de médicos que no han participado en su elaboración, y más si se considera que un mismo tratamiento aplicado a pacientes distintos puede producir resultados distintos (Eddy, 1984).

Aunque las guías son un punto de referencia, siempre se añade o superpone la discrecionalidad del médico, o equipo médico, en función de sus preferencias (Solà-Morales, 2005). Esta discrecionalidad a menudo prevalece a los estudios previos de eficiencia y es una de las causas del uso relativamente bajo de dichas guías. Sirva como ejemplo el trabajo de Domínguez *et al.* (2004), en el cual realizan una encuesta a 161 médicos de 32 especialidades clínicas, y observan una utilización de las guías de práctica clínica inferior al 50%, aunque la mayoría de los médicos, un 78%, consideraban que éstas permiten disminuir la variabilidad.

3.3.2. Factores de oferta y demanda

En la mayoría de estudios publicados se identifican dos grupos o tipos de factores generadores de diferencias en el consumo de recursos sanitarios: 1) factores relacionados con la oferta, y 2) factores relacionados con la demanda. Dentro del grupo de factores relacionados con la oferta se incluye la dotación de

recursos sanitarios así como los denominados estilos de práctica médica y la presencia de incertidumbre. Sirva como ejemplo el trabajo de Brook *et al.* (1984) en que analizan las diferencias en el uso de servicios sanitarios, comparando zonas geográficas distintas y centros sanitarios de una misma zona, a partir de la disponibilidad de recursos sanitarios, además los factores demográficos, sociales y económicos de la población en estudio. En el grupo de factores de demanda se incluyen las características de la población, las diferencias en morbilidad, y las diferentes pautas de demanda en la utilización de los servicios por parte de la población (Folland y Stano, 1989). De hecho, en algunos trabajos se ha observado que grupos de población distintos, que residen en regiones o países diferentes, tienden a mostrar pautas de comportamiento distintos, en términos de hábitos de vida y de consumo, y presentan diferentes actitudes ante los planes de prevención y seguros médicos, e incluso muestran expectativas distintas en relación a las enfermedades y a su tratamiento (Peiró *et al.*, 1998).

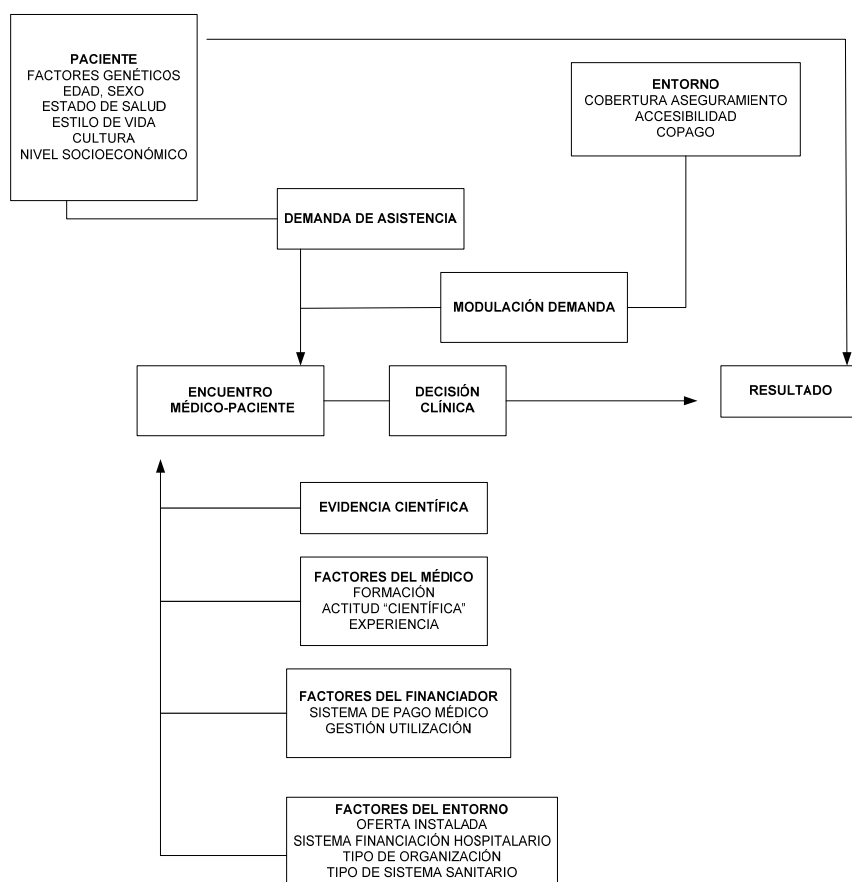
De forma clara y razonada, McPherson (1991) identifica cinco factores, que considera determinantes a la hora de explicar las diferencias en el consumo de recursos que afectan tanto a la oferta como la demanda:

- Disponibilidad de recursos, la cual afecta también a la toma de decisiones.
- Incertidumbre, variable presente tanto en la realización del diagnóstico como en la aplicación del tratamiento y ejecución del proceso.
- Morbilidad, entendida como las diferencias en las tasas de existencia de las diferentes enfermedades por grupos de población.
- Demografía, haciendo referencia a la estructura y proporción de cada grupo de edad y sexo de la población.
- Factor aleatorio, en la medida en que cuando aumenta el tamaño de la población aumenta la posibilidad de encontrar una mayor casuística y diferencias en los casos a tratar y en el grado de severidad de algunas enfermedades.

Por su parte, Peiró *et al.* (1998) presentan, de forma esquemática, los distintos grupos de factores que, estando relacionados con un servicio sanitario, pueden generar variaciones en el consumo y en el coste (figura 3.2). Según este esquema, la utilización de asistencia sanitaria y el resultado de la misma se ven condicionados por diversos grupos de factores. En primer lugar, se identifican los factores relacionados con el paciente y sus características demográficas, socioeconómicas, de morbilidad, etc., así como su estilo de vida y su estado de salud. En segundo lugar, existe un grupo de factores relacionados con el entorno (cobertura del aseguramiento, accesibilidad y copago) que inciden en el paciente, en los centros sanitarios y en los médicos y enfermeras. En tercer lugar, se consideran los factores relacionados con los médicos, teniendo en cuenta que variables como la aptitud, experiencia y formación afectan a las decisiones clínicas y al resultado obtenido. El tipo de organización, la oferta disponible y el tipo de sistema sanitario, condicionará los objetivos fijados y las estrategias diseñados para conseguirlos. Finalmente, en el proceso de toma de decisiones de un sistema sanitario, se considera también fundamental el sistema de pagos y de financiación.¹⁸ Todo este conjunto de elementos hace que crezca la complejidad en la toma de decisiones médicas, y que las causas y sus consecuencias en los resultados sean difíciles de valorar, generando variabilidad en el servicio sanitario.

¹⁸ En este sentido, Lave y Franck (1990) observaron que el sistema de pagos en función del tratamiento condujo a una reducción del tiempo medio de estancia, cuando analizaron el efecto, en el tiempo de estancia, de los diferentes sistemas y métodos de pago del sistema *Medicaid* en Estados Unidos, y la variabilidad en función del tipo de tratamiento, médico, quirúrgico o psiquiátrico, y el tipo de propiedad del hospital.

Figura 3.2. Factores que influyen en la utilización de un servicio sanitario.



Fuente: Peiró *et al.* (1998:168).

Peiró y Meneu (1998) y Meneu (2002) coinciden en resaltar los dos ámbitos principales de procedencia de los factores que causan las diferencias en el consumo de recursos sanitarios: la oferta y la demanda. Por el lado de la oferta identifican como variables determinantes: la disponibilidad de recursos sanitarios (médicos, enfermeras, tecnología sanitaria, camas, quirófanos, etc.), el tipo de hospital, el modelo de gestión de los recursos disponibles, el sistema de retribución y el grado de especialización del centro sanitario.

Por otra parte, Peiró y Meneu (1998) y Meneu (2002) defienden que la demanda realizada por los usuarios o pacientes viene condicionada por las características socioeconómicas de la población, por la morbilidad,¹⁹ por el tipo de estructura demográfica y por los rasgos particulares de cada paciente.²⁰

Kahn *et al.* (2012) orientan su enfoque hacia los factores directamente relacionados con las características del hospital, como determinantes de la variabilidad en el uso y consumo de recursos sanitarios. Estas características son: el tamaño del hospital, el tipo de propiedad y el tipo de hospital, especialmente los que se dedican a formación e investigación, que denominan *Teaching Hospitals*, equivalentes a los denominados Hospitales Universitarios.

Riesgo (2015) plantea una clasificación similar de factores explicativos de la variabilidad, y de las correspondientes diferencias en el consumo de recursos, agrupados en función de si son relativos a la población, al sistema sanitario o a los proveedores:

- Factores del sistema sanitario:
 - Oferta de recursos sanitarios (hospitales, camas, médicos, etc.)
 - Sistema de financiación y pago
 - Organización de los servicios
 - Cobertura y accesibilidad

- Factores del proveedor:
 - Tipo de práctica médica

¹⁹ Alexander *et al.* (1999) inciden también en la importancia de las diferencias en las tasas de morbilidad de la población a la hora de justificar las variaciones en el consumo.

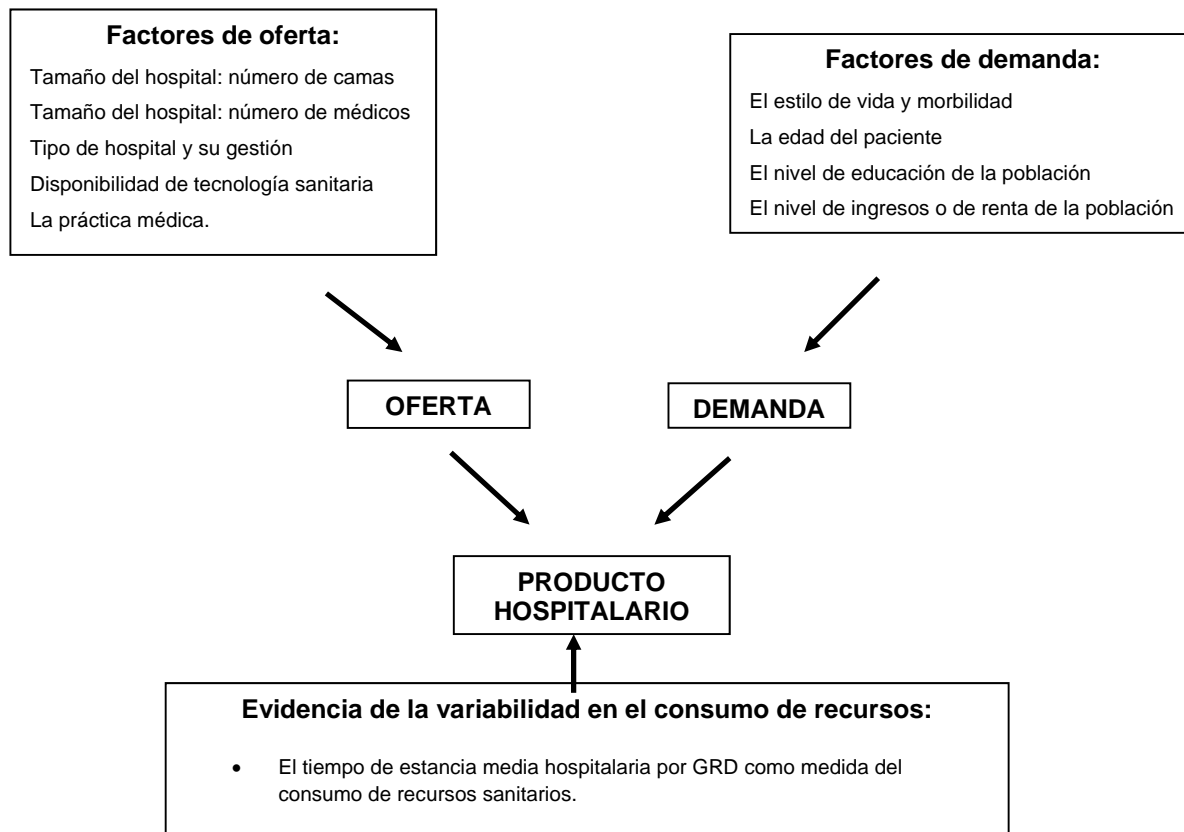
²⁰ En este tipo de modelos, es habitual que las causas que dependen del individuo se consideren de tipo endógeno, mientras que las causas que provienen del entorno, económico, social, demográfico, etc., se consideren de tipo exógeno (Guerado y Aguilar, 2005).

- Factores de población (demanda):
 - Diferencias de morbilidad o de enfermedades en un colectivo
 - Factores demográficos: edad, género, etc.
 - Factores sociodemográficos
 - Expectativas/demandas del paciente

Además, Riesgo (2015) presenta interesantes reflexiones y conclusiones entorno a las variaciones en el consumo de recursos sanitarios. En primer lugar, considera como evaluable la existencia de una posible relación directa entre una mayor oferta de recursos (como camas, médicos, disponibilidad de equipos, etc.) y una mayor demanda y, en segundo lugar, que el estilo de vida de la población (tipo de dieta, realización de ejercicio físico, etc.), el tipo de ocupación laboral, la estructura o pirámide de edad de la población, el nivel de formación y educación, o el nivel económico, son factores que inciden en un diferente nivel de consumo de recursos sanitarios. En relación al sistema de pagos de los servicios sanitarios, defiende que la existencia de un copago del servicio recibido incide en una menor demanda y consumo del mismo. Finalmente, considera que los hospitales con funciones de docencia e investigación tienden a mostrar un nivel superior de consumo de recursos.

A partir del análisis de la literatura sobre el tema, a continuación se desarrollan los principales factores, de demanda y oferta, identificados que se consideran fundamentales a la hora de tratar de explicar las variaciones en el consumo de recursos sanitarios, tal y como se muestra en la figura 3.3, y que servirá de esquema de trabajo en el presente capítulo.

Figura 3.3. Factores de oferta y demanda, y variabilidad en el consumo de recursos.



Fuente: elaboración propia.

En primer lugar se revisarán los factores relacionados con la oferta y la demanda de servicios sanitarios, que inciden en la realización del producto hospitalario, y como posibles causantes de las diferencias en el consumo de recursos. En el siguiente apartado, se resumirán los estudios que justifican la utilización del tiempo de estancia media hospitalaria como medida del consumo de recursos sanitarios, y la evaluación de dicho tiempo de estancia por GRD.

3.3.2.1. Factores de oferta

Aunque un buen número de autores consideran que una mayor oferta de servicios sanitarios contribuye a mejorar el estado de salud de una población, en la medida en que ésta tendrá acceso a la misma, otros autores discrepan de esta afirmación (Fuchs, 1986; Kim, 1988; Reschovsky *et al.*, 2015) porque han observado zonas con sobreutilización o subutilización de los recursos sanitarios, después de comparar áreas con una misma o similar oferta de recursos (médicos, camas, etc.) (McPherson *et al.*, 1981).

Se ha constatado que la probabilidad de recibir determinados tratamientos, técnicas y pruebas aumenta en las áreas geográficas y en los hospitales con mayor oferta y disponibilidad de recursos sanitarios (incluidos los recursos tecnológicos), en la medida en que existe una relación entre la oferta de recursos disponibles y las tasas de admisión (Stukel *et al.*, 2005). Al respecto, Wennberg y Gittelsohn (1973), Welch *et al.* (1993) y Fisher *et al.* (2000) afirman que una persona tiene más posibilidades de recibir un tratamiento médico en las zonas donde la oferta de recursos disponibles sea superior (en concreto se refieren a la variable número de camas hospitalarias).²¹ Un ejemplo de ello se encuentra en los tratamientos de enfermedades de tipo crónico, en los cuales se ha observado un mayor uso y consumo de recursos (como visitas, tests y pruebas) en las zonas geográficas con mayor oferta disponible (Song *et al.*, 2010).

²¹ Wennberg (2004) destaca que es importante obtener buena información de los resultados y del consumo de recursos hospitalarios, y que esta información debería ser transmitida a los médicos y gestores con el fin de poder tomar decisiones de forma compartida y consensuada, y para mejorar la eficiencia y reducir el uso inadecuado o excesivo de los recursos. Desde el punto de vista de los gestores políticos, sería también necesaria una comparativa entre la oferta de recursos y el tamaño y las necesidades de la población en donde se ubican. En muchos casos, no existen suficientes incentivos económicos, entre ellos el sistema de pagos y de reembolso, para que los proveedores mejoren sus resultados, se reduzca la discrecionalidad y aumente el consenso, a la par que se comparten las mejores prácticas.

De hecho, se puede esperar que los países con mayor número de médicos y camas de hospital tengan mayores gastos sanitarios (Bodenheimer, 2005c), en la medida en que ambas variables mantienen una relación directa (Martin *et al.*, 2007). En este sentido, es muy reveladora la entrevista realizada por Mullan (2004) a Jack Wennberg, en la cual afirma que la oferta tiene un efecto de inducción en la demanda, lo cual significa que cuando hay más disponibilidad de médicos internos se realizan más diagnósticos, tests y visitas y se acaba generando más demanda. Como afirman Fisher *et al.* (2000), los habitantes de las zonas con mayor disponibilidad de camas hospitalarias tienen más posibilidades de ser admitidos y hospitalizados, y de recibir más tratamientos, que los habitantes de las zonas con menores ratios de camas, por el hecho que se tiende a admitir a más pacientes con menor gravedad, y a aumentar el tiempo de estancia cuando hay camas disponibles.

De todos modos, no todos los autores y estudios confirman este efecto de demanda inducida. Así por ejemplo, Goodman (2004) realiza un estudio centrado en el análisis de las diferencias en dotación médica entre distintas regiones de Estados Unidos tomando los datos entre 1979 y 1999,²² no encontrando ninguna relación directa entre una mayor dotación de recursos sanitarios y un mayor consumo de recursos.²³ Al respecto, Busse *et al.* (2008) evalúan la variabilidad en el consumo de recursos a partir de variables estructurales relacionadas con la oferta, como el número de camas, el número de médicos y el número de personal de apoyo, y encuentran una relación significativa, pero sólo para determinados tratamientos (como las cataratas y la colonoscopia), siendo la relación no significativa para el resto de tratamientos evaluados.

²² Goodman (2004), para medir el grado de variación de los resultados entre las distintas zonas utiliza el rango intercuartílico, el cociente extremo, es decir la comparación entre el valor mínimo y máximo de médicos, y el coeficiente de variación.

²³ Otro estadístico utilizado es el cociente entre el número de residentes de una zona geográfica que reciben un tratamiento durante un período de tiempo y la población total de dicha zona, y la diferencia entre los valores extremos a lo largo del tiempo. Dichos valores permiten comparar distintas zonas y cada zona respecto a la media. Una limitación de este análisis es la sobreestimación del numerador del cociente debido a la posible admisión de un mismo paciente varias veces por el mismo diagnóstico o la readmisión (Kazandjian *et al.*, 1989).

Además de las diferencias en la dotación de recursos entre distintas áreas geográficas, es necesario considerar también el diferente nivel de acceso a los recursos sanitarios que pueda tener la población residente de una zona. Este incluye tanto el acceso a los hospitales y a sus recursos, como el acceso a una mayor calidad de vida y a la posibilidad de adoptar medidas preventivas relacionadas, principalmente, con medidas de salud pública. Incluso tomando una zona geográfica concreta, se pueden encontrar diferencias importantes entre la población de dicha zona en términos de acceso (Radley y Schoen, 2012). El lugar de residencia, el tipo de trabajo, el nivel de estudios, entre otras, son variables que condicionarán la posibilidad y facilidad o no de acceso.²⁴

Aunque es evidente que una mayor oferta de recursos supone un mayor gasto sanitario, la cuestión es saber si un incremento en la oferta y en el gasto puede compensarse mediante un aumento de la eficiencia y de los beneficios. Ravangard *et al.* (2014) consideran que ello es posible cuando dichos incrementos se focalizan, es decir se invierten, en tratamientos con mayor relación coste-efectividad. Fisher *et al.* (2004) observan, por su parte, que aunque la oferta de recursos sanitarios contribuye a explicar las diferencias geográficas en términos del consumo de recursos, y son tanto su causa como su consecuencia, los resultados obtenidos, en términos de salud, en las zonas con mayor oferta, no son significativamente mejores que los de los pacientes residentes en zonas con menor oferta.

A continuación se revisan, con mayor detalle, las distintas variables que se incluyen en el grupo de oferta de recursos sanitarios.

²⁴ En su estudio, Park (2015) detecta que los pacientes gestionados por el programa *Medicaid* tienden a obtener menores tiempos de estancia y costes que los pacientes de pago por servicio (*Medicaid fee-for-service, FFS*), concluyendo que el tipo de programa en el que los pacientes están inscritos está relacionado, de forma significativa, con el tiempo de estancia hospitalaria y con los costes sanitarios del ingreso.

a) *Tamaño del hospital: número de camas*

Un elemento esencial de la oferta de recursos sanitarios hace referencia al tamaño o dimensión de los centros sanitarios. El tamaño de un hospital se evalúa habitualmente mediante el número de camas y el número de recursos humanos disponibles, especialmente médicos.²⁵ Por otra parte, el gasto sanitario per cápita y el número de médicos tienen una relación positiva con la eficiencia técnica, con un efecto marginal importante. Ello significa que dicha variable podría mejorar aumentando las dos primeras. En este sentido, Lynk (1995) defiende y justifica que los grupos de hospitales fusionados consiguen, a partir de mejorar su eficiencia en la utilización de los recursos, afrontar mejor la variabilidad de la demanda incierta y consiguen un nivel de costes menor. Al respecto, Watcharasriroj y Tang (2004) afirman que los hospitales mayores ofrecen niveles más altos de eficiencia que los de menor dimensión.

En cualquier caso, Goldstein *et al.* (2002) y Adams y Evans (2006) creen que existe una relación positiva entre el número de camas y la tasa de ocupación de las mismas, y que está relacionada con los resultados económicos del hospital. Sirva como ejemplo el trabajo de Brownell y Roos (1995), en el cual se realiza un análisis de la variación del tiempo de estancia de una selección de 14 tratamientos, comparando pacientes con características similares, residentes en Manitoba (Canadá). Los resultados de dicho estudio son que el tiempo de estancia está fuertemente influenciado por el sistema de admisiones hospitalario y puede reducirse siempre que se mejore la eficiencia y el uso de las camas disponibles, y sin que ello signifique que tenga que reducirse el acceso y la admisión.

²⁵ En el marco de la Teoría de Recursos y Capacidades, se considera fundamental el uso que se hace de los recursos disponibles, valorando el servicio que proporcionan (Penrose, 1959; Peteraf y Bergen, 2003; Wernerfelt, 1984). Como afirman Wronka y Szymaniec (2012), los hospitales tienen una clara dependencia de los recursos internos disponibles, y condiciona el proceso de toma de decisiones.

De todos modos, la oferta de camas de hospital no tiene un efecto claro a la hora de explicar las variaciones en los resultados. Puede tener un efecto negativo, o con baja significación, lo cual significaría que un aumento en dicha variable podría suponer una reducción de la eficiencia técnica, en el caso de que este incremento supusiera la existencia de camas ocupadas innecesariamente, o también podría reducir la productividad y la eficiencia e incrementar los costes cuando, teniendo un nivel de ocupación alto, se incrementara el tiempo de estancia hospitalaria (Baker *et al.*, 2004; Keeler y Ying, 1996). Cuando la ocupación de las camas de un hospital es alto, un incremento en el tiempo de estancia reduce la productividad del centro, incrementa el coste y la depreciación de los recursos, y reduce la eficiencia (Borghans *et al.*, 2008). En esta línea, estos autores proponen, como medida para aumentar la eficiencia, la reducción de la oferta de algunos recursos como el número de camas.

El número de camas es una medida habitual de la capacidad de un hospital, y está relacionada con el desarrollo de la actividad, especialmente cuando ésta se mide a partir del tiempo de estancia (Li *et al.*, 2002; Younis, 2004). En este sentido, Shi (1996), Younis (2004) y McDermott y Stock (2007) consideran que el tamaño del hospital afecta positivamente a variables como el tiempo de estancia media, por lo que, hospitales mayores tienden a ofrecer mayores tiempos de estancia media. Moble y Magnusen (1998) argumentan además que la variable número de camas puede tomarse como una representación de la variación en la tecnología sanitaria, comparando los diferentes hospitales.

Del mismo modo, Peiró y Meneu (1998) consideran que una mayor capacidad disponible tiende a generar mayor número de ingresos. Para estos autores, la tasa de admisión determina la demanda de los servicios en un centro sanitario, y acaba siendo más importante y determinante de la variabilidad en el gasto que las mismas diferencias en el coste o en el tiempo de estancia. Por su parte, Westert *et al.* (1993) detectan que una reducción en la oferta de camas disponibles tiene una incidencia

significativa en la reducción del tiempo de estancia, especialmente si se ofrecen alternativas como los tratamientos de tipo ambulatorio o domésticos. Al respecto Fisher *et al.* (2000) afirman también, en su trabajo, que una mayor capacidad hospitalaria disponible está asociada con un mayor uso de las instalaciones, por lo que una persona residente en una zona geográfica con mayor disponibilidad de recursos sanitarios tendrá más posibilidad de recibir un servicio hospitalario que otra residente en una zona con menor oferta. En definitiva, la residencia en áreas con mayor número de camas por habitante está asociada con mayores tasas de hospitalización, especialmente para los tratamientos de tipo médico.

Alexander *et al.* (1999) no creen que exista una relación significativa entre el número de camas y el consumo de recursos, para todos los tratamientos estudiados. Por su parte, Steinmann *et al.* (2004) consideran que las variaciones en la oferta de camas tienen poca repercusión en la eficiencia de los hospitales. Epstein *et al.* (2011) relacionan las variaciones en el número de médicos y el número de camas con las variaciones en las tasas de readmisión hospitalaria, y reconocen que dicha relación es débil e inconsistente y con poca significación estadística. Whellan *et al.* (2011) tampoco observan diferencias importantes entre distintos tamaños de hospital, cuando se compara el tiempo de estancia media.

El tamaño del hospital puede estar relacionado también con otros indicadores como la tasa de admisión y de readmisión posterior al alta. En concreto, Tsai *et al.* (2013) concluyen que los hospitales de mayor tamaño, y con un mayor volumen de tratamientos quirúrgicos y menores tasas de mortalidad quirúrgica, tienen menores ratios de readmisión.²⁶ Por el contrario, Carey y Lin (2014) destacan que la tasa de ocupación de un hospital no aparece, en sus análisis, como un factor explicativo

²⁶ Tsai *et al.* (2013) utilizan el tamaño del hospital como una de las variables explicativas de su modelo. Definen como hospitales pequeños los de menos de 100 camas, hospitales medianos los de 100 a 399 camas, y hospitales grandes los de más de 400 camas. A partir de los datos del programa *Medicare* de los años 2009 y 2010, calculan la tasa de readmisión dentro de los treinta días posteriores al alta hospitalaria para un número concreto de tratamientos para evaluar la relación existente entre las tasas de readmisión y otras medidas de calidad quirúrgica.

significativo de la readmisión, para el tratamiento concreto del ataque cardíaco; pero sí que repercute negativamente en la eficiencia (Keeler y Ying, 1996; Gaynor y Anderson, 1995).

La tendencia de los últimos años ha sido la de reducir la oferta de camas, mantener o incluso aumentar las admisiones, y reducir el tiempo de estancia. La combinación de las tres variables es de difícil optimización y corre el riesgo de afectar negativamente a la calidad de los resultados, teniendo en cuenta que una menor calidad provoca un aumento de las readmisiones y del correspondiente aumento del consumo de recursos y del gasto (Davis *et al.* 2007; Borghans *et al.*, 2008).

b) Tamaño del hospital: número de médicos

En relación a la influencia del número de médicos en el consumo de recursos, pueden identificarse dos grupos de autores que presentan estudios con resultados distintos. Un primer grupo considera que un incremento en el número de personal médico permite reducir las necesidades y la demanda de los servicios sanitarios, puesto que incrementa el nivel de salud de la población (Or *et al.*, 2005; Aakvik y Holmas, 2006; Macinko *et al.* 2007; Monin *et al.*, 2009; Ravangard *et al.*, 2014); mientras que un segundo grupo de estudios considera que se pueden mejorar los resultados sin necesidad de aumentar el número de médicos (Kelly, 1990; Javitt *et al.*, 1994; Jones y Rowan, 1995).²⁷

²⁷ Aiken (2002) analiza la efectividad del personal de enfermería para mejorar el resultado del tratamiento, y como afecta la dotación del mismo en los resultados y en dicho colectivo. Como conclusión determina la existencia de una relación inversa entre número de enfermeras y las tasas de mortalidad de los centros. En este sentido, Flood y Diers (1988) y Curtain (2003) coinciden en afirmar que un mayor ratio de enfermeras por paciente permite reducir el tiempo de estancia media hospitalaria; y Aiken *et al.* (2002) y Curtain (2003) afirman que permite reducir la tasa de mortalidad.

El personal médico de un hospital incide, de forma clara, en los resultados, en tanto que prescriptores de los tratamientos que se realizan, y como generadores de una demanda inducida.²⁸ Mullan (2004), en su artículo en que entrevista a Jack Wennberg, destaca que este autor considera que existe una relación directa entre el número de médicos de un hospital y la realización de pruebas, tests y visitas. Desde este punto de vista, la oferta tiene un efecto inducido en la demanda.

Un primer grupo de autores afirma que la presencia de un mayor número de médicos puede tener efectos positivos en los resultados, en la medida en que existe una relación significativa entre la utilización de los recursos sanitarios y la disponibilidad de recursos médicos (Gittelsohn y Powe, 1995). Robinson y Wharrad (2000) demuestran que un nivel alto de médicos tiene un efecto positivo en la reducción de la mortalidad maternal, infantil y en menores de 5 años; y Pronovost *et al.* (2002) concluyen que una mayor proporción de médicos en las unidades de cuidados intensivos está asociada con menores tiempos de estancia y menores tasas de mortalidad. En cambio, otros autores como Cochrane *et al.* (1978) habían demostrado que una alta densidad de médicos no tenía un efecto significativo, para el caso particular de estudio de la mortalidad maternal. Kim y Moody (1992) y Herz *et al.* (1994) no encontraron ninguna relación significativa entre la densidad de médicos y la mortalidad infantil. Alexander *et al.* (1999) llegan a la conclusión que la oferta de recursos médicos, la oferta de recursos sanitarios, y el hecho que el hospital sea universitario no tienen una influencia significativa en las tasas de hospitalización; sólo encuentran una relación positiva para tres de los tratamientos analizados: infarto agudo de miocardio, arritmia cardíaca y angina de pecho.²⁹ Para

²⁸ Grant (2006) e Ireland *et al.* (2011), en el marco de la Teoría de Recursos y Capacidades, resaltan la importancia de los recursos humanos, tanto por su dimensión tangible como intangible, en la medida en que determinan la capacidad de aprender e innovar de una organización, generar conocimiento, y obtener ventajas competitivas sostenibles. Para el caso de un hospital, se considera fundamental el conocimiento tácito que se adquiere mediante la práctica médica y la experiencia compartida.

²⁹ Alexander *et al.* (1999) estudian la relación existente entre el tamaño del centro sanitario, el número de médicos y el nivel de formación de la sociedad, con el número de altas hospitalarias, a partir de los datos de catorce tratamientos realizados en 58 hospitales de Michigan, durante el período 1986-1992.

estos autores, como variables significativas que afectan a la variabilidad entre las distintas áreas geográficas, más importante que la oferta sanitaria y su dimensión, aparecen como factores explicativos las características socioeconómicas de la población.

c) Tipo de hospital y su gestión

El tipo de hospital, su estatus, propiedad o estructura organizativa, entre otras características, puede considerarse también un factor importante a la hora de explicar las diferencias en el consumo de recursos sanitarios.³⁰ De esta manera, es frecuente utilizar las características del hospital para relacionarlas con la calidad del servicio y el coste del mismo porque se considera que el tipo de hospital, sus características,³¹ y la forma en cómo se organiza y gestiona, afectará a la prestación del servicio y a la utilización, con mayor o menor eficiencia, de los recursos (Cannodt y Knickman, 1984). La importancia de este conjunto de variables queda demostrada cuando se detecta que la variabilidad en el consumo de recursos es mayor entre distintos hospitales que entre distintos médicos de un mismo centro (Westert *et al.*, 1993).³²

En este contexto, Verstappen *et al.* (2004) plantean un modelo explicativo capaz de justificar entorno al 30% de la variabilidad a partir de variables como el tipo de contrato del personal médico, la utilización de las guías de práctica clínica, las variaciones relacionadas con el contexto y entorno del hospital en que se presta el servicio, y las variaciones relacionadas con factores de la zona geográfica.

³⁰ En el ámbito de la Teoría de la Dependencia de Recursos aplicada a los hospitales, Fareed (2011) destaca que es un factor a tener en cuenta en la medida en que puede afectar a la toma de decisiones y a la gestión de los recursos disponibles.

³¹ Mawajdeh *et al.* (1997) agrupan, bajo la denominación de factores relacionados con el hospital, variables como el tamaño, la disponibilidad de camas o el ratio de enfermeras por paciente.

³² Tsai *et al.* (2013) identifican los distintos tipos de hospitales, en función de características como el tamaño o el estatus (universitario o no), la región dónde se ubica y la propiedad. En sus conclusiones afirman que los hospitales con mayor volumen de tratamientos quirúrgicos ofrecían menores tasas de mortalidad y menores tasas de readmisión.

Estudios más concretos, como el de Dormont y Milcent (2004), tratan de predecir el coste por día a partir de las características de los pacientes, las características de los hospitales (que incluyen el tipo de hospital, tamaño, diversificación de los tratamientos, el nivel de formación del personal médico y de enfermería, y la calidad de la gestión del centro), concluyendo que la heterogeneidad observable entre los hospitales afecta de forma significativa a la variabilidad de los costes.³³ Por su parte, Goodwin *et al.* (2013) analizan el impacto del gasto sanitario per cápita, del número de médicos (expresado tanto en valor absoluto como en porcentaje por 1000 habitantes) y del número de camas de hospital (expresado tanto en valor absoluto como en porcentaje por 1000 habitantes) sobre la esperanza de vida y la tasa de mortalidad de la población menor de 5 años; concluyendo que las diferencias significativas en el tiempo de estancia son debidas, sobre todo, a las características del hospital dónde se realiza el tratamiento, más que debida a los equipos médicos que realizan los tratamientos.³⁴

Sin embargo, no todos los estudios y sus conclusiones son coincidentes con las anteriores afirmaciones. Así por ejemplo, Kuo y Goodwin (2010) evalúan las reducciones en el tiempo de estancia a partir de las características del hospital y las características de los pacientes (como la edad, género, raza, estatus socioeconómico, tipo de tratamiento con el que son admitidos, comorbilidad y número de visitas y hospitalizaciones previas), observando que la relación entre las variables es mayor en los pacientes de mayor edad, con complicaciones, y habiendo recibido tratamientos médicos, pero no encuentran evidencia que las características del hospital incidan en el tiempo de estancia y, por tanto, en el gasto.³⁵ Por su parte, Van de Vijssel *et al.* (2015) plantean un modelo para predecir el tiempo de estancia

³³ Dormont y Milcent (2004) realizan su estudio con datos de 36 hospitales públicos de Francia y una muestra de 7.314 estancias hospitalarias del infarto agudo de miocardio durante los años 1994 a 1997.

³⁴ Goodwin *et al.* (2013) efectúan su trabajo a partir de datos del programa *Medicare* obtenidos en 268 hospitales de Texas entre los años 2006 y 2009.

³⁵ Kuo y Goodwin (2010) toman una muestra del 5% de las admisiones realizadas en el programa *Medicare* de los años 2001 a 2006.

media, y medir las variaciones entre grupos de hospitales y entre hospitales de un mismo grupo. En sus resultados encuentran diferencias significativas entre los distintos tipos de tratamientos, en términos de tiempo de estancia, pero observan que dichas diferencias son menores comparando distintos grupos de hospitales.

Diversos autores identifican los distintos tipos de hospitales en sus modelos explicativos en función de determinados criterios de clasificación. Así por ejemplo, Burgess y Wilson (1996) realizan un estudio comparando los hospitales en Estados Unidos, e identificando cuatro grupos o tipos de propiedad: a) privados sin ánimo de lucro; b) privados con ánimo de lucro; c) federales, y d) estatales. Aunque en un principio, y considerando la teoría neoclásica, las empresas sin ánimo de lucro tienden a centrarse más en la obtención de un producto de mayor calidad, los resultados obtenidos no llegan a conclusiones firmes. En este sentido, diversos autores consideran que los centros sin ánimo de lucro tienden a vigilar y a controlar menos el gasto y el consumo de recursos, y que los centros privados pueden elegir, con mayor libertad, los objetivos y el nivel de eficiencia técnica de los tratamientos a ofrecer (Mawajdeh *et al.*, 1997). Estos autores detectan que el tiempo de estancia media en los hospitales públicos es significativamente mayor al de los hospitales privados y, por otro lado, que los pacientes con seguro médico tienen también una estancia media superior. En cualquier caso, los hospitales públicos también deberían estar interesados en obtener beneficios, con el fin de garantizar su supervivencia a largo plazo, y ser capaces de atraer la inversión pública en nuevas tecnologías y edificios, y en poder pagar buenos salarios a buenos médicos (Herr *at al.*, 2011).

Barbetta *et al.* (2007) tratan de identificar las diferencias en comportamiento entre los hospitales públicos y privados, a partir de la introducción del sistema de pago por GRD en Italia, y tomando una muestra de hospitales de los años 1995 a 2000. Como variables explicativas utilizan el número de camas, el número de médicos, el número de enfermeras y el número de trabajadores *staff*, para analizar

el comportamiento de los días de hospitalización, las altas hospitalarias, la estancia media por tratamiento y la ocupación del servicio de emergencias. En los resultados destacan la existencia de una convergencia de la eficiencia media obtenida en ambos tipos de hospitales, públicos y privados, sugiriendo similitudes en cuanto a los objetivos y métodos de gestión.

El tipo de hospital condiciona también, en buena medida, el modelo de gestión utilizado y el proceso de toma de decisiones de sus empleados. De Jong *et al.* (2005) evalúan los tiempos de estancia media de siete tratamientos realizados en el conjunto de hospitales de Nueva York, entre los años 1999 y 2001, identificando también a los médicos que prestaban sus servicios en más de un hospital. En sus conclusiones afirman que los médicos tienden a adaptarse a sus compañeros de trabajo y a las demandas de gestión del centro, a la hora de tomar decisiones que afectan a la estancia media, por lo que en el análisis de la variabilidad debe de considerarse el hospital y su entorno de trabajo, como elementos esenciales.

Verstappen *et al.* (2004) incluso consideran que el tipo de contrato con el personal médico influye en la variación de los resultados. En esta misma línea, Hatler (2006) confirma que la estructura del hospital, la organización, y el trabajo a nivel de grupos, influye de forma significativa, y en mayor medida, en los resultados (medidos en términos de coste y tiempo de estancia) que las características particulares de los pacientes.³⁶ Un estudio particular, de especial interés, es el de Everett *et al.* (2007), en el cual se comparan los costes hospitalarios y el tiempo de estancia media obtenido en función del tipo de contrato y de relación existente entre el hospital y el personal médico. En sus resultados destacan que los médicos académicos, que trabajan con equipos de médicos internos residentes, obtienen

³⁶ En el apartado de características del hospital incluye: el estatus universitario, la localización, el tamaño, el volumen de casos por tratamiento, la disponibilidad de tecnología, el *case mix* y el índice de complejidad de los casos tratados.

costes y tiempos de estancia media significativamente menores que los médicos internistas con consulta o práctica privada, y que los médicos internistas de hospitales privados.

Una de las consideraciones habituales en relación al tipo de hospital, es la presencia de actividades de investigación y docencia dentro de sus actividades. Diversos autores han realizado estudios de análisis de los resultados y de los costes de los denominados *Teaching Hospitals*, que son equivalentes a los que en España se denominan hospitales universitarios (Drummond, 1979; Bevan, 1999; MacKenzie *et al.*, 1991; Rogowski y Newhouse, 1992; Lehner y Burgess, 1995; Lawson, 1995; Dalton y Norton, 2000). La mayoría de dichos estudios destaca que los costes de los *teaching hospitals*, o hospitales universitarios, son, por lo general, superiores a los del resto, si bien la investigación en sanidad es un factor clave para la mejora de los resultados en salud (García-Romero *et al.*, 2017),³⁷ y la investigación, formación y docencia afecta de forma positiva al desarrollo y mejora de su actividad (McDermott y Stock, 2007).

En cambio, Doyle (2005), Chandra y Staiger (2007), y Card *et al.* (2008), defienden y justifican los beneficios obtenidos en este tipo de centros, que compensan el mayor gasto, aunque son conscientes de que la realización de tareas propias de la investigación interfiere en las rutinas diarias del mismo centro y ello incrementa, en consecuencia, el coste final del centro. Si bien se considera que el estatus de investigación y docencia de los hospitales está relacionado con la obtención de mejores resultados, indicadores como el tiempo de estancia media hospitalaria ofrecen, sin embargo, valores superiores en este tipo de centros (Srivastava y Homer, 2003; Younis, 2004; McDermott y Stock, 2007).

³⁷ García-Romero *et al.* (2017) realizan un estudio de datos de panel de 189 hospitales públicos de España durante el período 1996-2009, con el fin de estimar el efecto de la investigación en la eficiencia de los hospitales, y midiendo su impacto en términos de tiempo de estancia media. Encuentran una relación positiva y significativa entre ambas variables.

Al respecto, Snijders *et al.* (1987:193) afirman, de forma clara y rotunda que “los hospitales universitarios son caros, y son centros altamente especializados de excelencia en donde se provee de entrenamiento, docencia, investigación científica y cuidados médicos generales y avanzados.”³⁸ Uno de los motivos que explica el mayor coste de estos centros es el hecho que reciben pacientes con un índice de complejidad superior, lo cual repercute en el consumo y gasto sanitario. En este sentido, Tan *et al.* (2012) destacan que los pacientes admitidos en los hospitales universitarios muestran valores significativamente superiores de tiempo de estancia media hospitalaria que los de los hospitales generales. En su estudio, MacKenzie *et al.* (1991) analizan los costes indirectos resultado de la investigación y la docencia en los hospitales universitarios canadienses en comparación con los que no lo son; concluyendo que los hospitales mayores y universitarios tienen un coste medio por tratamiento superior, motivo por el que consideran que las actividades de investigación y docencia reducen la eficiencia de estos hospitales, aunque permiten, de forma relativa, mejorar la calidad de los cuidados. Destacan, además, que la mayoría de hospitales universitarios se ubican en zonas con mayor índice salarial, aunque dicha variable tiene un efecto menor en el coste unitario.³⁹

López-Casanovas y Saez (1999) estiman también un coste superior, de un 9%, para el caso de los hospitales universitarios en España, a partir de la información de 64 hospitales públicos españoles, 37 universitarios y 27 no universitarios, del período 1992-1995. En esta misma línea, Dervaux *et al.* (2004) justifican la ineficiencia de los hospitales franceses de mayores dimensiones, que realizan también tareas docentes y de investigación, en base a la sobredimensión,

³⁸ De hecho, en Holanda, la financiación del sector sanitario corre a cargo del Ministerio de Sanidad y del Ministerio de Educación y Ciencia. La cuestión más importante es saber en qué área (cuidados médicos, formación, docencia, investigación) se puede ubicar cada partida del coste (Snijders *et al.*, 1987).

³⁹ MacKenzie *et al.* (1991) incluyen en su análisis, como variables independientes, el número de camas, la tasa de ocupación, la tasa de médicos residentes e internos por cada 100 camas, la provincia, el lugar de residencia (urbano o rural), y un índice del salario, para explicar las variaciones en los costes indirectos relacionados con la actividad docente e investigadora, en una muestra formada por los hospitales de Canadá con más de 100 camas.

medida en términos del número de camas, y porque realizan un grupo muy amplio y diverso de tratamientos que les impide obtener economías de escala; mientras que Kaestner y Silber (2010) ponen en evidencia y destacan el mayor nivel de gasto en los hospitales universitarios debido, en parte, a su misión de centros docentes, investigadores y de formación de nuevos médicos. En su estudio, Bonastre *et al.* (2011) analizan el impacto de las actividades de investigación en los costes hospitalarios y el tiempo de estancia de los hospitales públicos de Francia durante seis años; encontrando que el coste por día era entre un 19% y un 42% más alto, en función del cuartil, en los hospitales que desarrollaban tareas de investigación y docencia que en los hospitales no involucrados en tareas de investigación.⁴⁰

d) Disponibilidad de tecnología sanitaria

Dentro del grupo de factores relacionados con la oferta de recursos sanitarios, la disponibilidad de recursos tecnológicos repercutirá tanto en el proceso de prestación de los servicios como en el consumo de recursos y gasto. En este sentido, las inversiones realizadas en tecnología sanitaria,⁴¹ tanto en tecnología de información y comunicación como en equipos,⁴² han mostrado una relación positiva y significativa con diversas medidas de la actuación de un hospital como son: la calidad (Kumar y Motwani, 1999; Li y Collier, 2000; Li y Benton, 2003); la eficiencia (Watcharasriroj y Tang, 2004; Or *et al.*, 2005) y los costes (Kumar y Motwani, 1999). Watcharasriroj y Tang (2004), por ejemplo, en sus análisis de los 92 hospitales

⁴⁰ Bonastre *et al.* (2011) consideran que los hospitales universitarios ofrecen, compartiendo recursos entre ellos, es decir, generando sinergias, tres tipos de productos finales: los servicios sanitarios, la docencia y la investigación. Esto también les hace más eficientes a partir de obtener economías de escala.

⁴¹ Una tecnología sanitaria puede definirse como “un conjunto de medicamentos, dispositivos y procedimientos médicos o quirúrgicos que se utilizan en la atención sanitaria, así como los sistemas organizativos y de soporte” (Hidalgo *et al.*, 2000:313).

⁴² Según Hill (1983), la tecnología sanitaria puede aplicarse en diferentes áreas, siendo las principales, en donde la tecnología se ha implantado de forma importante: a) en la realización de diagnósticos mediante escáner, endoscopia, análisis clínicos, ecografías, electrocardiografías, etc., b) en las unidades de vigilancia intensiva, c) en la aplicación de instrumentos capaces de mejorar la salud: marcapasos, realización mecánica de diálisis, etc., d) en el campo de la prevención y la cura: trasplante de órganos, utilización de instrumentos de alta precisión en cirugía, como el láser, monitores, etc., y e) en el propio sistema de gestión.

públicos, regionales y generales de Tailandia, consideran que la tecnología sanitaria contribuye positivamente a mejorar la eficiencia hospitalaria, tanto para los hospitales mayores como para los de menor tamaño.

Disponer de más medios tecnológicos genera un mayor coste per cápita (Bodenheimer, 2005b; Baker *et al.*, 2003); produce un efecto de crecimiento o expansión de la demanda fruto de la disponibilidad de la nueva tecnología (Chernew *et al.*, 1999); y permite aumentar la productividad (Cutler y McClellan, 2001; Cooper *et al.*, 2001; Di Matteo, 2005; Herr, 2008).⁴³ De hecho, se ha comprobado la existencia de correlación entre la disponibilidad de medios tecnológicos y la tasa positiva de utilización de los mismos, especialmente cuando la demanda es sensible a la oferta de recursos tecnológicos (Peiró, 2005).⁴⁴ Una buena forma de controlar dicho incremento de gasto es aumentando la coordinación e integración de los centros sanitarios a fin de optimizar la incorporación de nuevas tecnologías (Bodenheimer, 2005b).

Considerando que el cambio tecnológico es, según Di Matteo (2005), la causa principal del aumento del gasto sanitario, resulta absolutamente necesario realizar un análisis comparativo de la nueva tecnología en relación a la tecnología anterior, a la que sustituye, y una valoración de la mejora en los resultados y en el

⁴³ Linna (1998) realiza un estudio sobre la mejora en el coste y en el consumo de recursos debidos a los cambios tecnológicos, realizados en los hospitales de Finlandia entre los años 1988 y 1994. En sus conclusiones destaca que se produce un incremento en la productividad de entre un 3% y un 5% de la media anual.

⁴⁴ Actualmente, en el sector sanitario son aplicables la mayoría de tecnologías de la información y la comunicación, así como las innovaciones específicas e innovaciones en el uso de maquinaria y equipo específico. De hecho, se utilizan tanto en la realización de pruebas y diagnósticos como durante la realización y seguimiento del proceso, y pueden aplicarse a cuatro campos generales: a) Tecnologías de la información y la comunicación (internet e intranet), b) Gestión, c) e-salud (historia clínica electrónica, telemedicina, tarjeta de salud, receta electrónica, portales de salud, etc.), y d) Técnicas de diagnóstico y tratamiento (imagen digital, equipos de analítica, cirugía mínimamente invasiva, etc.). De hecho, es habitual la realización de diagnósticos con ayuda y soporte informático, o el uso de equipos de soporte en la realización de pruebas y tratamientos, como el TAC, NMR, laboratorio automático de analíticas, etc. (Walker *et al.*, 2005). La informatización de los centros sanitarios actuales, tanto públicos como privados, se ha llevado a cabo de forma rápida, en lo relativo a la utilización de programas de gestión y bases de datos, y al uso de terminales en los centros de atención sanitaria.

estado de salud de la población que se deriva de ella. Esta mejora suele medirse en años de vida ganados, y mejora de salud durante este tiempo (Cutler y McClellan, 2001).⁴⁵ La utilización de una tecnología sanitaria en pacientes que no lo requieren, o en los cuales no es recomendable su utilización, supone un incremento del coste con beneficios poco evidentes para el paciente, especialmente en los casos en que está probada la utilización de tratamientos alternativos eficaces (Stukel *et al.*, 2005). En su momento, Collier (1985) destacó la necesidad de realizar una estimación del número de pacientes que podrían tratarse con una tecnología nueva para determinar el nivel de utilización de la misma.

Las diferencias en el grado de implementación y utilización de una determinada tecnología sanitaria dependerán, en buena medida, de las políticas sanitarias, del sistema de pagos o reembolso, y de la disponibilidad de recursos sanitarios (McClellan y Kessler, 1999). Una pauta que debe mantenerse, a la hora de decidir la incorporación de una nueva tecnología, es que se apliquen las tecnologías para las cuales hay una clara y generalizada evidencia científica de la eficacia de la misma en determinado tratamiento, aunque considerando también el incremento en el gasto sanitario (Peiró *et al.*, 2005).

Aunque es evidente que la utilización de una tecnología, previamente probada, mejora la eficacia de un tratamiento, no queda claro que mejoren los resultados económicos, en términos de consumo de recursos y de coste. De hecho, Newhouse (1992) y Cutler y McClellan (2001) estiman que la incorporación de tecnología en los centros sanitarios ha supuesto hasta un incremento del 50% en el coste total, del cual debe descontarse el beneficio obtenido, en términos de salud, con la aplicación de la misma. Dichos beneficios pueden medirse tanto en la mejora en la calidad de vida del paciente como en un aumento de la duración de la misma, o en una combinación de ambos factores.

⁴⁵ Cutler (2007) realiza una valoración del tiempo de vida ganado, y de la mejora del estado de salud, como resultado de la aplicación de una nueva tecnología.

De forma general, se considera que la tecnología hospitalaria afecta directamente a la calidad del servicio, al proceso de prestación del mismo (Li y Collier, 2000), y a los resultados, aunque ello ha incrementado el grado de despersonalización de los servicios y, en ocasiones, el número de quejas de los pacientes (Gershuny y Miles, 1983).⁴⁶ En cualquier caso, no existe duda alguna acerca de la contribución de los avances tecnológicos en el campo sanitario en la mejora de la salud de la población (Lubitz, 2005).⁴⁷

En diversos estudios se evalúa la relación entre la incorporación de tecnología sanitaria y la posible mejora en el resultado final del proceso. En concreto, Li y Collier (2000) plantean un modelo de ecuaciones estructurales de un grupo de cinco variables latentes relacionadas entre sí de la siguiente forma: la tecnología clínica y la tecnología de la información inciden en la calidad clínica y en la calidad recibida en el proceso,⁴⁸ la calidad clínica incide también en la calidad del proceso, y finalmente, la tecnología clínica, la tecnología de la información y la calidad del proceso inciden en el desempeño financiero del hospital. Como resultados más importantes encuentran una relación e influencia entre las variables anteriores y una relación fuerte, estadísticamente significativa, entre la calidad clínica y la calidad del proceso, en la medida que la primera afecta a la segunda.

En este sentido, Skinner *et al.* (2006) realizan un estudio, de los hospitales del programa *Medicare* para el caso del infarto agudo de miocardio, observando que entre 1986 y 2002 habían mejorado de forma substancial los beneficios por

⁴⁶ Walker *et al.* (2005) hacen una estimación del valor monetario neto de disponer de un sistema de transmisión electrónica de la información sanitaria (historiales, interconsultas, facturación, prescripciones, resultados, etc.), llegando a la conclusión que supondría un ahorro de un 5% del gasto sanitario, además de otros beneficios intangibles como la reducción de los errores o la posibilidad de realizar una atención de forma continuada

⁴⁷ Rogowski *et al.* (2004) evalúan las variaciones en los resultados de los cuidados de los nacidos prematuros a partir de las mejoras en los cuidados intensivos, considerando diferencias previas importantes entre hospitales, y de la difusión de las mejores prácticas y promoción de la adopción de las mismas por todos los hospitales.

⁴⁸ Li y Collier (2000) consideran que la calidad clínica está relacionada con el uso de determinados equipos de diagnóstico y la selección del tratamiento a seguir con determinados medios humanos, tecnológicos y de conocimiento. La calidad del proceso depende de cómo el paciente recibe y percibe el proceso de prestación del servicio sanitario.

supervivencia, con un incremento del 10% en la tasa de supervivencia gracias a la incorporación de nuevas tecnologías. A partir de 1996, pero, estos incrementos se habían estancado a pesar de que el gasto continuaba creciendo.

El empleo de tecnología puede afectar al tiempo de estancia media hospitalaria mediante variables como son: las características de los pacientes (edad, comorbilidad, complicaciones y efectos adversos añadidos, etc.) o la eficacia del tratamiento (Xiao *et al.*, 1997). Así por ejemplo, emplear mejores medios de diagnóstico, permite reducir la ocupación del servicios de urgencias, y trasladar, de forma más rápida, a hospitalización a los pacientes afectados con mayor severidad, o dar de alta a pacientes que podían estar en hospitalización en observación. El primer grupo incrementará el tiempo de estancia media hospitalaria, mientras que el segundo va a reducirla. Incluso conociendo el efecto, en número de días de estancia hospitalaria ahorrados, gracias a la aplicación de una nueva tecnología, características como la edad o severidad de los pacientes pueden provocar tanto un aumento como una reducción de la estancia hospitalaria (Simpson *et al.*, 2005).

Por otra parte, los hospitales que disponen de alta tecnología, serán receptores de pacientes con mayor severidad y posibilidad de complicaciones y riesgo, lo cual les incrementará la estancia. En cambio, si una tecnología permite reducir dichos efectos adversos y complicaciones posteriores a una intervención quirúrgica, favorecerá la disminución de la estancia media hospitalaria. Simpson *et al.* (2005) presentan una relación de diferentes situaciones con efectos opuestos:

- Si la tecnología está indicada para pacientes de mayor edad, y no tanto para la mayoría de ellos, su utilización favorecerá el incremento de la estancia media hospitalaria.

- Si la tecnología está indicada para pacientes con enfermedades de mayor severidad, también incrementará la estancia. Por el contrario, si se trata de una tecnología indicada para casos con menor severidad que la mayoría de casos corrientes, su aplicación permitirá reducir la estancia media, en la medida en que se podrá dar de alta a pacientes que antes eran hospitalizados para observación.
- Si la tecnología se considera menos invasiva que el tratamiento alternativo, su aplicación favorecerá la reducción del tiempo de estancia hospitalaria. En cambio, si es más invasiva, y está asociada a un mayor número de complicaciones y efectos adversos posteriores, incrementará la estancia.
- Finalmente, si una tecnología permite reducir el tiempo de intervención y el tiempo posterior de recuperación, ya sea hospitalaria o a domicilio, el resultado será una reducción del tiempo de estancia media hospitalaria.

De forma general, si la incorporación de nuevas tecnologías permite reducir el tiempo de estancia media hospitalaria, permitirá aumentar, de forma indirecta, la capacidad ociosa de los hospitales (Keeler y Ying, 1996) y, por consiguiente, reducir el coste del servicio (Sloan y Valvona, 1986),⁴⁹ así como aumentar el número de tratamientos realizados sin ingreso y con un seguimiento a domicilio (Konetzka *et al.*, 2008; Lichtenberg, 2012).⁵⁰ Al respecto, Vergara *et al.* (2015) analizan la

⁴⁹ En la década de los años ochenta, gracias a la incorporación importante de nuevas tecnologías, y al incremento del coste por paciente diario en Estados Unidos, los hospitales estaban presionados a tomar medidas de reducción de la capacidad, sobre todo en las zonas geográficas dónde la demanda de servicios no creció tan rápidamente. Así por ejemplo, la tasa media de utilización de las camas descendió entre un 13% y un 14% en dicho período (Keeler y Ying, 1996).

⁵⁰ Lave y Franck (1990) creen que el tiempo de estancia será menor en los hospitales dónde exista el sistema de hospitalización parcial, y que será mayor en los hospitales que dispongan de camas para pacientes de larga estancia. En este sentido, la incorporación de tecnología sanitaria ha permitido reducir la presión ejercida sobre la ocupación de las camas hospitalarias a través de la cirugía ambulatoria y del hospital de día. Cuando la cirugía ambulatoria es posible y puede reemplazar a la hospitalización, se presenta como una posible acción para reducir las variaciones en el consumo de recursos sanitarios (Sammons, 1984), que permite reducir la capacidad hospitalaria necesaria (Wennberg, 1984).

evolución de la cirugía mayor ambulatoria en los hospitales de Cataluña durante el período 2001-2011, observando un significativo aumento del 63,2% de la cirugía mayor ambulatoria, y una disminución del 23,5% de la cirugía con hospitalización, de forma paralela a la disminución de determinados recursos hospitalarios, como el número de camas y el número de quirófanos, y una disminución de la estancia media. Con todo ello se consigue una mejor optimización de los recursos estructurales y mejora la eficiencia de los servicios de cirugía hospitalaria.

De forma complementaria, la aparición del denominado Hospital de Día, también ha permitido reducir la presión sobre la ocupación de las camas hospitalarias, al tiempo que favorece la recuperación y satisfacción del paciente, sobre todo en tratamientos crónicos y con pacientes de edad avanzada (Arraras *et al.*, 2013; Cosgrave *et al.*, 2016). Y es que no existen diferencias significativas, en cuanto a los resultados, en comparación con alternativas como el tratamiento a domicilio o el ingreso hospitalario (Brown *et al.*, 2015). En este ámbito, Hernando Ortiz *et al.* (2012:360) realizan un estudio del funcionamiento y la rentabilidad que supone la incorporación del hospital de día, como alternativa asistencial a la hospitalización, considerando dicha rentabilidad como la prestación de la misma cobertura sanitaria a un menor coste en relación a la hospitalización, y manteniendo determinados indicadores de calidad. Evalúan los datos obtenidos en el Hospital Clínico de Valladolid durante el año 2009 y llegan a la conclusión que “el hospital de día es rentable, debido al ahorro generado respecto a la hospitalización convencional, a la vez que consigue unos adecuados índices de calidad.”

Los hospitales que se consideran de alta tecnología sanitaria son de mayores dimensiones, en términos de instalaciones y capacidad, y ello les permitirá, en algunos casos, obtener economías de escala (Lynk, 1995). Este tipo de centros, sin embargo, tienden a mostrar una mayor variabilidad debido, en parte, a la mayor casuística de tratamientos realizados, y al hecho de acoger a pacientes de mayor riesgo y con mayor número de efectos adversos, tanto propios como derivados de

otros hospitales, y a pacientes con enfermedades crónicas. Ambos tipos de pacientes se consideran, por razones obvias, demandantes de mayores servicios.⁵¹

e) *La práctica médica*

Se acepta, de forma general, que existe un cierto grado de discrecionalidad, por parte del personal médico, que variará en función del tratamiento. Por este motivo, la evaluación de los diferentes *estilos de práctica médica* debe realizarse para un grupo reducido de tratamientos de forma que permita una mejor comparación. No es posible, por tanto, un análisis global, como se pretende en este trabajo de investigación, que mida el efecto resultante de los diferentes estilos de práctica médica en la estancia media, tomando el total de altas hospitalarias. Aun así, la importancia del factor “práctica médica” sobre la variabilidad hace que no nos podamos sustraer de revisar las principales aportaciones que dan continuidad a lo ya introducido al inicio de este capítulo.⁵²

Los primeros estudios que analizaron las diferencias en el consumo de recursos sanitarios (Wennberg y Gittelsohn, 1973; Wennberg *et al.*, 1975; Wennberg *et al.*, 1975; Wennberg, 1984), aceptaban que distintos profesionales sanitarios tratando pacientes similares optaban, a menudo, por aplicar distintos procedimientos, generando un uso de recursos de forma discrecional. Estos estudios han intentado identificar la existencia de patrones de práctica clínica, midiendo las posibles diferencias geográficas existentes en el consumo de recursos. Del conjunto de diferencias, separan las que son debidas a factores aleatorios de

⁵¹ Un hospital trabaja en un entorno dinámico y complejo, y se considera una organización intensiva en conocimiento, que requiere una visión estratégica para la gestión de los recursos vinculados al conocimiento como es la tecnología (Pereira y Baroni, 2015). Irwin *et al.* (1998) identifican una relación entre la disponibilidad de innovaciones tecnológicas médicas y los resultados económicos de un hospital, siendo esta relación más significativa cuando el conocimiento creado con el uso y experiencia acaba siendo más difícil de imitar.

⁵² En un hospital se produce un proceso de transformación de conocimiento tácito individual en conocimiento tácito colectivo, mediante la formación de grupos de trabajo que comparten experiencia, conocimiento y práctica médica (Johnson y Scholes, 1999; Pereira y Baroni, 2015).

las que son debidas a diferencias sistemáticas, y llegan a la conclusión que las variaciones en la práctica médica son reales, persistentes, y difieren en función de la zona geográfica (región o país), aunque no todos los trabajos coinciden con este supuesto. Así por ejemplo, Reschovsky *et al.* (2015) consideran que las diferencias en los estilos de práctica médica tienen incidencia en un grupo determinado de tratamientos, pero no puede considerarse que sea una pauta general.

Newhouse (1992), Phelps *et al.* (1994) y Welch *et al.* (1993) han evaluado también el efecto de esta discrecionalidad en la toma de decisiones médicas. Con este concepto definen el conjunto de criterios diferentes que pueden tener los médicos en su proceso de toma de decisiones, y consideran que esta variable puede tener más influencia en generar variabilidad en el consumo de recursos sanitarios que las propias diferencias existentes en las características de la población.⁵³

Cuando existe un mayor desacuerdo acerca de un tratamiento, la variabilidad en el consumo de recursos tiende a ser mayor. Wennberg *et al.* (1984) defienden la existencia de este efecto a la hora de explicar las variaciones en determinados indicadores de consumo, como las tasa de admisión o el tiempo de estancia, tanto para procedimientos médicos como para procedimientos quirúrgicos, demostrando la existencia de una importante discrecionalidad por parte de los médicos que toman las decisiones, aunque se deba partir de la consideración que los médicos tienen libertad para aplicar sus conocimientos y experiencia práctica en medicina y que toman las decisiones que consideran oportunas y adecuadas.⁵⁴ Al respecto, Pasley

⁵³ De hecho, Wennberg (1984) afirma que los factores relativos a la población y sus características no explican suficientemente las diferencias locales en la utilización de los recursos sanitarios, porque obtiene una correlación débil entre el consumo de recursos y variables como la tasa de prevalencia de una enfermedad, la cobertura de los seguros médicos, o el acceso a los servicios. En este sentido, Baker *et al.* (2010) demuestran, para el caso concreto de doce grandes ciudades norteamericanas entre los años 1997 y 1999, y para grupos de población de menos de 65 años, como la existencia de coberturas médicas permite reducir la variabilidad en la utilización de los servicios sanitarios por el hecho de optimizar mejor los recursos y mejorar la eficiencia de los mismos.

⁵⁴ En este sentido, Wennberg (1984) defiende que la medicina tiene un componente importante de arte más que de ciencia.

et al. (1987) identifican que los recursos sanitarios, utilizados tanto en los tratamientos médicos como en los quirúrgicos, el estado de salud de la población, y el estilo de la práctica médica, sobre todo para pacientes de mayor edad, son factores determinantes de las variaciones en el consumo de recursos, especialmente en los hospitales que obtenían tasas mayores.⁵⁵ En concreto, estiman que las tasas de altas hospitalarias de la población de edad avanzada variaban un 2,4% entre los hospitales del propio estado; es decir, dicha variabilidad no se explicaba por las diferencias demográficas o socioeconómicas de la población sino por las decisiones de práctica médica de los distintos hospitales. De esta manera, concluyen que son los recursos médicos y los estilos de práctica médica en los tratamientos quirúrgicos los que se relacionan significativamente con las tasas de alta hospitalaria de la población de edad avanzada.

Por su parte, Westert *et al.* (1993) estiman la variabilidad debida a los diferentes estilos de práctica médica, comparando grupos de hospitales y comparando hospitales de un mismo grupo; obteniendo que la variación, medida en términos de tiempo de estancia, en un mismo hospital es menor que la variación observada entre diferentes hospitales, lo cual sugiere que existe un conjunto de variables relacionadas con las características de cada tipo de hospital que intervienen en dicha relación.

Chassin (1993) habla de *médicos entusiastas* para designar al colectivo de médicos que demuestra una mayor predisposición a la utilización de determinados procedimientos y tecnologías. Esta hipótesis está justificada, en parte, por la existencia de incertidumbre en el proceso de toma de decisiones. Un mayor conocimiento y consenso permitiría disminuir la variabilidad de los resultados. Este entusiasmo puede variar entre centros, entre equipos de médicos, y entre distintas zonas geográficas.

⁵⁵ Pasley *et al.* (1987) realizan su estudio a partir de la información de los hospitales del estado de Nueva York en el año 1981.

Galí (2005) hace referencia a la capacitación de los médicos y cirujanos como condicionantes del estilo de práctica y como una de las causas que generan diferencias en el consumo de recursos sanitarios, y Ruiz *et al.* (2005) identifican como causas principales de la variación en el consumo de recursos sanitarios, los diferentes estilos de práctica, la falta de evidencia científica y el desconocimiento.

Dado un mismo tratamiento, los distintos *estilos de práctica médica* afectan también y de forma directa al grado de intensidad del mismo y, en definitiva, al consumo de recursos y al gasto realizado (Connell *et al.*, 1984; Newhouse, 1992, Phelps, 1992; Welch *et al.*, 1993). La variable estilo de práctica médica difícilmente puede observarse y cuantificarse (Folland y Stano, 1989), y corresponde a una creencia o confianza relativa a la efectividad de cada uno de los tratamientos alternativos para un mismo diagnóstico.⁵⁶ Una posible explicación se centra en el grado de intensidad en que se presta un tratamiento, ya que se ha identificado que dicho grado de intensidad es superior en determinados tratamientos y, en cambio, presenta una baja relación e influencia en otros (Folland y Stano, 1989; Goodwin *et al.*, 2013).⁵⁷

Boulis y Long (2002), Grytten y Sørensen (2003) y O'Neil y Kuder (2005) utilizan como variables que permiten explicar las diferencias en la práctica médica, las características de los médicos, como la edad, género, especialidad, años de experiencia, junto con las características de los pacientes. En su momento, Peiró y Meneu (1998) consideraban las características de los médicos oftalmólogos, como su edad, la formación, la experiencia y el tipo de práctica, como rasgos que los diferenciaban y que influían en los resultados. Este conjunto de variables personales aportan un componente subjetivo y variable, alejado del hecho objetivo de aplicar

⁵⁶ En muchos estudios (Westert *et al.*, 1993; Song *et al.*, 2010); partiendo de diferentes grupos de población con similares tasas de mortalidad y morbilidad, se han detectado diferentes niveles de consumo, atribuibles a las diferentes prácticas médicas.

⁵⁷ Grytten y Sørensen (2003) detectan, en el gasto en la Atención Primaria, que el efecto de la práctica médica sobre la variabilidad puede representar entre el 47% y el 61%.

unos conocimientos científicos ampliamente aceptados y consensuados. Estos elementos le confieren un rango considerable de variación que va desde la utilización del consenso médico, por ejemplo siguiendo el protocolo de una guía de práctica médica, hasta la gran variabilidad que supone considerar las características de cada paciente y la discrecionalidad de cada médico, o equipo de médicos.

Además del tipo de tratamiento y de las características del personal médico, un factor añadido que se considera influyente en la práctica médica es el tipo de contrato y relación laboral que tiene el médico con el hospital en donde trabaja (residente, médico de consultas, etc.) (Coffman y Rundall, 2005). En este sentido, Lindenauer *et al.* (2007) analizan los resultados obtenidos por tres grupos diferentes de médicos que denominan *hospitalists*, *general internists*, y *family physicians*; de forma general, encuentran que los médicos de hospital tienden a realizar los tratamientos con un consumo algo menor de recursos, en comparación con los internistas y los médicos de familia, si bien no encuentran diferencias en el coste estadísticamente significativas. Una de las ventajas que destacan de los médicos de hospital es que están más habituados a evaluar y analizar todo un grupo de información relacionada y a tomar decisiones de forma más rápida.⁵⁸

Ruiz *et al.* (2005) analizan los resultados obtenidos en tres tratamientos realizados en el Sistema Nacional de Salud de España, para evaluar las diferencias y variaciones en la reducción del tiempo de estancia en función del tratamiento y dependiendo del tipo de médico que lo realiza, considerando que ésta variable explica parte de las variaciones; observando que existen variaciones significativas en determinadas fases de los tratamientos, como por ejemplo en el estudio preoperatorio y en el uso de fármacos, y estancias medias excesivamente largas. Por su parte, Ketcham *et al.* (2007) realizan un estudio, aplicado a un solo tratamiento, en el cual detectan diferencias a considerar en la aplicación de los

⁵⁸ Lindenauer *et al.* (2007) realizan un estudio centrado en un grupo concreto de tratamientos a partir de los datos clínicos de un grupo de 45 hospitales de Estados Unidos entre los años 2002 y 2005.

protocolos y guías de práctica médica en función que se trate de médicos residentes, generales, internistas o especialistas. En la misma línea, Phillips *et al.* (2009) consideran que el uso y consumo de recursos realizado por médicos especialistas es similar al de los médicos internistas, y ambos significativamente mayores que los realizados por médicos de familia, atribuyendo dichas diferencias al diferente grado de entrenamiento entre las distintas especialidades médicas. Y Dynan *et al.* (2009), a partir del análisis de las altas hospitalarias realizadas entre 2006 y 2007 en los hospitales de Cincinnati, evalúan la variación en el tiempo de estancia en función de los recursos disponibles y de las características de los pacientes y de los médicos. En las conclusiones destacan que los médicos residentes tienden a consumir menos recursos y a reducir los tiempos de estancia, manteniendo el nivel de calidad asistencial.

Phillips *et al.* (2009) evalúan también datos del programa *Medicare*, del período 2001-2004, para comparar el uso de recursos sanitarios en función del tipo de médico. Como resultados destacan que los médicos especialistas y los internistas tendían a utilizar más recursos que los médicos de familia, y atribuyen estas diferencias al diferente grado de entrenamiento entre las distintas especialidades médicas. En su trabajo, Kuo y Goodwin (2010) evalúan también cómo afecta el tipo de médico que realiza el tratamiento, y si el tipo de relación laboral promueve comportamientos distintos en cuanto al uso de recursos sanitarios; llegando a la conclusión que las reducciones en el tiempo de estancia están asociadas con el tipo de personal médico, destacando que dicha relación es más significativa en pacientes de mayor edad, con complicaciones, y para tratamientos médicos.⁵⁹

⁵⁹ Kuo y Goodwin (2010) plantean un análisis multivariante para analizar la variabilidad del tiempo de estancia a partir de las características de los pacientes y de los hospitales.

3.3.2.2. Factores de demanda

Diferentes grupos de población presentan características distintas, en cuanto a la estructura de su pirámide de edad, en relación a su nivel de salud o de formación, y debido a que viven en un área geográfica con distintas condiciones económicas y sociales que, de algún modo, condicionarán también sus características individuales (Zuckerman *et al.*, 1990).

Daniel *et al.* (1968) fueron precursores en el análisis del efecto de las características de la población en la predicción del tiempo de estancia hospitalaria, como variable *proxi* de la utilización de los recursos sanitarios, para el caso concreto de pacientes de hospitales mentales. Utilizando el Teorema de Bayes, a partir de las probabilidades conocidas *a priori* de los tiempos de estancia en un hospital, y conociendo las características de la población: edad, raza, sexo, ocupación, estado civil y diagnóstico, podían determinar la probabilidad *a posteriori* de los valores de las distintas variables. En este mismo sentido, Phelps y Parentte (1990) defienden que las variables relacionadas con la demanda de servicios sanitarios, como las características económicas, sociales y culturales de la población, permiten explicar hasta un 50% de la variabilidad en el consumo de recursos, quedando el resto como no explicada o no justificada. Por su parte, Kim y Moody (1992) centran su estudio en el análisis de la variabilidad de las tasas de mortalidad infantil. En concreto, defienden que la contribución que tienen los recursos disponibles sobre la variabilidad de las tasas de mortalidad infantil, no difiere de la variabilidad explicada solamente por los factores socioeconómicos, y concluyen que los factores socioeconómicos de los pacientes repercuten en mayor medida a explicar el fenómeno de la variabilidad que la oferta de recursos sanitarios.

En países en los que existen grupos de población de diferentes etnias o razas de procedencia, se demuestra que existe una relación entre éstas variables y la prevalencia o no de determinados hábitos y enfermedades.⁶⁰ En esta línea, Baicker *et al.* (2004) observan que las diferencias entre distintas razas, culturas y procedencias, pueden generar distintos niveles de consumo de recursos sanitarios, guardando relación con la proporción o porcentaje de población residente de cada una de ellas en una determinada zona geográfica. Dichas diferencias, afectan y dificultan el análisis, comparación y evaluación de las diferencias regionales en el consumo de recursos sanitarios (Peterson, 1997). En su estudio, Lagoe *et al.*, (2005) se fijan en la influencia de los factores demográficos y de las condiciones clínicas del paciente sobre el tiempo de estancia, mientras que Morris *et al.* (2005) consideran el efecto de las diferencias en las características demográficas, socioeconómicas y de morbilidad de la población;⁶¹ observando desigualdades en la utilización de los servicios sanitarios en función del nivel de renta, la etnicidad, el tipo de empleo y la educación, y llegan a la conclusión que las personas con menor renta, así como las minorías étnicas, mostraban unas pautas de comportamiento distinto cuando tendían a utilizar con menor intensidad la atención especializada en favor de la atención primaria. Mason *et al.* (2012) evalúan las variaciones en el coste y en el tiempo de estancia media para un GRD (apendicitis), a partir de las características demográficas de la población y del hospital en donde se realiza el tratamiento; concluyendo que el tipo de GRD y las características de los pacientes pueden explicar hasta un 34% de la variación en el coste de este tratamiento en España, y un 60% en Inglaterra.⁶²

⁶⁰ Concretamente, Carey y Lin (2014) analizan los datos correspondientes a las tasas de readmisión dentro de los 30 días posteriores al alta médica, en los tratamientos de ataque cardíaco e insuficiencia cardíaca, de los hospitales de California en el año 2008. Identifican las diferencias entre la población blanca y la de color, señalando que éstos últimos muestran una probabilidad mayor de ser readmitidos durante los 30 días siguientes al alta hospitalaria.

⁶¹ Morris *et al.* (2005) utilizan, en su análisis, datos de hospitales de Inglaterra entre los años 1998 y 2000 para estudiar los diferentes niveles de utilización de los recursos sanitarios en función de las características de la población.

⁶² Analizan los datos obtenidos en 939 hospitales de 10 países europeos (Alemania, Austria, España, Estonia, Finlandia, Francia, Inglaterra, Irlanda, Polonia y Suecia).

Dentro del grupo de factores de demanda relacionados con las características de la población, es necesario distinguir una serie de variables relevantes, que han sido objeto de atención y estudio particular en la literatura: a) el estilo de vida y el estado de salud de la población, b) la edad del paciente, c) el nivel de educación de la población y d) el nivel de ingresos o de renta de la población. A continuación se trata cada una de ellas.

a) *El estilo de vida y morbilidad*

Los estilos de vida, los hábitos de consumo, la educación y los métodos de prevención sanitaria que puede adoptar una persona se consideran determinantes de su estado de salud y, por tanto, del nivel de demanda de servicios sanitarios y del consumo de sus correspondientes recursos.⁶³ Longo (1993) lo denomina *estilo de práctica del paciente*, y considera que, a su vez, el nivel socioeconómico y cultural del paciente condiciona sus hábitos de consumo y su estilo de vida.⁶⁴

Un nivel de desarrollo socioeconómico insuficiente y una situación laboral pobre, tienden a desembocar en niveles bajos de nutrición y salubridad, al tiempo que las personas con dicha situación suelen destinar pocos recursos a la prevención individual y colectiva. La interacción de estos elementos junto con un nivel bajo de educación, en términos de la no adopción de hábitos saludables y pautas de comportamiento adecuadas, aumentan el riesgo de enfermedad. Mientras que los servicios sanitarios públicos son responsables de la prevención, del tratamiento, de la mejora y de la curación de la población, los individuos son responsables de la

⁶³ En Economía de la Salud tradicionalmente se han buscado formas de valorar y medir de forma objetiva el estado de salud de la población. En este sentido, Ayerza y Herraiz (2015) presentan los indicadores clave que utiliza el Sistema Nacional de Salud, que se derivan de la Organización Mundial de la Salud. Los más utilizados son: mortalidad, morbilidad, esperanza de vida, enfermedades infecciosas, vacunación, obesidad y hábitos de vida.

⁶⁴ En el año 2006, la *Agency for Healthcare Research and Quality* de Estados Unidos (Quality, 2006), presentó un estudio en el cual destacaba las persistentes diferencias en el nivel de salud pública en función de variables como la raza, etnia y el estatus socioeconómico.

conservación y promoción de su salud (Mestre, 1982), en la medida en que la pueden mejorar o perjudicar dependiendo del estilo de vida que lleven a cabo (Arocena y García-Prado, 2007).

Un número importante de autores incluyen, en sus modelos de análisis, diversas variables relacionadas con el estilo de vida y morbilidad de la población. Así por ejemplo, Godfarb *et al.* (1983), McClure y Shaller (1984) y Martin y Smith (1996) examinan el efecto de las características socioeconómicas de la población y de su estado de salud.⁶⁵ En concreto, Godfarb *et al.* (1983) consideran que la edad del paciente y el grado de severidad de la enfermedad, entre otros factores, afectan de forma significativa al consumo de recursos y, en concreto, al tiempo de estancia en un hospital. Al respecto, Rodríguez-Artalejo *et al.* (2005) concluyen también que una peor calidad de vida, definida por su nivel socioeconómico, está asociada con mayores reingresos hospitalarios y mayores tasas de mortalidad.⁶⁶

Por su parte, Song *et al.* (2010), analizando datos del programa *Medicare* de Estados Unidos de América,⁶⁷ entre los años 1999 y 2006, llegan a la conclusión que la morbilidad de la población es determinante a la hora de explicar las diferencias geográficas existentes en el consumo de recursos sanitarios. En dicho estudio observan que dichas diferencias llegan, en su máximo nivel, a valores del 18%. A la misma observación llegan Reschovsky *et al.* (2015), quienes miden las variaciones geográficas, en determinados tratamientos, y analizan cómo los factores de salud de la población están asociados con el coste total, concluyendo que la mayor parte de las diferencias geográficas en términos de coste sanitario se

⁶⁵ De hecho, Brunner (2012), evaluando la existencia de las diferencias en morbilidad de la población, menciona factores propios del entorno, factores genéticos y factores propios del azar, como variables explicativas de dichas diferencias.

⁶⁶ Rodríguez-Artalejo *et al.* (2005) realizan un estudio concreto prospectivo de 394 pacientes ingresados en urgencias por insuficiencia cardíaca en cuatro hospitales españoles.

⁶⁷ El programa *Medicare* es un programa federal de seguro médico, de Estados Unidos de América, dirigido a la cobertura sanitaria de la población mayor de 65 años, de determinados grupos de población con minusvalías, y de personas con dolencias renales que requieren de diálisis o trasplantes.

deben a las diferencias en morbilidad de la población, así como de sus preferencias en relación a determinados tratamientos, de su situación económica, de la influencia de las decisiones médicas, y de sus características sociales, económicas y demográficas, como la clase social, lengua, raza, etc.

Göpffarth *et al.* (2015) centran sus análisis en dos grupos de variables o factores: los factores de tipo demográfico y los factores relacionados con la morbilidad de la población. En dicho estudio, aplicado a datos obtenidos de los hospitales de Alemania durante el año 2011, los autores defienden que el conjunto de variables demográficas y del estado de salud explican más de la mitad de la desviación estándar del gasto sanitario.

Se considera que la información disponible acerca del estado de salud de la población es un recurso muy importante para los agentes que diseñan la política sanitaria de un país o región (Oderkirk *et al.*, 2013); porque permite mejorar la planificación y la asignación de los recursos sanitarios, y evaluar su efectividad. Or *et al.* (2005) consideran además que el nivel de salud de la población viene condicionado por la cantidad de recursos disponibles y por su utilización de forma eficiente. En cualquier caso, desarrollar políticas para mejorar la salud de la población permite, a medio y largo plazo, reducir la demanda de servicios sanitarios (Cutler, 1995); a pesar de que algunos autores lo han infravalorado considerando que afecta en menos de un 1% en algunos indicadores concretos, como por ejemplo en la tasa de mortalidad infantil (Filmer y Pritchett, 1999).

Una peor calidad de vida se asocia con un peor estado de salud y con una mayor demanda de servicios sanitarios, generando un mayor número de ingresos y reingresos hospitalarios y un nivel de gasto superior (Rodríguez-Artalejo *et al.*, 2005). De hecho el nivel de gravedad de la enfermedad de un paciente que ingresa en un hospital determina, en gran medida, el nivel de gasto sanitario que va a ser necesario. De esta forma, cuando se comparan diferentes áreas geográficas, las

zonas con peores estados de salud de la población tenderán a demandar más servicios sanitarios y a generar más gasto (Keeler, 1990). Además, el estado de salud del paciente, y el nivel de gravedad de su enfermedad, aumentan la posibilidad de aparición de efectos adversos durante el tratamiento. Dichos efectos aumentan el grado de complejidad del proceso y afectan, de forma directa y significativa, al tiempo de estancia media hospitalaria (Forster *et al.*, 2008; Rhodes *et al.*, 2016). Para Eddy (1984) es el factor más importante a la hora de explicar las diferencias en el consumo de recursos sanitarios.

b) La edad del paciente

Yin *et al.* (2013) consideran que, además del estado de salud del paciente, la edad del mismo afecta también al consumo de recursos, prolongando, por lo general, el tiempo de estancia media hospitalaria. Por otra parte, los cambios demográficos del pasado, la generación del denominado *baby-boom* ha llegado a la edad de jubilación, que junto con el aumento de la esperanza de vida, han cambiado sustancialmente la estructura de la pirámide poblacional provocando, según Lieberman *et al.* (2003), un aumento del gasto sanitario, de forma independiente del resto de factores.

En los últimos años, se ha observado un aumento del número de ingresos hospitalarios de personas de edad avanzada y de los tratamientos a largo plazo y crónicos, además de un aumento del tiempo de estancia media de dichos ingresos, tanto para tratamientos médicos como quirúrgicos; repercutiendo todo ello en mayores gastos hospitalarios (Pasley *et al.*, 1987).⁶⁸ Kuo y Goodwin (2010) coinciden en este aspecto cuando defienden que las variaciones en el tiempo de

⁶⁸ El estudio de Pasley *et al.* (1987) fue realizado en los centros sanitarios de Nueva York con datos del año 1981, utilizando un grupo de pacientes de diferentes características demográficas, para analizar el uso de los recursos sanitarios disponibles, y de las distintas prácticas quirúrgicas empleadas en determinados tratamientos, observando que las variaciones en las altas quirúrgicas prematuras estaban relacionadas con la oferta de recursos médicos y con la práctica quirúrgica utilizada.

estancia están asociadas, entre otros, con factores demográficos como la edad. En este sentido, Magalhães *et al.* (2016) evalúan las altas hospitalarias del infarto agudo de miocardio, de los hospitales portugueses durante los años 2010 y 2011, y encuentran también una relación significativa directa entre la edad del paciente y el tiempo de estancia media, para el tratamiento objeto de estudio.

No todos los estudios realizados coinciden, en sus conclusiones, con los anteriores. Además, aunque se acepta que la variable edad del paciente debe tenerse en cuenta a la hora de estimar el consumo de recursos sanitarios, no todos los autores consideran que esta relación sea significativa y clara, porque el efecto puede variar en función del país y del tratamiento. Así por ejemplo, Gornemann y Zunzunegui (2002) analizan el incremento en la utilización de servicios hospitalarios por parte de las personas mayores de 55 años, a partir de las altas hospitalarias realizadas entre 1985 y 1994 en España y en Andalucía, con el fin de estimar la proporción que es atribuible al envejecimiento de la población. En su estudio llegan a la conclusión que el envejecimiento de la población ha influenciado en el incremento del gasto sanitario aunque de forma leve.

Por su parte, Grytten y Sørensen (2003) estiman que el efecto de la edad y el género de los pacientes permite explicar sólo el 1% de la variación del gasto sanitario. En esta misma línea, Reinhardt (2003) considera que el envejecimiento de la población no es suficiente para explicar el incremento del gasto sanitario de los países avanzados de las últimas décadas (y especialmente en Estados Unidos). Según este autor, hay otros factores, que considera más importantes, y que generan el incremento del gasto sanitario. Estos son: el aumento de la difusión y el uso de nuevas tecnologías, que aunque son más efectivas también tienen un elevado coste; las situaciones de exceso de oferta, y la desocupación o el aumento del coste laboral por insuficiente oferta. En concreto, un estudio con datos del año 2004 detectó que el estado de Florida, con el mayor porcentaje de población mayor de 65 años, tuvo uno de los mayores niveles de gasto sanitario del programa *Medicare*;

mientras que en el estado de Maine, también con un porcentaje alto de población mayor de 65 años, se consiguió uno de los niveles más bajos de gasto del país, lo cual confirma la presencia de otras variables como determinantes de las variaciones (Martin *et al.*, 2007).

c) *El nivel de educación de la población*

Existe un consenso a la hora de admitir que la educación permite mejorar el nivel de salud de la población y reducir la mortalidad (Dhir y Leigh, 1997; Adams, 2002; Mazumder, 2008; Silles, 2009; Kemptner *et al.*, 2011; Van Kippersluis *et al.*, 2011; House *et al.*, 1990; Ross y Wu, 1995), porque el nivel y tipo de formación y educación de una persona condicionarán el estilo de vida y los hábitos de vida y de consumo, los cuales a su vez permitirán conseguir un mejor o peor estado de salud (McGinnis y Foege, 1993).

Una persona con más formación posiblemente tendrá una mejor comprensión de los síntomas y cuidados, así como una mejor capacidad para transmitir dicha información al personal médico en el momento adecuado. Por otra parte, una mejor educación afectará también a los *inputs* que la persona incorpora a su vida, como el tipo de alimentación, los hábitos de consumo, la realización de ejercicio de forma regular, etc., y facilitará que esta persona tenga una mayor comprensión de las consecuencias derivadas de los hábitos anteriores. Por otra parte, el entorno familiar de procedencia y el entorno con el que se convive hasta la edad adulta se consideran también condicionantes del estado de salud de las personas. Un nivel de formación mayor permite, además, acceder a puestos de trabajo con condiciones más favorables para el mantenimiento de la salud, y con mayores ingresos, los cuales permiten a su vez realizar actividades complementarias de mejora de la salud (Willis, 1986).

En estas condiciones, una persona estará motivada por mantenerse sana a fin de poder obtener los mismos ingresos laborales durante el mayor tiempo posible (Silles, 2009). Así, de forma global, Lochner (2011) considera que una mejor educación de la población puede mejorar el nivel de salud de la misma por diversos motivos: porque permite reducir el nivel de estrés, porque mejora la obtención y recopilación de la información previa a la toma de decisiones relacionadas con la salud, porque aumenta la probabilidad de contratar un seguro médico, porque existe una mayor posibilidad de acceder a puestos de trabajo más saludables y, en definitiva, porque favorece poder mantener un comportamiento vital más saludable. Por su parte, Varabyova y Schreyögg (2013) defienden que la educación es un factor clave que contribuye a la mejora de la salud de la población en la medida en que es determinante en muchas decisiones que toma el individuo, y porque repercute en la calidad de vida y en indicadores de salud como las tasas de mortalidad.

En esta misma línea, Giorgio *et al.* (2015) identifican las consecuencias que se derivan de una mejor educación en salud, a medio y largo plazo;⁶⁹ y que se concretan en: 1) la toma de mejores decisiones relacionadas con la salud, 2) el uso más eficiente de los recursos sanitarios, 3) la obtención de trabajos más saludables, 4) la elección de la vivienda en áreas más saludables, y 5) el mantenimiento de relaciones con personas también más saludables. Destacan además, como significativos, elementos físicos como el índice de masa corporal, o los hábitos relacionados con el menor consumo de tabaco y las bebidas alcohólicas, o con la realización de ejercicio físico.

⁶⁹ Giorgio *et al.* (2015) realizan un estudio, a partir de datos de panel de doce países europeos (Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Holanda, Inglaterra, Italia, Suecia y Suiza), para analizar el efecto del nivel de educación de la población sobre su estado de salud.

En su trabajo, Silles (2009) considera que existe una relación positiva significativa entre los años de escolarización y el nivel de salud, al obtener como resultado que un año más de escolarización, de media, incrementa la probabilidad de tener buena salud entre un 4,5% y un 5,5%,⁷⁰ aunque estima que los efectos de la formación y la educación de la población deben observarse a medio y largo plazo.⁷¹ En esta misma línea, Kemptner *et al.* (2011) analizan el efecto de los años de escolarización en la salud y en el comportamiento y estilo de vida. El estudio realizado a partir de datos de hospitales en Alemania da como resultados una fuerte y significativa relación entre los años de formación escolar y el nivel de salud a largo plazo. Existen estudios concretos, como los de Miqueléz *et al.* (2015), en los que se evalúan las desigualdades en las tasas de mortalidad en función del nivel de estudios, para el caso concreto de las enfermedades cardiovasculares. Los resultados son coincidentes con los anteriores, en la medida en que identifican diferencias significativas en las tasas de mortalidad en función de los distintos niveles de formación.

En España, el estudio realizado por Reques *et al.* (2015) analiza los posibles patrones geográficos observados en las tasas de mortalidad en función del nivel de educación, y evaluando las tasas de mortalidad en grupos de población de diferentes categorías de nivel de estudios. En sus conclusiones, defienden la existencia de una relación inversa entre el nivel de educación y la tasa de mortalidad en la mayoría de provincias españolas. Por otra parte, destacan el efecto positivo que ejerce el medio rural en la reducción de la tasa de mortalidad, especialmente en los grupos de población con nivel de estudios más bajo. De hecho consideran

⁷⁰ En su estudio, Silles (2009) evalúa los posibles efectos de los cambios en la escolarización obligatoria en el Reino Unido, y sus efectos a largo plazo, ya que contempla el hecho de dos cambios en la edad mínima de finalización de los estudios obligatorios sucedidos en la segunda mitad del siglo pasado; en concreto, en el año 1947, la edad de escolarización obligatoria se incrementó de los 14 a los 15 años, y en 1973 se incrementó hasta los 16 años.

⁷¹ En este sentido, Mazumder (2008) propone que el efecto de la educación en la población debe evaluarse mediante un análisis longitudinal de varias generaciones, considerando que cada generación influye también en la siguiente.

que el estilo de vida en las ciudades puede generar grupos marginales de población con niveles bajos de estudios y con tipos de vida poco saludables. Por el contrario, la población con un nivel de estudios superior puede acceder a mejores viviendas, desarrollar mejores hábitos de consumo, y tomar un mayor número de acciones y medidas preventivas, y tienden a vivir en un entorno familiar más favorable.⁷²

Sin embargo, tal y como sucede con el resto de variables en estudio, existe un debate generado por diversos autores fruto de la obtención de resultados contradictorios o no coincidentes. Así, Gustavson *et al.* (1999) consideran que, aunque el efecto del nivel de educación en la salud es positivo, éste no es significativo. Albouy y Lequien (2009) analizan también el efecto de la edad de finalización de la escolarización en las tasas de mortalidad en edad avanzada, con el fin de identificar si hubo cambios a partir del incremento de la edad mínima de escolarización de los 14 a los 16 años (realizado en Francia en el año 1953); observando que las diferencias en las tasas de mortalidad en edad avanzada no son estadísticamente significativas. Clark y Royer (2013) llegan a la conclusión que existe poca relación entre los años de escolarización y la salud de la población; y Arendt (2005), Braakmann (2011) y Juerges *et al.* (2013) creen que el efecto es pequeño y con poca significación.

Si bien los estudios de Silles (2009) y Albouy y Lequien (2009) evaluaban el efecto, en el estado de salud, de un incremento en la edad de finalización de la formación básica obligatoria de una determinada población, hay otros estudios que evalúan el efecto acumulado del número total de años de escolarización, considerando que a partir de la edad mínima, las personas pueden mantener su formación durante más o menos años. Considerando la gran diversidad de

⁷² En esta misma línea de análisis, Mainous *et al.* (2011), a partir de los datos del *National Hospital Discharge Survey*, durante el período 2003 a 2007, y para pacientes de 18 a 64 años, observan que los pacientes sin seguro médico tenían estancias hospitalarias más cortas, tanto para los tratamientos ambulatorios como para los hospitalarios, y que estas diferencias se mantenían en los diferentes tipos de propiedad del hospital (públicos y privados).

estudios publicados, tanto globales como particulares, centrados en zonas geográficas y tratamientos concretos, aunque algunos de ellos no llegan a resultados claros y concluyentes (Arendt, 2005; Braakmann, 2011; Juerges *et al.*, 2013), si es comúnmente aceptado que una mejor formación de la población, en términos de años de escolarización y de adopción de medidas preventivas adecuadas, permite mejorar a medio y largo plazo el estado de salud y, en consecuencia, reducir la demanda de servicios sanitarios (Kemptner *et al.*, 2011; Lochner, 2011; Varabyova y Schreyögg, 2013; Giorgio *et al.*, 2015).

d) El nivel de ingresos o de renta de la población

Tanto el Producto Interior Bruto (PIB) per cápita como los ingresos, el nivel de educación y el tipo de ocupación laboral de la población, influyen en el estado de salud y en la demanda y consumo de recursos sanitarios de un país (Epstein *et al.*, 1990; Marmot *et al.*, 1994; Wilkinson, 1996). Dichas variables determinarán, por tanto, el nivel de gasto sanitario y la eficiencia del sector (Ravangard *et al.*, 2014; De Cos y Moral-Benito, 2014; Ramsay *et al.*, 2001; Zhang *et al.*, 2007; Torre y Myrskylä, 2014). De hecho, un paciente con un nivel socioeconómico más bajo tiende a mostrar un peor nivel de salud y a requerir mayores consumos de recursos y mayores tiempos de estancia. En este sentido, Shwartz *et al.* (2005) destacan, como variables influyentes, determinados patrones de comportamiento de grupos de población, con circunstancias económicas específicas y diferencias en el comportamiento entre distintas generaciones.

Por su parte, McMahon *et al.* (1993) analizan 112 tratamientos distintos en el área de Michigan (EE.UU.) y llegan a la conclusión que las características socioculturales de la población, como su nivel de educación, nivel de riqueza vs pobreza y tasa de desocupación, tienen una influencia significativa en las diferencias en el consumo de recursos sanitarios para un número importante de tratamientos. De hecho, para Komaromy *et al.* (1996) y Bertko (2003), estas

variables pueden llegar a ser más importantes a la hora de explicar las diferentes tasas de admisión de los hospitales, que otras variables como los diferentes estilos de práctica médica, ya que destacan que los grupos de población con pocos recursos económicos presentan niveles más altos de demanda sanitaria. Al respecto, Mawajdeh *et al.* (1997) añaden en su modelo un conjunto de variables relacionadas con el nivel de renta de la población y con determinadas características sociales de los pacientes. Estas son: el soporte social, las personas sin familia directa que viven solas, los niños sin padres, el grado de severidad de la enfermedad, y el nivel de nutrición. Todas ellas se muestran relacionadas con el tiempo de estancia hospitalaria. En su estudio, Filmer y Pritchett (1999) destacan la relación y efecto que tienen factores sociales, económicos y demográficos en determinados indicadores sanitarios como la tasa de mortalidad infantil. Estiman que el 95% de la variación en dicha tasa se puede explicar a partir de los ingresos de la población, de la renta media per cápita disponible en cada zona geográfica, de la desigualdad en la distribución de los ingresos, y de otros factores adicionales como son la formación y la educación de la madre, la religión predominante, o la posible fragmentación social.

Por su parte, Anand y Bärnighausen (2004) utilizan datos transversales de distintas zonas del Reino Unido del año 2004 para analizar como la renta per cápita, el nivel de estudios de las madres y la intensidad de recursos humanos en el hospital afectan a la tasa de mortalidad en maternidad, la tasa de mortalidad infantil y la tasa de mortalidad en menores de 5 años. Los resultados muestran una relación significativa entre las variables, tomadas dos a dos. Por otra parte, se observa además una relación significativa entre una mayor renta per cápita, un mayor nivel de estudios de las madres y una mayor dotación de recursos humanos en el hospital (médicos, enfermeras, y comadronas) con unas menores tasas de mortalidad.

Admitiendo que los países más desarrollados y con mayor riqueza tienen un nivel más alto de gasto sanitario per cápita que los países más pobres o en vías de desarrollo, ello les ha permitido obtener mejores resultados, como la reducción de la tasa de mortalidad (Ong *et al.*, 2009). Una de las variables que afecta a la variabilidad en los países avanzados es la mayor media de edad de la población y la mayor esperanza de vida (Bodenheimer, 2005a); según Reinhardt (2003) y Newhouse (1993), dicha influencia llega a justificar entre el 6% y el 7% del crecimiento del gasto sanitario.⁷³ En estos estudios, Estados Unidos de América se sitúa muy por encima del resto de países avanzados (*outlier*). En la misma línea, Tsai *et al.* (2013) incluyen el porcentaje de pacientes que viven por debajo del umbral de pobreza de la zona como variable que determina las diferencias en tasas de mortalidad y de readmisión; y Castelli *et al.* (2015) concluyen que los pacientes de mayor edad, y los provenientes de zonas geográficas más necesitadas, tienen mayores tiempos de estancia hospitalaria y generan mayores costes.⁷⁴ Aunque se muestra de forma clara la relación existente entre el entorno económico y social del paciente y su estado de salud, considerando que un nivel de pobreza mayor tiende a generar una mayor demanda de servicios sanitarios, las estimaciones de dicho efecto se han realizado en diversas ocasiones para grupos de población distintos, ofreciendo resultados poco precisos (McClellan y Skinner, 2006). A menudo, los diferentes niveles de salud que muestran distintos grupos socioeconómicos se asocian, más que al nivel de renta, a los distintos tipos de vida y a otras variables añadidas como son el consumo de tabaco y alcohol, y el tipo de dieta realizada. Así por ejemplo, Skinner y Fisher (2010) llegan a la conclusión que el nivel de pobreza sólo les permite explicar alrededor del 4% de las diferencias en el gasto sanitario entre regiones.⁷⁵

⁷³ Los estudios realizados a nivel de paciente, coinciden en que la edad y el género explican entorno a un 1% de la variabilidad en el gasto, mientras que variables relacionadas con la salud del paciente explican una variabilidad de hasta el 15%. Los efectos atribuibles a los distintos tipos de práctica médica explican, en el gasto en la Atención Primaria en Noruega entre 1995 y 2000, entre el 49% y el 61% (Grytten y Sørensen, 2003).

⁷⁴ Castelli *et al.* (2015) analizan las altas por fractura de cadera en Inglaterra durante los años 2009 y 2010.

⁷⁵ Skinner y Fisher (2010) comparan distintas regiones de EE.UU., con una muestra de 15.000 beneficiarios del programa *Medicare* en el año 2009.

3.4. LA MEDIDA DE LA VARIABILIDAD EN EL CONSUMO DE RECURSOS

Las diferencias en el consumo de recursos sanitarios generan diversos efectos, de distinta índole, que deben ser evaluados con el fin de considerar acciones y políticas que permitan su reducción o compensación. Por una parte, la variabilidad incrementa el consumo de recursos y el gasto sanitario y, por otra, puede afectar al resultado final del proceso, medido en términos de beneficio para el paciente y calidad del servicio (Baker *et al.*, 2004). Para valorar el consumo de recursos se considera el tiempo de estancia media hospitalaria, tomado como un indicador que permite observar las posibles diferencias existentes entre distintas zonas geográficas, y entre distintos hospitales y equipos médicos, y como variable que determina el gasto sanitario (Restuccia *et al.*, 1984; Clarke, 1996). En este sentido, diversos trabajos estiman el ahorro potencial del gasto sanitario de un país, que se podría conseguir si todas las zonas geográficas obtuvieran el nivel más bajo de consumo.

3.4.1. El tiempo de estancia media hospitalaria como medida del consumo de recursos sanitarios

El tiempo de estancia media hospitalaria, o número de días que transcurren entre la admisión o ingreso de un paciente y el alta médica, se calcula como la relación entre la suma total de estancias realizadas en un período, en un centro hospitalario, y el número total de casos de hospitalización; por tanto, sería una medida del “tiempo promedio que un hospital tarda en resolver los distintos episodios de hospitalización” (Del Llano *et al.*, 1999:200). Dada la dificultad de acceso a los datos hospitalarios relativos al consumo de recursos y, en general, de medición de los costes que de ellos se derivan, suele utilizarse como aproximación porque se considera que ésta guarda una relación directa y significativa con las primeras (Caper, 1989; Hadley *et al.* 1991; Polverejan *et al.*, 2003; García-Romero

et al., 2017).⁷⁶ Según afirman Cots *et al.* (2004:287), “la duración de la estancia es la variable (...) que mejor explica la variabilidad del coste directo.” El tiempo de estancia media hospitalaria está relacionado con los resultados obtenidos por un centro sanitario, con el nivel de eficiencia conseguido en el consumo de recursos, con la calidad del servicio prestado (Borghans *et al.*, 2008), y con el nivel de gasto sanitario (Peiró *et al.*, 2007; Khosravizadeh *et al.*, 2016). El tiempo de estancia, junto con otros indicadores como la tasa de mortalidad, se han utilizado también como indicadores de la salud de los pacientes,⁷⁷ todos ellos obtenidos a partir de la información derivada de las altas en los hospitales (Rivard *et al.*, 2008). Por otra parte, permite planificar la capacidad necesaria de un hospital (Clarke y Rosen, 2001; Borghans *et al.*, 2008; Carter, 2014; Magalhães *et al.* 2016),⁷⁸ y explicar y comparar las diferencias existentes entre diferentes hospitales y zonas geográficas, en términos de variabilidad en el consumo de recursos sanitarios (Clarke y Rosen, 2001) y resultados (Younis *et al.*, 2006). De esta forma, cuanto mayor sea el tiempo de estancia mayor será el consumo de recursos y el coste hospitalario y, de forma inversa, una disminución del tiempo de estancia permite reducir el coste del tratamiento, siempre que se mantengan constantes el resto de variables (Rauh *et al.*, 2010). En la medida en que pueda reducirse el tiempo de estancia, y el correspondiente número total de días de hospitalización, se reducirán los gastos sanitarios y podrá mejorar la eficiencia del proceso (Yip *et al.*, 2014).

⁷⁶ Farsi y Filippini (2008), mediante un estudio realizado con datos de 148 hospitales generales de Suiza entre los años 1998 y 2003, estiman que un día adicional en la media del tiempo de estancia es aproximadamente equivalente a un 4% de los costes totales, aunque para estancias largas, los costes diarios iniciales, con mayor número de pruebas e intervenciones, son muy superiores a los costes diarios finales.

⁷⁷ Como indican Rivard *et al.* (2008), la *Agency for Healthcare Research and Quality* y la *University of California-Stanford Evidence-based Practice Center*, en el año 2002, identificaron aquellas hospitalizaciones que tenían un riesgo potencial de complicaciones y de efectos adversos, y establecieron una lista de indicadores del nivel de salud de los pacientes (*Patient Safety Indicators*). Estos indicadores eran un grupo de dolencias y complicaciones que podían aparecer en un paciente (úlceras, infecciones debidas a la hospitalización, hemorragias posteriores a cirugías, embolias pulmonares, asepsias, etc.).

⁷⁸ Kramer y Zimmerman (2010) realizan un estudio de 343.550 admisiones realizadas en 83 unidades de cuidados intensivos de 31 hospitales de Estados Unidos entre los años 2002 y 2007; en el cual definen un modelo que, tomando datos de las unidades de cuidados intensivos del primer al quinto día, permite predecir de forma precisa el posible incremento del tiempo de estancia del paciente en la unidad, y poder así planificar mejor la ocupación de los recursos necesarios.

De todos modos, un aumento del tiempo de estancia debe considerarse innecesario y superfluo cuando ello no aumenta la calidad de los resultados, en general, y del tratamiento, en particular (Carey, 2000). En cualquier caso, aunque uno de los objetivos de los centros sanitarios es reducir el coste, y ello se persigue mediante la reducción del tiempo de estancia, no se debería comprometer el resultado final del servicio (Clarke, 1996). En palabras de Clarke y Rosen (2001:166), “la reducción del tiempo de estancia hospitalaria es un objetivo de política sanitaria y se toma como indicador de la eficiencia”,⁷⁹ pero no siempre un mayor tiempo supone una mejora en la calidad del servicio prestado. Sirvan como ejemplo los trabajos de Fisher *et al.* (2003b) y Skinner *et al.* (2006), en los cuales no se encuentran evidencias de mejores estados de salud y mejores tasas de supervivencia en las zonas en donde el gasto sanitario es superior. Como destacan Kossovsky *et al.* (2002), 1) para realizar un tratamiento de forma adecuada se requiere un tiempo de estancia mínimo necesario, por debajo del cual no es recomendable bajar, y 2) debe tenerse en cuenta que reducir el tiempo de estancia puede afectar a la calidad del tratamiento, a menos que la tecnología y el tratamiento lo eviten. En definitiva, la reducción del tiempo de estancia debe mantenerse dentro de unos límites que garanticen la calidad final del tratamiento.

Un buen número de autores han utilizado la estancia media como indicador principal de los resultados obtenidos, y han evaluado las causas y efectos de sus variaciones, y la forma en que puede variar, considerando en sus modelos de estimación variables o factores relacionados con la demanda y con la oferta (Clarke, 1996). Lave y Franck (1990) plantean un modelo de regresión múltiple en el cual el tiempo de estancia está en función de las siguientes variables:

⁷⁹ A pesar de que el tiempo de estancia se ha reducido en los últimos años, Borghans *et al.* (2008) creen que los tiempos de estancia de los hospitales holandeses están muy por encima de la media de los países de la OCDE, para el período 2002-2005. Estos autores lo justifican porque en dicho país se siguió un sistema de pago basado en los días de estancia por paciente. A pesar de estos resultados, los hospitales recibían incentivos para reducir el número de camas pero no el número de especialistas. Recientemente, se ha cambiado al sistema denominado *Diagnosis Treatment Combination*, una variación del sistema GRD, con el cual se incentiva la reducción de los tiempos de estancia.

- Características de los pacientes (edad, raza y sexo), las cuales dependerán del estado de salud de la población y del tipo de tratamiento (GRD) y del nivel de severidad de la enfermedad, así como de los factores sociodemográficos.
- Características de los hospitales, incluidas el número de camas y el nivel de investigación realizado (siendo o no hospital universitario) o también el hecho que el hospital disponga o no de camas para pacientes de larga estancia.
- El sistema de prestación del servicio y la forma de gestionar las admisiones y las altas. En este apartado incluyen también la dotación de personal (médico y de enfermería) o el número de camas para estancias cortas, que también repercutirá en el sistema de admisiones, altas y, en consecuencia, en el tiempo de estancia media.
- El sistema de pago.⁸⁰

Según Cram y Rush (2015), en los últimos años se han utilizado principalmente dos medidas para reducir el tiempo de estancia hospitalaria: a) las políticas de reducción de la oferta de camas, y b) un sistema de pagos por tratamiento (GRD). En este sentido, Norton *et al.* (2002) consideran que este sistema de pagos favorece la reducción de la estancia media hospitalaria, aunque con una elasticidad precio positiva y significativa, en relación al tiempo de estancia media, lo que significa que un incremento en el precio medio conduce a un incremento del tiempo de estancia media hospitalaria. De hecho, Perelman y Closos (2007), en su estudio realizado a partir de datos de los hospitales de Bélgica, afirman que el tiempo de estancia media hospitalaria se ha reducido, de forma significativa, después de la introducción del sistema de pagos prospectivo de 1995. De forma análoga, Theurl y Winner (2007) analizan la introducción en 1997 en

⁸⁰ Jones (2013) considera que el sistema de reembolso por GRD implica, a menudo, un truncamiento del tiempo de estancia media hospitalaria, especialmente en los hospitales de menor tamaño.

Austria de un sistema de financiación basado en la actividad, y evalúan el tiempo de estancia media de 20 GRDs y de nueve provincias, durante el período 1989-2003. Entre sus conclusiones destacan que esta reforma produjo una reducción de la estancia media, especialmente importante en aquellos tratamientos con mayor duración, y una mejora de la eficiencia del sistema sanitario, aunque con un incremento de las admisiones, con el fin de mantener la tasa de ocupación.

Para Davis *et al.* (2007) los factores que, a su entender, favorecen y permiten reducir el tiempo de estancia media en un hospital son: la existencia de un exceso de capacidad inicial, la sustitución de la reducción en el número de camas por otros *inputs* como el personal, el desvío de una parte de los pacientes a los centros privados, y la utilización de las mejores prácticas realizadas en otros países, capaces de mantener los buenos resultados y reducir el tiempo de estancia. En su estudio, realizado a partir del análisis de la tasa de mortalidad posterior a la admisión, se llega a la conclusión que una reducción del tiempo de estancia permite conseguir una reducción de los costes sanitarios, siempre considerando que pueda mantenerse la calidad del servicio a un mismo nivel.

Un aspecto a debatir, relacionado con las variaciones del tiempo de estancia hospitalaria, es el análisis de su posible relación con la calidad del servicio y, en concreto, con las variaciones de la tasa de readmisión posterior al alta. En este sentido, Epstein *et al.* (1991) proponen que para mejorar la calidad del servicio, y reducir el incremento del gasto sanitario, es preciso controlar las readmisiones y evaluar sus causas. De hecho, se ha observado una relación inversa entre las readmisiones y la calidad del servicio (Ashton *et al.*, 1997; Ludke *et al.*, 1993), aunque a menudo se considera que la mayor parte de las diferencias en los tiempos de estancia media y en las tasas de altas hospitalarias depende de los centros en dónde se realizan los tratamientos (Goodwin *et al.*, 2013).

Skinner y Fisher (2010) plantean modelos explicativos de estimación de la utilización de los recursos hospitalarios en función del tiempo de estancia y de la tasa de admisión, en los hospitales del programa *Medicare* en el año 2009, y separando grupos de hospitales distintos.⁸¹ Esto les permite identificar que el análisis individual muestra resultados diferentes que el análisis conjunto. De forma aislada, los hospitales muestran una relación negativa entre el gasto hospitalario (tiempo de estancia) y la tasa de mortalidad, mientras que conjuntamente la relación se muestra positiva. Saczynski *et al.* (2010) destacan que la reducción en el tiempo de estancia no está asociado con un mayor riesgo de readmisión prematura o con las diferentes causas de mortalidad.⁸²

3.4.2. La evaluación del tiempo de estancia media hospitalaria por GRD

La identificación de los distintos tratamientos mediante el sistema de clasificación *Grupos Relacionados con el Diagnóstico* (GRD) permite evaluar el tiempo de estancia media hospitalaria para cada GRD, y realizar comparaciones entre hospitales y zonas geográficas distintas y, por tanto, medir la eficiencia de cada centro, en la medida en que la estancia media y el consumo de recursos muestran una significativa correlación, dado el mismo resultado terapéutico (Moreno, 2014).

Berki *et al.* (1984), por ejemplo, se centran en el análisis de las variaciones en el tiempo de estancia entre distintos GRD, para identificar el efecto de factores no clínicos, y para demostrar si hay variaciones residuales estadísticamente significativas en el tiempo de estancia comparando distintos hospitales. En sus conclusiones destacan que las complicaciones surgidas durante los tratamientos

⁸¹ De hecho, la tasa de admisión, que determina la demanda de los servicios en un centro sanitario, acaba siendo más importante y determinante de la variabilidad en el gasto que las mismas diferencias en el coste o en el tiempo de estancia (Wennberg, 1984).

⁸² Saczynski *et al.* (2010) realizan un estudio centrado en los datos de pacientes hospitalizados por infarto agudo de miocardio durante seis períodos (1995, 1997, 1999, 2001, 2003 y 2005).

afectan de forma significativa al tiempo de estancia hospitalaria. Por su parte, Roos *et al.* (1988), utilizando la información relativa a las altas hospitalarias, en función del GRD del diagnóstico principal, realizadas en cuatro estados norteamericanos (California, Massachusetts, Iowa y Maine) durante los años 1982 y 1983, defienden también la utilización del tiempo de estancia como indicador relacionado con el coste y tipo de tratamiento y su complejidad. González *et al.* (2011) evalúan la variabilidad intra e inter-GRD de la estancia media y del coste medio por tratamiento realizada en los hospitales del Sistema Nacional de Salud de España, a partir de datos de 46 hospitales en el año 2009, los cuales comparan con los que proporciona la Norma Estatal de GRD del año 2008. En el estudio destacan la existencia de variabilidad en el tiempo de estancia intra e inter-GRD tanto para el conjunto de hospitales como para los grupos de hospitales de las Comunidades Autónomas, a pesar de que la variabilidad intra-GRD aparece como no estadísticamente significativa.

Finalmente, a modo de resumen, indicar que en este capítulo se ha presentado una revisión de los principales estudios que analizan la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios, tanto desde el punto de vista de los factores que la causan, como las variables *proxi* que permiten su estudio. En los factores causantes se identifican dos grupos: factores de oferta y factores de demanda. En el grupo de factores de oferta se encuentra: el tamaño del hospital, en cuanto al número de camas y número de médicos, el tipo de hospital y su forma de gestión, la disponibilidad de tecnología sanitaria, y la denominada práctica médica. En el grupo de factores de demanda se incluyen las siguientes variables: estilo de vida y morbilidad, edad del paciente, nivel de educación de la población y nivel de ingresos o de renta de la población.. Estos dos grupos de factores condicionan la oferta y la demanda y convergen a la hora de realizar el producto hospitalario. Finalmente, se han revisado los estudios publicados que introducen medidas de la variabilidad evaluando el tiempo de estancia media hospitalaria, como medida del consumo de recursos sanitarios, y diferenciando dicho tiempo en función de cada GRD.

Capítulo 4

Metodología, propuesta de modelos de análisis e hipótesis

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

4.1.1. Objetivo general de la investigación

Para poder dar respuesta al objetivo general de la tesis, evaluar la variación en el tiempo de estancia media hospitalaria, a partir de determinadas variables explicativas relacionadas con la oferta y la demanda de recursos sanitarios, se elaboran dos modelos analíticos. En el primer modelo se constatará la existencia de variabilidad en el consumo de recursos de los hospitales españoles, medido a partir de la estancia media hospitalaria, entre los años 2006 y 2014 en base a los GRDs, y en el segundo modelo, se estimará el signo y el efecto de las variables de oferta y demanda seleccionadas sobre la estancia media hospitalaria, desagregada por Comunidades Autónomas, y durante el período 2010-2015.

4.1.2. Fuentes de información

Se utilizan dos fuentes principales de información: el *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD), del período 2006 a 2014, y los *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud* (INCLASNS), del período 2010 a 2015. Ambas bases de datos están elaboradas por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, y ofrecen información estadística relevante sobre la dinámica de los centros hospitalarios españoles y sobre el estado de salud de la población española.

a) *Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)*

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad publica cada año la *Norma Estatal*, como un grupo de datos e indicadores que definen el funcionamiento de los hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS), en función de la clasificación de la hospitalización definida por los *Grupos Relacionados por el Diagnóstico* (GRD), elaborados a partir de la información

que proporciona el *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD) de los hospitales del SNS. Con estos datos de referencia se puede analizar y comparar la casuística y el funcionamiento del conjunto de hospitales (Ministerio de Sanidad, 2015).¹

El CMBD es una base de datos administrativa de los pacientes hospitalizados anualmente en España. Su estructura básica se aprobó por el Consejo Interterritorial, en el año 1987, a partir de las recomendaciones del Consejo de Europa, y ofrece datos normalizados sobre las altas realizadas en los hospitales españoles, presentando una clasificación de diagnósticos y procedimientos, y una codificación obtenida a partir de la *Clasificación Internacional de Enfermedades* (CIE), así como una clasificación de los hospitales públicos españoles, que tiene en cuenta variables como la oferta de servicios, el tipo de actividad y la complejidad e intensidad docente de cada centro. Recoge, además, los datos demográficos más importantes relacionados con los pacientes (edad, sexo, localidad de residencia, etc.), registra el diagnóstico que ha motivado el ingreso (diagnóstico principal), los factores de riesgo, las comorbilidades y complicaciones que presenta el paciente durante su ingreso (diagnósticos secundarios), algunas técnicas diagnósticas relevantes, las intervenciones terapéuticas, sobretodo de tipo quirúrgico, que han sido utilizadas para tratar al paciente (los procedimientos), la fecha de ingreso y de alta del paciente, su circunstancia de ingreso (urgente, programada) y la circunstancia de alta del paciente (alta a su domicilio, defunción, traslado a otro hospital, etc.).

¹ Para cada GRD se incluye la siguiente información (Ministerio de Sanidad, 2015): código, descripción y tipo (médico o quirúrgico), número total de altas válidas y estancia media del total de altas, número de altas depuradas (eliminados valores extremos de estancia) y estancia media depurada (de las altas depuradas), casos *outlier* superior (número de casos extremos, cuya estancia supera la estancia del punto de corte superior), casos *outlier* inferior (número de casos extremos, cuya estancia es menor que la del punto de corte inferior), mortalidad (número total de altas por *exitus*, o altas por fallecimiento), corte inferior o punto de corte inferior, estancia del GRD por debajo de la cual se considera caso extremo, obtenido mediante la fórmula: $\text{Percentil } 25 - 1,5 \times (\text{Percentil } 75 - \text{Percentil } 25)$, corte superior o punto de corte superior, estancia del GRD por encima de la cual se considera caso extremo, obtenido mediante la fórmula: $\text{Percentil } 75 + 1,5 \times (\text{Percentil } 75 - \text{Percentil } 25)$, coste medio (coste medio, en euros, de los casos incluidos en el GRD).

El CMBD registra, y es a su vez el objeto de estudio, todas las altas hospitalarias realizadas en un año, en los hospitales ubicados en España, tanto los del sector público como los del sector privado, junto con los hospitales militares. Considera como hospital a todo centro sanitario que tiene como finalidad principal prestar asistencia médica, quirúrgica o médico-quirúrgica a los pacientes ingresados. Quedan excluidas las residencias, orfanatos, guarderías, casas de beneficencia y centros de reeducación psicopedagógica.

El objetivo general del CMBD es la obtención de un modelo de explotación de los datos del registro de altas de hospitalización que permite profundizar en el análisis de las características de la atención hospitalaria de los pacientes ingresados en el Sistema Nacional de Salud. Los objetivos específicos que el CMBD pretende conseguir son (Alfaro *et al.*, 2008):

- Obtener indicadores necesarios para la elaboración y seguimiento de determinados programas, para la definición de estrategias de salud y asistenciales, y para la realización de análisis y evaluación de la gestión clínica y sanitaria.
- Producir información sobre morbilidad atendida, que contribuya al conocimiento del estado de salud de la población.
- Suministrar datos sobre la utilización de los recursos hospitalarios complementando la información proporcionada por las estadísticas de establecimientos con régimen de internado (ESCRI).
- Y, por último, la explotación de estos datos permite, además de la producción de información para el sistema, la armonización y transferencia de información con las bases de datos de organismos internacionales (Eurostat, OCDE, OMS).

Se presenta de forma global para todo el SNS y de forma desagregada en función del tamaño del hospital, en términos del número de camas, y en función del tipo de hospital según su peso estructural y nivel de actividad (a partir del número de camas, de la disponibilidad de alta tecnología médica, del número de médicos, del número de médicos internos residentes, y de la complejidad de los casos tratados). Se han ido publicado diferentes versiones actualizadas (v.14.0, v.18, v.23, v.25, v.27). En dichas versiones, los cambios habitualmente se deben a modificaciones en los pesos de los GRDs y en la estructura, con el fin de adaptarse a los nuevos códigos de la CIE. En relación a la edición de 2014, se publican los resultados de la familia AP-GRDv27, en vigor desde 2012, así como los de la familia AP-GRDv32, que es la versión actualmente vigente utilizada para agrupar las altas codificadas. Para los datos de pesos y costes de los GRD, se parte de los datos de 2013, actualizados para 2014. En la Norma Estatal que se presenta anualmente para la explotación estadística del CMBD, se presenta la estancia media y la estancia media depurada, a partir de la consideración o eliminación de los valores extremos. Para dicho cálculo se consideran valores extremos superiores (casos *outlier* superior), el número de casos extremos con una estancia superior a la estancia del punto de corte superior, y los valores extremos inferiores (casos *outlier* inferior), el número de casos extremos con una estancia menor que la del punto de corte inferior.² Esta forma de operar se justifica dado que cuando se evalúa la estancia media hospitalaria es necesario tener presente la existencia de valores extremos (*outliers*) que influyen de forma clara en el consumo de recursos y en los resultados (Cots *et al.*, 2004; Pirson *et al.*, 2006). En este sentido, Moreno (2014) evalúa la estancia media de las altas hospitalarias del CMBD del año 2009, y observa que la casi totalidad de tratamientos muestran una distribución no normal y asimétrica, con un claro sesgo positivo debido a la presencia de valores extremos superiores (*outliers*).

² El punto de corte superior se define a partir de la estancia del GRD que se obtiene con la expresión siguiente: $\text{percentil } 75 + 1,5 \times (\text{percentil } 75 - \text{percentil } 25)$. El punto de corte inferior se define a partir de la estancia del GRD que se obtiene con la expresión siguiente: $\text{percentil } 25 - 1,5 \times (\text{percentil } 75 - \text{percentil } 25)$.

En un estudio realizado por Freitas *et al.* (2012), a partir de las altas realizadas en el Servicio Nacional de Salud de Portugal, entre los años 2000 y 2009, se observa un incremento medio de los valores extremos durante este período, destacando que la edad, el tipo de tratamiento, y el tipo de hospital tienen una clara relación con dichos valores. En concreto, los hospitales universitarios con más de 1.000 camas tienen, de forma significativa, más valores extremos que el resto de hospitales. Estos autores llegan a la conclusión que la creciente complejidad de los pacientes y de los hospitales puede ser el principal determinante y causante de estos valores. Barba *et al.* (2015) concluyen, en su estudio, que las estancias prolongadas (de más de 30 días), que habitualmente requieren de un tratamiento quirúrgico, contribuyen, de forma considerable, a aumentar el tiempo de estancia media. Dichas estancias se encuentran especialmente en las estancias hospitalarias más complejas, y que conllevan efectos de riesgo añadidos durante la misma. En el análisis del consumo de recursos sanitarios la eliminación de estos valores no es recomendable porque identifican y marcan las diferencias entre hospitales, y porque esta eliminación se basa en la hipótesis de normalidad de los datos, lo cual no se cumple para el tiempo de estancia, puesto que no tiene un comportamiento normal (Moreno, 2014). En este sentido, resulta de especial interés realizar dos análisis: con y sin valores extremos (Kuo y Goodwin, 2010), con el fin de poder valorar el efecto de los mismos en variables como el tiempo de estancia.

b) Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS)

Los *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud* (INCLASNS) son un conjunto de indicadores, seleccionados por consenso entre las administraciones representadas en el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, acerca del estado de salud de la población, de los factores que la determinan, de cómo responde el sistema sanitario a las necesidades de la población, y del funcionamiento del sistema, considerando además los factores sociodemográficos de la población (Ministerio de Sanidad, 2014).

Arias (2014:3) los define como “un conjunto limitado de indicadores sobre el estado de salud de la población y de los factores determinantes de la misma, y que son indicadores de la respuesta del sistema sanitario a las necesidades de la población, del funcionamiento del sistema, y del contexto sociodemográfico.” Incluyen los centros que pertenecen al Sistema Nacional de Salud, compuesto por aquellos centros de dependencia y financiación pública, y también los centros de dependencia privada, con o sin ánimo de lucro, que mantienen un concierto sustitutorio o pertenecen a una Red de Utilización Pública, es decir, que están financiados con fondos públicos.

Los indicadores se obtienen a partir de la información del Sistema Nacional de Salud, y están disponibles en el portal estadístico del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, junto con otros indicadores obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y del Centro Nacional de Epidemiología. Se desarrollaron en colaboración con las Comunidades Autónomas, tomando, como marco metodológico de referencia los *European Community Health Indicators*, y los *European Community Health Indicators Monitoring* de la Comisión Europea. De entre los criterios utilizados para seleccionar los indicadores, se pueden considerar relevantes los siguientes (Ministerio de Sanidad, 2014:15):

- Utilizar un indicador que permita evaluar la tendencia en el tiempo y comparar ámbitos geográficos.
- Que cumpla con las características básicas generales de los indicadores de salud (validez, fiabilidad, etc.).

La obtención de la información del INCLASNS parte del supuesto de la existencia de una fuente oficial, estable y sostenible de datos, y de una recogida homogénea de datos, en cuanto a calidad y cobertura, en los distintos niveles de desagregación. Se han consultado los anuarios correspondientes a las ediciones de 2013 (curso escolar 2010-11) a 2017 (curso escolar 2014-15).

Para complementar el grupo de variables explicativas introducidas en el modelo 2, se han consultado otras tres bases de información estadística.

c) *Encuesta de morbilidad hospitalaria (INE)*

Esta encuesta se realiza cada año desde 1977, con el objetivo de conocer la estructura y evolución de la morbilidad hospitalaria, entendida como las personas enfermas ingresadas en los hospitales, en función del diagnóstico definitivo. Esto ha sido posible gracias al Libro de Registro de Enfermos y la Ficha de Enfermo, que registran de forma sistemática todos los pacientes que ingresan y salen del hospital. Desde la aparición del CMBD, esta encuesta se nutre de dicha información.

d) *Las cifras de la educación en España (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte).*

Bajo el título *Las cifras de la educación en España* se publican, de forma anual, las cifras de educación en España, desagregadas por CC.AA., que incluyen un grupo de indicadores correspondientes a cada curso escolar, con el objetivo de mostrar los puntos más relevantes de la educación. Están elaboradas por la Subdirección de Estadística y Estudios del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y forma parte del Plan Estadístico Nacional.

e) *Contabilidad Regional de España (INE)*

El Instituto Nacional de Estadística presenta anualmente la *Contabilidad Regional de España*, que tiene como objetivo elaborar el sistema de Cuentas Regionales de España, a partir de la metodología establecida en el Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales SEC-2010, y ofrece información cuantificada, sistemática y lo más completa posible de la actividad económica regional en España (Comunidades Autónomas y provincias) durante el período de referencia considerado.

4.1.3. Estructura de la propuesta de modelos de análisis

El análisis se estructura de la forma siguiente:

- 1) Un primer modelo de regresión lineal, con variables dicotómicas, estimado a partir de la información que aporta el *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD) de los años 2006 a 2014 en función de los GRDs; con el que se analiza la evolución temporal de la estancia media hospitalaria, y como varía ésta en función de una serie de características como son: el tipo de tratamiento (médico o quirúrgico), el tamaño del hospital y el tipo de hospital en función de su peso estructural y nivel de actividad. La finalidad de este primer análisis es la de constatar la existencia de variabilidad en la estancia hospitalaria entre los hospitales españoles durante el período estudiado.
- 2) Un segundo modelo, en el cual se analizan los datos proporcionados por los *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud* (INCLASNS) por CC.AA., de los años 2010 a 2015, con el que se pretende evaluar el efecto de determinadas variables explicativas en la estancia media hospitalaria, utilizando los modelos de análisis de datos de panel. Las variables explicativas están relacionadas, desde el punto de vista de la oferta de recursos sanitarios, con la dimensión del hospital (número de camas y número de personal médico), con el tipo de hospital (índice de complejidad de los tratamientos, puestos en hospital de día y porcentaje de cirugía ambulatoria), y con la tecnología (equipos de hemodinámica y equipos TAC); y desde el punto de vista de la demanda, con las características de la población (tasa de morbilidad, frecuentación de ingresos hospitalarios, porcentaje de población de más de 65 años de edad, esperanza de vida escolar a los 6 años, renta media y tasa de pobreza). Finalmente, la desagregación de los datos por Comunidades Autónomas permitirá comprobar si existen diferencias geográficas entre ellas, en términos de estancia media hospitalaria.

4.2. MODELO 1: ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA MEDIANTE MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL CON VARIABLES DICOTÓMICAS, COMO VARIABLES EXPLICATIVAS

4.2.1. Antecedentes: Utilización de variables dicotómicas

En los modelos de regresión, habitualmente las variables explicativas y dependientes toman valores sobre un rango continuo (variables cuantitativas), aunque ocasionalmente se debe introducir variables categóricas (o variables cualitativas) con dos o más categorías posibles, para diferenciar distintos componentes de un mismo grupo, como por ejemplo, el género, el estado civil, la raza, etc. Estas categorías se pueden representar mediante variables dicotómicas (binarias, categóricas, ficticias o *dummy*) para indicar la presencia o ausencia de una característica o la pertenencia a un grupo u otro. Estas variables toman siempre dos valores, habitualmente cero y uno, lo que significa que la observación pertenece o no a un determinado grupo, o indica la presencia o ausencia de una característica. Este tipo de variables son de utilidad cuando se cree que puede haber diferencias entre los individuos que se observan, a la hora de explicar las variaciones de la variable dependiente. Una de las ventajas de la utilización de las variables dicotómicas es que permiten que un modelo de regresión contenga una cierta heterogeneidad entre diferentes individuos y/o períodos de tiempo, en el caso de que exista estacionalidad o una tendencia temporal (Novales, 2001).

Diversos autores han introducido variables dicotómicas en los modelos de regresión con el fin de recoger las variaciones a lo largo del tiempo de los distintos tratamientos. Linna *et al.* (1998) evalúan el efecto en los resultados de los hospitales universitarios y de investigación mediante este tipo de variables. En este caso, la variable dicotómica indica si el hecho de ser un hospital universitario afecta a los resultados, en comparación con los otros grupos. Filmer y Pritchett (1999) utilizan este tipo de variables para identificar las diferencias

entre grupos de población pertenecientes a distintas religiones. López-Casanovas y Saez (1999) estiman el impacto de la investigación y docencia de determinados centros sanitarios en el coste medio por paciente utilizando también variables dicotómicas. Coyle y Drummond (2001) introducen, como variables explicativas, variables ficticias para identificar el tipo de hospital y el estado de salud del paciente, con el fin de explicar las variaciones en el coste sanitario de determinados tratamientos, comparando distintos hospitales. Nawata *et al.* (2006) utilizan variables dicotómicas para evaluar el comportamiento del tiempo de estancia, y para valorar las posibles diferencias existentes entre cada uno de los hospitales analizados, para separar los grupos de hombres y mujeres que reciben un tratamiento, para identificar cada uno de los tratamientos que son objeto de su estudio, y para recoger el efecto de disponer o no de un tipo de seguro médico. Younis *et al.* (2006) añaden también variables dicotómicas a su modelo con el fin de recoger las diferencias en la localización, el tipo de propiedad y el tipo de hospital.

Por su parte, Cutler (2007) incluye las variables dicotómicas junto con otras variables explicativas para analizar los efectos de un grupo de variables explicativas en la tasa de mortalidad y en el gasto sanitario. Las variables incluidas en el modelo son las siguientes: a) los factores demográficos relacionados con la salud, b) el tipo de tratamiento, identificado mediante una variable dicotómica, y c) el grupo de pacientes de un determinado hospital, diferenciados también a partir de la inclusión en el modelo de variables ficticias. Para recoger el efecto de los diferentes factores demográficos relacionados con la salud, incluye también variables dicotómicas para separar los grupos de edad, sexo y raza, así como para identificar los distintos años del período de tiempo analizado.

Farsi y Filippini (2008) utilizan una regresión lineal múltiple que permite explicar la variación en el coste total sanitario, a partir de las variables explicativas: número de hospitalizaciones, número de médicos y número de unidades médicas entre los años 1999 y 2003. Para recoger el efecto particular

de cada año, incluye en el modelo variables dicotómicas. Por su parte, Tiemann (2008) compara las variaciones en el coste hospitalario entre países distintos, y entre hospitales distintos de un mismo país, tratando de explicar también las causas de las mismas a partir de la heterogeneidad de los pacientes, del tratamiento, y de las características del hospital, identificando la localización de los hospitales (urbana o rural) mediante variables dicotómicas. Asimismo, Saczynski *et al.* (2010) evalúan la relación entre el tiempo de estancia y la tasa de readmisión durante los treinta días posteriores al alta, considerando las características demográficas, clínicas y del tipo de tratamiento utilizado. Incluyen en el modelo un conjunto de variables explicativas, como factores demográficos, económicos y organizativos del hospital, introduciendo variables dicotómicas correspondientes al año de obtención de los datos para controlar las posibles variaciones debidas al paso del tiempo, y para detectar períodos de comportamiento distintos en función de cambios legislativos que tenían consecuencias en el consumo y el gasto. Como conclusión destacada a la que llegan en su estudio cabe señalar que observan una reducción en el tiempo de estancia no asociada con un incremento del riesgo de readmisión temprana ni con otras causas de mortalidad.³

Zuckerman *et al.* (2010) analizan los determinantes del gasto anual por beneficiario del programa *Medicare*, entre los años 2000 y 2002, para examinar las diferencias existentes entre cinco zonas geográficas (clasificadas en función del gasto sanitario por beneficiario), mediante un modelo de regresión lineal múltiple, en el cual incluyen como variables explicativas características demográficas y de salud de los pacientes (edad, sexo, raza, nivel de salud), así como variables relacionadas con la oferta de recursos sanitarios (número de camas, número de médicos y número de médicos residentes). Utilizan variables dicotómicas para identificar y valorar las diferencias entre las cinco zonas.

³ Saczynski *et al.* (2010) utilizan una muestra de 4.184 pacientes hospitalizados por infarto agudo de miocardio en el área metropolitana de Nueva Inglaterra, durante los años 1995, 1997, 1999, 2001, 2003 y 2005.

Rettenmaier y Wang (2012) evalúan las diferencias regionales en el gasto sanitario tomando una muestra longitudinal del 5% de casos del programa *Medicare*, tratados entre los años 1974 y 2003. En el modelo de regresión, además de las variables de tipo demográfico y de oferta de recursos sanitarios, incluyen variables dicotómicas para valorar la tendencia y las diferencias en los años en los que hubo cambios legislativos en el sistema de pago del programa, y en la política sanitaria.

Y finalmente, Mason *et al.* (2012) utilizan las variables dicotómicas para evaluar el efecto de los diferentes tipos de GRD en el coste diario de hospitalización y en el tiempo de estancia media, tomando uno de los grupos como referencia, y valorando el resto como la diferencia respecto del mismo.

4.2.2. Objetivo principal y objetivos específicos

Para cumplir el segundo objetivo principal de la tesis, evaluar el comportamiento del tiempo de estancia media hospitalaria de los hospitales del Sistema Nacional de Salud durante los años 2006 a 2014, y en base a la información que proporciona el *Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)*, se propone un conjunto de regresiones lineales, en las que se incorporan variables dicotómicas, como variables explicativas, con el fin de medir las posibles diferencias entre los distintos años, tipo de tratamiento, tamaño y tipo de hospital, a la hora de explicar las variaciones en la estancia media hospitalaria. A partir de estas consideraciones, se proponen cuatro submodelos que permiten cumplir los siguientes objetivos específicos:

- a) Evaluar la evolución a lo largo del tiempo de la estancia media hospitalaria.
- b) Evaluar las diferencias, en términos de variabilidad, de la estancia media de los tratamientos médicos y de los quirúrgicos.

- c) Evaluar la influencia del tamaño del hospital, medido en términos del número de camas, en la estancia media hospitalaria.
- d) Evaluar la influencia del tipo de hospital en función de su peso estructural y nivel de actividad en la estancia media hospitalaria. El tipo de hospital se define a partir de la combinación de los siguientes criterios: número de camas, número de médicos, número de médicos internos residentes, disponibilidad de tecnología sanitaria, e índice de complejidad de los casos tratados.

4.2.3. Definición del modelo e introducción de hipótesis

En este primer modelo, la variable dependiente es la estancia media hospitalaria, cuya variación se tratará de explicar. En el CMBD se define estancia media hospitalaria como el sumatorio de las diferencias entre las fechas de alta y las fechas de ingreso, dividido por el número de altas. La fecha de ingreso es la fecha en la que el paciente es admitido en el hospital y ocupa una cama definida como de hospitalización. La fecha de alta es la fecha en la que el paciente es dado de alta médica o cursa alta voluntaria en el hospital y abandona una cama definida como de hospitalización. Se trata, pues, de un promedio o media aritmética del tiempo, en días de ingreso, del conjunto de pacientes atendidos en un hospital durante el período de tiempo fijo.

La estancia media hospitalaria se considera también “un indicador principalmente de la celeridad con la que el hospital desarrolla los planes para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades (...) y que permite una visión de la efectividad clínica ya que las complicaciones y efectos adversos de la práctica clínica prolongan la estancia”, aunque una reducción en exceso del tiempo de estancia puede generar efectos adversos, que con frecuencia se relacionan con la calidad (Alfaro *et al.*, 2008:52).

Para Alfaro *et al.* (2008), un valor bajo en el tiempo de estancia media hospitalaria es un buen indicador de:

- Una baja tasa de complicaciones y efectos adversos.
- Una práctica clínica adecuada y resolutive.
- Una adecuada continuidad de los cuidados con otros niveles de asistencia.
- Existencia de adecuados dispositivos de asistencia post-hospitalización en el entorno del paciente, ya sean de carácter domiciliario o de apoyo sociosanitario.

Como ya se ha explicado en el capítulo 3 (apartado 3.4.), el tiempo de estancia media mantiene una relación directa con los costes sanitarios y se toma a menudo como indicador de la eficiencia, a pesar de que un mayor tiempo de estancia no necesariamente equivale a una mejora en la calidad del servicio.

Así, el primer modelo queda definido del siguiente modo:

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^m \beta_i D_{it} + u_{it}$$

En donde:

- y_{it} es la variable dependiente, en este caso, el valor de la estancia media hospitalaria para el grupo i y el tratamiento t .
- β_1 es el término independiente (intercepto), y corresponde al valor medio de la variable dependiente para el grupo omitido que se toma como referencia.
- $\beta_i D_{it}$: (β_i) corresponde al parámetro de cada variable ficticia, en donde D_{it} toma el valor 1 ó 0 en función de si el valor de la variable pertenece o no al grupo i .
- u_{it} : es el término de error del modelo.

Los modelos de regresión lineal con variables explicativas dicotómicas (o binarias) siguen el mismo procedimiento de estimación que los modelos con variables continuas, siendo distinta la interpretación de los valores estimados de los coeficientes. En el caso de variables explicativas dicotómicas, el análisis es equivalente a realizar un análisis de diferencia de medias (Stock y Watson, 2012). Para interpretar este tipo de modelos, el coeficiente β_1 medirá el valor medio de la variable dependiente de la categoría que se ha tomado como base o referencia, en la cual la variable dicotómica tiene el valor 0. Los otros coeficientes (β_i) no se pueden interpretar como la pendiente, como en el caso de una variable explicativa continua, sino como el punto de corte diferencial de cada grupo respecto del grupo tomado como referencia (Gujarati *et al.* 2010).

La recta estimada no es de hecho una recta, ya que la variable explicativa sólo toma los valores 1 y 0, y los parámetros β_i se interpretan como los coeficientes que acompañan a las variables explicativas dicotómicas D_{it} . El contraste de hipótesis individual para estos modelos tendrá como hipótesis nula que las medias poblacionales son iguales (igualdad de coeficientes), lo que equivale a decir que los parámetros que acompañan a las variables dicotómicas no son significativamente distintos de cero ($H_0: \beta_i = 0$), con el supuesto implícito que las diferencias son debidas al azar y no a efectos sistemáticos (Diehr *et al.*, 1990); y como hipótesis alternativa, que las medias poblacionales son distintas y, por tanto, los parámetros o coeficientes sobre las variables dicotómicas son significativamente distintos de cero ($H_1: \beta_i \neq 0$).⁴

Será necesario también realizar un contraste de significación conjunta, el cual equivale a suponer que no hay diferencias en el valor medio de la variable de las categorías que se comparan, es decir, que los valores pueden considerarse iguales comparando los distintos grupos (años, tratamientos,

⁴ En este tipo de modelos se parte del supuesto que el efecto de cada grupo en el modelo es el mismo. De forma análoga, Davis *et al.* (2007) en su estudio suponen que no existen diferencias entre hospitales, a la hora de evaluar el efecto de la reducción de la oferta de camas en los resultados.

tamaño de los hospitales, y tipos de hospitales, según el modelo). La hipótesis nula supone la igualdad de los parámetros ($H_0: \beta_i = \beta_j, \forall j$), y la hipótesis alternativa supone que existen diferencias entre los distintos coeficientes y, por tanto, entre el valor medio de la variable de las distintas categorías que se comparan ($H_1: \beta_i \neq \beta_j, \forall j$).

Si además se trabaja con grupos suficientemente grandes de población, quedará garantizado el supuesto de normalidad de las tasas en las distintas zonas o áreas geográficas y se podrán aplicar los estadísticos habituales. Si estadísticamente no se puede rechazar la hipótesis nula, puede ser debido a que no existen grandes diferencias entre los valores, o porque los datos utilizados no son adecuados para medirla. Aceptar, o no rechazar, la hipótesis nula de igualdad de tasas es equivalente a considerar que no hay variación sistemática (diferente del azar) o, lo que es lo mismo, rechazarla, permitirá aceptar la existencia de variabilidad debida a factores no aleatorios. Como indican Novales (2001), Gujarati *et al.* (2010) y Lind (2012), uno de los supuestos importantes del modelo de regresión lineal es que la varianza del término de error es constante para todas las observaciones, es decir: ($var(u_i) = \sigma_u^2$). Esto es equivalente a considerar que la diferencia entre los valores estimados y los valores observados de la variable dependiente debe ser constante, de forma que existirá homocedasticidad “cuando la variación respecto de la ecuación de regresión sea igual para todos los valores de las variables independientes” (Lind, 2012:553). Esta condición es necesaria para que los estimadores MCO sean eficientes.

Finalmente, considerando que en este modelo las variables explicativas dicotómicas identifican los distintos grupos (años, tratamientos, tamaño de los hospitales y tipos de hospitales), y que la estimación de los valores de los parámetros indican la diferencia de cada grupo en relación al grupo de referencia, mediante el contraste de significación individual y conjunto no se puede conocer si existen diferencias entre todos los grupos, puesto que éstos sólo se comparan con el grupo que se ha tomado como referencia. Para realizar una comparación de medias, y evaluar sus posibles diferencias, es necesario

revisar previamente el comportamiento de la varianza de los valores de cada grupo mediante la prueba de Levene, cuya hipótesis nula es la igualdad de varianzas (Levene, 1960). Si ésta muestra significación ($p < 0,05$), y por tanto no puede aceptarse la hipótesis nula, se aplicarán pruebas generalizadas que no tengan el supuesto de homocedasticidad, como la comparación de medias que ofrece la prueba de Brown-Forsythe, y la comparación múltiple de la prueba T2 de Tamhane. En el caso que no pueda rechazarse la hipótesis nula de igualdad ($p > 0,05$), se aplicará un análisis de comparación múltiple de medias mediante la prueba de Tukey (Tukey, 1977).

A partir de este modelo general se definen, a continuación, los cuatro submodelos mencionados. Con posterioridad a la estimación de cada submodelo y a la realización de los contrastes necesarios, se estimarán de nuevo dichos submodelos tomando los valores de la estancia media depurada, con el fin de valorar el efecto de los valores extremos en cada caso.

a) *Modelo 1a: Evolución de la estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014*

Nuestro objetivo en este primer modelo es sólo constatar dicha evolución, y evaluar las posibles diferencias en función del tipo de tratamiento, tamaño de hospital, y tipo de hospital, sin llegar a explicar las causas que la provocan. Tomando la información proporcionada por el *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (Norma AP-GRD v21 a v27), se plantea un modelo de regresión lineal para evaluar, como variable dependiente, el comportamiento del tiempo de estancia media del conjunto de tratamientos (683 GRD médicos y quirúrgicos) durante el período 2006 a 2014.

Para recoger este efecto temporal se incluyen, como variables explicativas, tantas variables ficticias como años de estudio menos uno,⁵ que se toma como referencia, para evaluar si existen diferencias entre los mismos y el período base de referencia. A partir de la definición del modelo, y de las consideraciones anteriores, se presenta la siguiente hipótesis a contrastar:

Hipótesis 1a (H1a): El tiempo de estancia media hospitalaria disminuye a lo largo del período 2006-2014.

b) Modelo 1b: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico) durante el período 2006-2014

El conjunto de tratamientos pueden clasificarse en dos grandes grupos: tratamientos médicos y tratamientos quirúrgicos, los cuales tienden a comportarse de distinta forma (Wennberg *et al.*, 1975). Roos *et al.* (1988) observan que los valores tienden a ser más significativos y explican mejor la variabilidad cuando se separan los procedimientos médicos de los quirúrgicos, respecto a cuando se hace el análisis de forma conjunta. Street *et al.* (2012), por su parte, destacan que el tiempo de estancia es un buen indicador del consumo de recursos sanitarios en los tratamientos médicos; mientras que los tratamientos quirúrgicos no muestran la misma efectividad. Lave y Franck (1990) plantean regresiones múltiples del logaritmo del tiempo de estancia en función de un conjunto de variables, diferenciando también los tratamientos médicos de los quirúrgicos, y llegan a la conclusión que el tipo de tratamiento y el tipo de hospital pueden llegar a explicar hasta el 50% de la variabilidad del tiempo de estancia, siendo los tratamientos quirúrgicos los que ofrecen mayor dispersión.

⁵ Se añaden tantas variables dicotómicas como grupos se tiene menos uno, para evitar la multicolinealidad que impediría la estimación del modelo (Novales, 2001).

Por su parte, Mason *et al.* (2012) utilizan las variables dicotómicas para identificar diferentes tratamientos (GRDs) y estimar su efecto en el coste de hospitalización y en el tiempo de estancia, y Or *et al.* (2012) utilizan dichas variables para identificar los distintos GRD y poder compararlos con el GRD tomado como referencia. En nuestro caso el modelo incluye un variable dicotómica para diferenciar los dos tipos de tratamientos, para los años 2006 a 2014: médicos y quirúrgicos, tomando como grupo de referencia los tratamientos médicos. Este análisis se realiza tanto para la estancia media como para la estancia media depurada, esta última calculada excluyendo los valores extremos. Con ello se propone para contrastar la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1b (H1b): El tiempo de estancia media hospitalaria de los tratamientos quirúrgicos presenta una mayor dispersión en relación al tiempo de estancia de los tratamientos médicos.

c) Modelo 1c: Variación del tiempo de estancia en función del tamaño del hospital

El tamaño del hospital, medido por el número de camas, puede incidir en los resultados, en general, y en las variaciones del tiempo de estancia, en particular. En este sentido, no hay consenso entre los diferentes autores acerca del efecto que tiene el volumen del centro sanitario en los resultados. Las conclusiones dispares a las que llegan los diversos estudios son debidas, en buena medida, a la heterogeneidad de los procedimientos seleccionados y a las diferencias existentes entre las poblaciones estudiadas. Así por ejemplo, Horwitz *et al.* (2015) concluyen que las tasas de readmisión son inferiores en los hospitales de menor volumen, mientras que Harrison *et al.* (2012) observan mejores resultados en los centros de mayor dimensión, aunque dicho estudio se realiza sólo para el caso de un tratamiento concreto en Escocia.

Diversos autores identifican una relación positiva entre el tamaño del centro sanitario y la variación de los costes y el tiempo de estancia. Así por ejemplo, Lagoe (1987) y Baker *et al.* (2004) coinciden en afirmar que hospitales con más camas disponibles, tienden a ofrecer tiempos de estancia mayores y a consumir más recursos. En concreto, MacKenzie *et al.* (1991) destacan que los hospitales con mayor número de camas tienen un nivel más alto de coste por tratamiento, y Griffiths *et al.* (1979), Westert (1992), Robinson *et al.* (1988) y Van Doorslaer y Van Vliet (1989) consideran que un incremento en el número de camas lleva a incrementar el tiempo de estancia en un hospital. Finalmente, Attenello *et al.* (2015) destacan la existencia de una relación entre la admisión hospitalaria el fin de semana y la admisión durante los días laborables. En concreto, observan que la admisión de un paciente en fin de semana está asociada con una mayor probabilidad de hospitalización.

En cambio, Hornbrook y Goldfarb (1981), Gordon (1995) y Swisher *et al.* (2000) contradicen estas opiniones cuando llegan a la conclusión que los hospitales mayores obtienen tiempos de estancia más cortos;⁶ y Norton (1998) y Goodman (2004) observan que existe una relación directa significativa entre una mayor dotación de recursos sanitarios y la obtención de mejores resultados, asumiendo que los hospitales de mayor dimensión son capaces de realizar tratamientos quirúrgicos con menor coste que los hospitales más pequeños, gracias a las economías de escala. En esta línea, Begg *et al.* (1998), Dudley *et al.* (2000), Birkmeyer *et al.* (2002) y Halm *et al.* (2002) defienden también que los hospitales de mayores dimensiones obtienen, de forma general, y especialmente para los tratamientos quirúrgicos, mejores resultados.

⁶ Aunque la mayoría sugieren que los hospitales mayores obtienen menores tiempos de estancia, muchos de estos estudios se han realizado en determinadas zonas geográficas, y para determinados tratamientos que podrían poner en duda su generalización.

Por su parte, Goodney *et al.* (2003) no llegan a conclusiones claras porque observan que, en los hospitales mayores, el tiempo de estancia media aparece como superior al de los hospitales de menor tamaño, para algunos tratamientos, y como menor, para otros tratamientos; mientras que Theurl y Winner (2007) no encuentran como significativa la variable “número de camas” a la hora de explicar las variaciones en el tiempo de estancia media.

La capacidad de un hospital está relacionada con la tasa de admisiones, y ésta a su vez está relacionada con el tiempo de estancia. En este sentido, Peiró y Meneu (1998) defienden que una mayor capacidad disponible tiende a generar mayor número de ingresos, considerando además que la tasa de admisión es una variable determinante de las variaciones en el gasto sanitario (Wennberg, 1984). Resulta interesante revisar el estudio realizado por Rathlev *et al.* (2007), en el cual evalúan la duración media de la estancia en la unidad de emergencias de una muestra de hospitales norteamericanos, durante los años 2002 y 2003. Identifican tres factores relacionados con dicha estancia media: el número de admisiones quirúrgicas, el número de admisiones en urgencias, y la ocupación del hospital. Las tres variables mostraron una relación directa significativa con el tiempo de estancia media en urgencias.

En este ámbito, Ay *et al.* (2010), estudiando las llegadas al servicio de urgencias, concluyen que factores como la complejidad, la sobreocupación de las camas hospitalarias que impiden el ingreso, o incluso la falta de experiencia del personal médico y de enfermería en los servicios de urgencias, contribuyen a aumentar el tiempo de estancia. Strand *et al.* (2010) observan además diferencias significativas en dichos tiempos, comparando distintos países con similitudes culturales, religiosas y educacionales, como son Finlandia, Noruega y Suecia, y Casalino *et al.* (2014) identifican como determinantes de la estancia la edad del paciente y la complejidad del tratamiento. Kankaanpää *et al.* (2016) proponen y justifican la incorporación de lo que denominan *point-of-care testing*, que permite reducir el tiempo de estancia en dicha unidad, especialmente en el caso de los pacientes que requerían pruebas de laboratorio.

A partir de estas consideraciones, se propone un modelo que sea capaz de recoger estas posibles diferencias entre hospitales de diferente tamaño, considerando la clasificación que presenta el *Conjunto Mínimo Básico de Datos*, que identifica cuatro grupos de hospitales en función del número de camas:

- a) Grupo 1: hospitales con menos de 200 camas.
- b) Grupo 2: hospitales con 201 a 500 camas.
- c) Grupo 3: hospitales con 501 a 1.000 camas.
- d) Grupo 4: hospitales con más de 1.000 camas.

Se define como variable dependiente la estancia media hospitalaria, obtenida del conjunto de tratamientos durante los años 2006 a 2014, y como variables explicativas se añaden variables ficticias que permitan recoger las posibles diferencias existentes entre los distintos grupos de hospitales, y con el que se pretende contrastar la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1c (H1c): El tamaño del hospital (en función del número de camas) incide positivamente en el tiempo de estancia media hospitalaria.

La clasificación de los hospitales en cuatro grupos en función de su tamaño, definidos a partir del número de camas, conduce a realizar un estudio de los tratamientos que se prestan en cada grupo, asumiendo que no todos los tratamientos se podrán realizar en todos los hospitales, en la medida en que una parte de ellos son de gran complejidad, y requieren de alta tecnología sanitaria, sólo disponible en los grandes hospitales.

Con el fin de poder comparar las estancias medias obtenidas en cada grupo, así como para evaluar el efecto del tamaño del hospital en dicha estancia, para el conjunto de tratamientos, será necesario identificar y evaluar sólo los tratamientos que son comunes en los cuatro grupos. Hecha esta revisión, se ha observado que del total de 683 GRD, 632 se prestan en todos los hospitales, considerando los cambios en las versiones de la Norma Estatal entre los años

2006 y 2014. En la tabla 4.1, se muestran, a modo de ejemplo y con los datos del año 2014, algunos de los tratamientos que se han omitido por no realizarse en los hospitales del grupo 1 y 2.

Tabla 4.1. Tratamientos que no son comunes a los cuatro grupos de hospitales, algunos ejemplos (año 2014).

GRD	Grupo 3		Grupo 4	
	Casos	Estancia media (días)	Casos	Estancia media (días)
480. Trasplante hepático y/o trasplante intestinal	384	30,13	564	28,18
641. Neonato, peso al nacer >2499 g, con oxigenación membrana extacorpórea	5	26	28	45,64
795. Trasplante de pulmón	42	55	217	46,46
829. Trasplante de páncreas	5	13,8	4	11,5

Fuente: Elaboración propia, a partir de Norma Estatal 2014.

Se puede observar también que la estancia media de estos tratamientos es elevada, por lo que su inclusión en el modelo les convertiría en valores extremos que desviarían al alza la estancia media, calculada a partir de la media global de todos los tratamientos, e invalidaría la comparación entre los diferentes tamaños de hospital.

Se ha comentado anteriormente que en los hospitales mayores, con alta tecnología sanitaria, y que reciben pacientes de mayor complejidad, hay una mayor posibilidad de presencia de factores adversos durante la realización del tratamiento (Freitas *et al.*, 2012). En este sentido, resulta de especial interés evaluar el efecto de los valores extremos, en términos de estancia media hospitalaria, en cada uno de los cuatro grupos de hospitales. Para ello se realizará el análisis con la estancia media depurada y se comparará con los resultados obtenidos con la estancia media.

d) *Modelo 1d: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de hospital según su peso estructural y nivel de actividad*

El tipo de hospital según su peso estructural y nivel de actividad, definido a partir de la combinación de las características siguientes: el número de camas, el número de médicos, el número de médicos internos residentes, la disponibilidad de tecnología sanitaria, o la complejidad de los tratamientos que realizan, repercute en el consumo de recursos y, en particular, puede incidir en la variabilidad de la estancia media hospitalaria (Mawajdeh *et al.*, 1994; Yuan *et al.*, 2000; Sloan *et al.*, 2003; Borghans *et al.*, 2008). Así por ejemplo, Grytten y Sørensen (2003) observan que el tiempo de estancia hospitalaria varía más entre distintos tipos de hospitales que entre distintos equipos de médicos. De hecho, se observan diferencias en el uso de los recursos sanitarios, tanto si se compara la misma especialidad en diferentes hospitales, como si se comparan distintas especialidades en un mismo centro (Snijders *et al.*, 1987).

La influencia de las actividades de investigación y docencia, el número de médicos, y la complejidad de los tratamientos ha sido analizada en el apartado 3.3. del capítulo 3. Los trabajos revisados muestran la importancia de estos factores sobre el tiempo de estancia hospitalaria.

Así por ejemplo, Mechanic *et al.* (1998) miden la intensidad en investigación y formación de los hospitales y determinan que cada incremento en un 0,1 en la relación entre el número de médicos residentes y el número de médicos total está asociado con un incremento en el coste por paciente de entre un 5,2% y un 6,7%. En este sentido, Lave y Franck (1990) concluyen que los tiempos de estancia tienden a ser mayores en los centros donde se realiza investigación y docencia; Dormont *et al.* (2004) consideran que los hospitales universitarios son menos eficientes e incurren en mayores costes, y Bonastre *et al.* (2011) destacan que el coste de los hospitales universitarios es entre un 19% y un 42% superior al coste de los centros sin actividad docente e investigadora.

Otra de las variables que define al tipo de hospital, y que resulta importante a la hora de determinar los costes y el consumo de recursos es el número de médicos. Autores como Or *et al.* (2005), Aakvik y Holmas (2006), Macinko *et al.* (2007), Monin *et al.* (2009) y Ravangard *et al.* (2014) defienden que un incremento en el ratio de médicos por habitante de una determinada zona geográfica permite mejorar la salud de la población de dicha área, con la consecuente reducción de la demanda de servicios sanitarios. En cambio, Kelly (1990), Javitt *et al.* (1994) y Jones y Rowan (1995) consideran que se pueden mejorar los resultados sin necesidad de aumentar el número de médicos. Como estudio particular, es interesante el trabajo de Goodwin *et al.* (2013), en el cual se destaca la existencia de diferencias significativas entre los tiempos de estancia de los tratamientos realizados por médicos residentes, en relación a los tiempos de los tratamientos realizados por el resto de personal médico.

Recientemente, el estudio de Dolmatova *et al.* (2016) compara los resultados obtenidos en los hospitales universitarios y en los que no lo son, a partir de una muestra de altas realizadas en hospitales de Estados Unidos, entre los años 2008 y 2012, y para un tratamiento concreto (el paro cardíaco). Como variables explicativas de la variabilidad en el coste y en el tiempo de estancia utilizan: la edad, el sexo, la raza, el índice de comorbilidad, el tipo de propiedad del hospital, la región y el tamaño, medido a partir del número de camas. Como resultados más importantes destacan que en los centros universitarios se obtuvieron tasas de mortalidad inferiores, así como tiempos de estancia más largos y costes superiores.

La complejidad de los tratamientos incide también de forma significativa en el consumo de recursos de un centro sanitario, y está relacionada con el nivel de gravedad de una enfermedad, así como con el nivel de dificultad para realizar un tratamiento. Una mayor complejidad equivale a un mayor consumo de recursos (realización de un mayor número de pruebas y un mayor coste de asistencia médica). Un indicador de la complejidad de un tratamiento realizado en un hospital es la relación entre los días de estancia media obtenidos y los días

de estancia media estándar. Por otra parte, la complejidad de un tratamiento genera una mayor incertidumbre, tanto en la realización del diagnóstico como en la del tratamiento, y aumenta la posibilidad de aparición de efectos adversos no previstos. Todas estas variables generan, a su vez, una mayor variabilidad en el consumo de recursos y en los resultados (Bernal-Delgado *et al.*, 2013). Ehsani *et al.* (2006) concluyen que los efectos adversos suponen un 15,7% del gasto sanitario, mientras que Pirson *et al.* (2006) lo valoran en un 25%. En este sentido, Allué *et al.* (2014), en su estudio realizado a partir de la información que proporciona el CMBD de los años 2008 a 2010, consideran que la presencia de efectos adversos supone un gasto sanitario del 16,2%.

Con el fin de identificar y valorar las diferencias existentes en los resultados, entre los distintos tipos de hospitales, en este cuarto submodelo propuesto se introducen variables ficticias dicotómicas para recoger el efecto de cada grupo (tipo) de hospitales en la estancia media hospitalaria, y valorar sus posibles diferencias.

Un buen número de autores han utilizado variables ficticias en sus modelos para diferenciar diferentes tipos de hospitales. Así por ejemplo, Linna *et al.* (1998) utilizan, para el estudio de datos de hospitales de Finlandia, de los años 1988 a 1994, variables dicotómicas para recoger las posibles diferencias en los costes en función de que el hospital sea o no universitario. En este caso, la variable dicotómica recoge la diferencia debida al estatus de hospital universitario. Como resultados destacan una relación positiva significativa entre el hecho de ser un hospital universitario y el coste, aunque no observan diferencias significativas en términos de eficiencia. En nuestro modelo, las características de cada uno de los cinco tipos de hospitales quedan definidas en el propio CMBD.

Por otra parte, Lopez-Casasnovas y Saez (1999) estiman el impacto de la investigación y docencia en el coste medio por paciente, utilizando también variables dicotómicas. En su trabajo estiman que dicho efecto puede llegar a incrementar hasta un 17% el coste medio. El coeficiente de cada variable ficticia representa la variación entre centros no explicada por el coste.

Nawata *et al.* (2006) evalúan datos obtenidos de cuatro hospitales generales, para un tratamiento quirúrgico concreto, de abril del año 2000 a noviembre del año 2001, con el fin de explicar la variabilidad en el tiempo de estancia hospitalaria. Para analizar la influencia de un determinado hospital, las posibles diferencias existentes entre los hombres y las mujeres, y para considerar la presencia o ausencia de determinadas complicaciones, utilizan variables ficticias en el modelo que recojan dichos efectos. En sus conclusiones destacan como significativa la presencia de complicaciones, a la hora de explicar las variaciones en tiempo de estancia hospitalaria. No observan diferencias significativas entre los cuatro hospitales, aunque, debido a su especificidad, dicho resultado es difícilmente extrapolable a otras situaciones. Liang (2015) utiliza variables dicotómicas para recoger las posibles diferencias entre tres tipos de centros: académicos, regionales-locales, y hospitales grandes generales, con el fin de recoger los posibles efectos fijos de cada uno. En sus resultados destaca la realización de determinados procedimientos en los hospitales mayores, ubicados en grandes ciudades, con una mayor densidad de población, lo cual genera una mayor demanda de algunos tratamientos y de otros que les son complementarios. Finalmente, Heimeshoff *et al.* (2014), en su estudio realizado en Alemania, de los años 2006 a 2008, llegan a la conclusión que las diferencias observadas entre los casos tratados, en términos de severidad, pueden afectar de forma importante a las diferencias obtenidas en la eficiencia de los resultados.

Como se ha comentado, el *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD) agrupa a los hospitales en cinco tipos o conglomerados, considerando diferentes variables, como son la descripción del hospital, el número de camas, la disponibilidad de equipos de alta tecnología médica, el número de médicos, el

número de médicos internos residentes, el índice de complejidad de los pacientes tratados y el nivel de intensidad docente. A partir de estos criterios se identifican cinco tipos distintos de hospitales:

- Grupo/Tipo 1: formado por los pequeños hospitales comarcales, con menos de 150 camas de media, sin apenas dotación de alta tecnología, pocos médicos y escasa complejidad atendida.
- Grupo/Tipo 2: formado por los hospitales generales básicos, de tamaño medio menor (200 camas), con una mínima dotación tecnológica, y con algo de peso docente y algo mayor complejidad atendida.
- Grupo/Tipo 3: en el que se incluyen los hospitales de área, de tamaño medio (en torno a 500 camas), y con más de 50 Médicos Internos Residentes (MIR) y 269 médicos de promedio, y un nivel de complejidad media (1,5 servicios complejos de media y un 1,01 de *case mix*).⁷
- Grupo/Tipo 4: en el que se encuentran los grandes hospitales, aunque más heterogéneos en dotación, tamaño y actividad, con gran intensidad docente (más de 160 MIR), y elevada complejidad (4 servicios complejos de media y *case mix* mayor de 1,20).
- Grupo/Tipo 5: formado por los hospitales de gran peso estructural, y mucha actividad, con oferta completa de servicios, y más de 680 médicos y entorno a 300 médicos internos residentes. Incluye los grandes complejos.

⁷ La complejidad o *case mix* se refiere a un conjunto interrelacionado de atributos de los pacientes: la gravedad de la enfermedad, su pronóstico, la dificultad de tratamiento, la necesidad de actuación médica y la intensidad de consumo de recursos. El índice de complejidad compara la complejidad media de los casos de un hospital con relación al que se considera estándar. Mide la complejidad de los casos tratados. Un valor superior a 1 indica que el hospital atiende casos más complejos que el estándar. Un valor inferior, indica lo contrario.

Igual como en el modelo anterior, con el fin de poder comparar los cinco tipos de hospitales, se han considerado sólo los tratamientos que son comunes a todos los conglomerados de hospitales, durante el período 2006 a 2014. Esto supone una reducción de 683 a 653 tratamientos. De este modo pueden compararse los tiempos de estancia media y la significación de las posibles diferencias entre ellos. En la tabla 4.2 se muestran algunos de los tratamientos que se han omitido, a partir de los datos del año 2014. Igual como se comentó en el modelo anterior, la inclusión en el modelo de éstos tratamientos desviaría al alza la estancia media, y dificultaría la comparación de los cinco grupos (tipos) de hospitales.

Tabla 4.2. Tratamientos que no son comunes a los cinco tipos de hospitales, algunos ejemplos (año 2014).

GRD	Tipo 3		Tipo 4		Tpo 5	
	Casos	Estancia media (días)	Casos	Estancia media (días)	Casos	Estancia media (días)
103. Trasplante cardíaco o implantación de sistema de asistencia cardíaca	3	20,33	88	41,11	157	38,75
302. Trasplante renal	240	13,91	804	17,39	1.191	18,06
480. Trasplante hepático y/o trasplante intestinal	82	30,37	244	29,84	622	28,44
730. Craneotomía para trauma múltiple significativo	21	25,33	32	23,97	36	19,28
803. Trasplante de médula ósea alogénico	129	37,95	355	43,61	557	40,50
849. Implante de desfibrilador con cateterismo cardíaco, con IAM, fallo cardíaco o shock	23	18,26	23	19,52	15	12,93

Fuente: Elaboración propia, a partir de Norma Estatal 2014.

A partir de los estudios publicados, con el modelo propuesto se pretende contrastar la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1d (H1d): Los grandes hospitales, con elevado peso estructural y alto nivel de actividad, obtienen tiempos de estancia media hospitalaria superiores, en relación a los otros grupos de hospitales.

4.3. MODELO 2: ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA, DURANTE EL PERÍODO 2010-2015, MEDIANTE TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS DE PANEL PARA LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS

4.3.1. Datos de panel: panel estático vs panel dinámico

Los datos de panel son observaciones de un grupo de individuos (personas, empresas, hospitales, Comunidades Autónomas, etc.) en diferentes períodos de tiempo, y su modelización asume que se puede observar la misma relación entre individuos en dos períodos de tiempo distintos (Stock y Watson, 2012). Así, el número de observaciones será: N (individuos) \times T (períodos).

Cuando se analiza el efecto de un conjunto de variables explicativas en una variable dependiente, es posible que algunas de las variables explicativas no se hayan podido observar, o que no se disponga de buenas medidas o medidas fiables, por lo que éstas tendrán que omitirse (Wooldridge, 2002). En este caso, la estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de los coeficientes de regresión pueden presentar sesgo por la/s variable/s omitida/s. A pesar de ello, aunque algunas variables explicativas pueden ser difíciles de medir, pueden tener un efecto importante en la variable dependiente, y pueden ser distintas para cada individuo (heterogeneidad transversal). Si se evalúan los cambios en la variable dependiente durante un período de tiempo, se puede estimar el efecto de estas variables explicativas no observadas, que son distintas para cada individuo, pero que se considera que no varían en el tiempo, es decir son constantes (Stock y Watson, 2012). La utilización de los modelos de análisis de datos de panel permiten valorar estos efectos fijos de los individuos, y las posibles diferencias entre los mismos, y la variación a lo largo de una serie de períodos de tiempo (Castellacci, 2008).

Utilizar las técnicas de datos de panel, en lugar de las de datos de corte transversal o series de tiempo, aporta las ventajas siguientes (Hsiao, 2003; Baltagi, 2001; Gujarati *et al.*, 2010):

- 1) Tienen en cuenta la heterogeneidad de los distintos individuos que se analizan y comparan.
- 2) Aportan más información por el hecho de utilizar datos de corte transversal junto con series temporales, y ello enriquece la información evaluada, reduce la colinealidad entre las variables y aumenta los grados de libertad. Al incrementar los grados de libertad, mejora también la eficiencia de los parámetros estimados.
- 3) Permite observar el cambio, en el tiempo, de los valores de corte transversal de las variables.
- 4) Y permite medir los efectos de variables no observables, o de las cuales no se tiene información, pero que afectan también a las variables dependientes. Estos efectos no se pueden identificar en datos puros de series temporales o de corte transversal.

A pesar de estas ventajas, los modelos de datos de panel presentan también limitaciones que han sido recogidas por Baltagi (2001):

- 1) Dificultad en la recogida de los datos.
- 2) Posibles errores de medida.
- 3) Disponibilidad, a veces, de pocos períodos de tiempo para analizar.
- 4) Cuando todas las variables no observables del individuo son relevantes, los errores individuales pueden estar correlacionados con las observaciones, por lo que los estimadores por mínimos cuadrados ordinarios no serán consistentes.

Existen dos tipos de análisis de datos de panel: estáticos y dinámicos. Mediante el análisis estático se puede evaluar el efecto de un conjunto de variables explicativas sobre otra variable, y determinar si el conjunto de datos presentan efectos individuales fijos o variables. Sin embargo, el análisis estático es incapaz de tratar de forma adecuada la presencia de endogeneidad, en la medida en que no puede analizar desde una perspectiva futura la dependencia del pasado o el proceso acumulativo. En cambio, los modelos de datos de panel dinámicos permiten incorporar los efectos pasados mediante variables instrumentales (Dosi, 1988). Como argumenta Baltagi (2001), el análisis de los datos de panel permite una mejor comprensión de los fenómenos económicos, y muy especialmente cuando éstos tienen un comportamiento dinámico. Este tipo de relaciones dinámicas se representan incluyendo la variable dependiente retardada como una variable explicativa. A continuación se presenta el modelo general de ambos tipos de análisis.

a) *Panel estático*

El modelo general de datos de panel, para el modelo estático se define del siguiente modo:

$$y_{i,t} = \alpha_{it} + X'_{it} \beta + u_{it}$$

En donde, $y_{i,t}$ es la estancia media hospitalaria de cada comunidad (i) para cada año (t) del período 2010-2015, y $X'_{it} \beta$ corresponde al vector de variables explicativas, siendo β el vector de parámetros. El término de error está formado por dos componentes:

$$\varepsilon_{it} = \alpha_{it} + u_{it}$$

En función de cómo sea el componente α_{it} , se tendrán tres posibles modelos (Gujarati *et al.*, 2010):

- 1) Modelo Agrupado (*Pooled*): el término independiente es constante para todos los individuos y en todos los períodos, es decir: $(\alpha_{it} = \alpha)$.
- 2) Modelo de Efectos Fijos (*Fixed Effects Model, FE*): el término independiente puede ser distinto para cada individuo ($\alpha_{it} = \alpha_i$), para cada período de tiempo ($\alpha_{it} = \alpha_t$), o para ambos a la vez. Se utilizará este modelo cuando el efecto fijo, que proviene de las variables omitidas, está correlacionado con las variables explicativas.
- 3) Modelo de Efectos Aleatorios (*Random Effect Model, RE*): en el cual, el término independiente es una variable aleatoria. Se aplicará este tipo de modelos cuando el efecto individual no está correlacionado con las variables explicativas. Si los efectos fijos para cada individuo son independientes de las variables explicativas, se puede incluir el efecto fijo para cada individuo (α_i) como una parte propia (idiosincrática) del término de error, lo cual equivale a asumir: a) que la constante individual (α_i) tiene una distribución con media y desviación típica $\alpha_i \sim [\alpha, \sigma_\alpha^2]$, y b) los términos de error: $u_{it} \sim [0, \sigma_u^2]$. Ambos términos constituyen las dos partes aleatorias (probabilísticas) del panel.

b) *Panel dinámico*

Los modelos de panel dinámico són adecuados cuando los valores de la variable dependiente están relacionados (dependen) con sus valores pasados, cuando existe autocorrelación temporal en los residuos, o cuando existe un problema de endogeneidad (o causalidad) en el modelo.

En los modelos dinámicos las variables presentan un carácter autorregresivo, y se caracterizan por tener la variable dependiente retardada como variable explicativa, para controlar el efecto dinámico del proceso, aunque el valor del coeficiente de la misma carecerá de valor de interpretación. El modelo general se define del siguiente modo:

$$y_{i,t} = \delta y_{i,t-1} + X'_{it} \beta + \varepsilon_{it}$$

En donde:

- $y_{i,t}$: en nuestro caso sería la estancia media hospitalaria de cada comunidad (i) para cada año (t) del período 2010-2015
- $\delta y_{i,t-1}$: corresponde a la variable dependiente retardada un período, siendo δ su coeficiente.
- $X'_{it} \beta$: corresponde al vector de variables explicativas, siendo β el vector de parámetros.
- ε_{it} : es el término de error.

En este tipo de modelo, la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios, por Efectos Fijos o por Mínimos Cuadrados Generalizados no es consistente porque, tal como está definido, existe correlación entre las variables explicativas y el término de error. Diversos autores han propuesto distintos modelos que permiten solucionar este problema. Anderson y Hsiao (1981) proponen tomar primeras diferencias en el modelo anterior, eliminando los efectos individuales, y estimarlo por variables instrumentales, para corregir el problema de endogeneidad generado con la propuesta de modelo.

Posteriormente, Arellano y Bond (1991) modifican el modelo, a fin de mejorar la eficiencia del estimador, y proponen la utilización del Método Generalizado de los Momentos (GMM), utilizando variables instrumentales que se basan en las diferencias de los retardos (*Difference GMM*), y considerando que existen variables predeterminadas, es decir, variables en que el valor actual está correlacionado con valores pasados. Plantean diversos contrastes para

determinar la existencia de correlación serial en las perturbaciones, y proponen el test de Sargan, que permite evaluar la sobreidentificación del modelo. Si el modelo está bien planteado, no puede existir autocorrelación de segundo orden en las primeras diferencias de los términos de error. Si no existiera correlación de primer orden, indicaría que no existen efectos dinámicos y se estimaría el modelo estático. Con la propuesta de transformaciones consiguen reducir al mínimo el sesgo y la varianza de los errores.

Para el caso de paneles con un número pequeño de períodos de tiempo, que significa disponer de un número menor de instrumentos, Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998) proponen estimadores que consideran, como instrumentos, los retardos en niveles de las variables. En particular, proponen la introducción de las variables en niveles en forma de sistema de ecuaciones, obteniendo el denominado *System GMM*. Este modelo estima, de forma simultánea, dos ecuaciones, una en niveles y otra en diferencias, utilizando diferentes instrumentos en cada una mediante estas transformaciones, para conseguir controlar el efecto de los regresores y de los efectos individuales, de forma que el valor esperado que se obtiene de la variable dependiente depende únicamente de los valores contemporáneos de las variables explicativas, es decir, del efecto contemporáneo a corto plazo, así como de la posible heterogeneidad no observada. Para un número pequeño de períodos de tiempo, y un número mayor de individuos, y en los que se considera la existencia de efectos fijos individuales que suponen heterogeneidad no observada, este estimador es más eficiente y ofrece errores menores.

Tomando el modelo anterior:

$$y_{i,t} = \delta y_{i,t-1} + X'_{it} \beta + \varepsilon_{it}$$

Para el caso del *System GMM*, el término de error ε_{it} tiene dos componentes:

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + \vartheta_{it}$$

μ_i : efectos fijos

ϑ_{it} : *shocks* idiosincráticos

Por otra parte, en los modelos anteriores se puede realizar el análisis mediante dos procedimientos: a) “un paso” (*one step*), que utiliza la matriz de pesos homocedástica para realizar la estimación, y supone la existencia de homocedasticidad (tanto en los datos de corte transversal como temporal), y b) “dos etapas” (*two steps*), cuando se detecta heterocedasticidad, el cual utiliza la matriz de pesos heterocedástica. Arellano y Bond (1991) recomiendan el primer procedimiento para realizar inferencia sobre los coeficientes.

Para evaluar la validez de los estimadores usados se utilizan diversas pruebas o tests:

- a) Test de Sargan. Permite verificar si los instrumentos utilizados son válidos, y es aplicable si se ha utilizado la matriz de pesos homocedástica (*one step*). La hipótesis nula a contrastar es que las restricciones de sobreidentificación son válidas. Por tanto, un valor p superior a 0,05 indicará que la especificación es correcta. Si fuera menor, podría indicar la existencia de heterocedasticidad, lo cual requeriría estimadores robustos, o que las ecuaciones no estarían suficientemente sobreidentificadas, por lo que se utilizaría el estimador de dos etapas. De todos modos, este test es menos consistente cuando se utiliza el estimador robusto.

- b) Test de Hansen. Permite detectar la sobreidentificación del modelo cuando se utiliza la matriz de pesos heterocedástica en la estimación (*two step*), es decir, cuando se utilizan estimadores robustos. La hipótesis nula es que las restricciones de sobreidentificación son válidas.
- c) Test de Arellano y Bond de autocorrelación. Para que la estimación del modelo sea consistente, y quede justificada la utilización de un modelo de panel dinámico, se realiza este test, en donde la hipótesis nula supone la no existencia de autocorrelación serial de los errores.
- d) Test de Wald. Comprueba la capacidad explicativa de las variables de forma conjunta. Si el valor p es inferior a 0,05 se puede concluir que el total de variables explicativas explican de forma significativa la variable dependiente.

4.3.2. Antecedentes: El estudio de la variabilidad mediante datos de panel

En la mayoría de estudios revisados que analizan la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios se plantean modelos de regresión a partir de datos de sección cruzada y se incorpora, en algunos casos, el efecto temporal (Linna, 1998). Con el fin de incorporar ambos métodos, diversos autores proponen modelos de análisis mediante las técnicas de análisis de datos de panel.

Así por ejemplo, Carey (2000a) plantea un modelo de análisis a partir de la información de 2.792 hospitales de Estados Unidos, durante los años 1987 a 1992, con el objetivo principal de identificar los posibles ahorros en el coste hospitalario debidos a una disminución en el tiempo de estancia media. Plantea tres modelos de efectos aleatorios (por ser mas eficientes, en este caso, que el de efectos fijos), tratando el efecto individual de cada hospital como un componente aleatorio del término de error. Como variable dependiente considera el coste hospitalario, y como variables explicativas: las altas hospitalarias, las

visitas externas, la estancia media, el índice de complejidad de los casos, los activos totales fijos, el número de camas (mediante la transformación logarítmica) y el índice salarial. Añade, además, un conjunto de variables dicotómicas que recogen el estatus universitario del hospital, la localización (urbana o rural) del centro, y el tipo de propiedad (público o privado). Finalmente, incluye en el modelo un factor fijo que permita recoger los efectos no observables que varían para cada hospital. En sus conclusiones destaca que, en los tres modelos estimados y durante el período de estudio, sólo una pequeña proporción de la reducción de los costes totales es debida a reducciones en los tiempos de estancia media, por lo que considera que las políticas de fomento de la reducción del tiempo de estancia media, que pretenden reducir los costes totales, son discutibles y de dudosa eficacia. En su mismo estudio no encuentra evidencias que relacionen, de forma significativa, la estancia media hospitalaria con la calidad asistencial, mientras que el número de camas, el índice salarial, y el índice del *case mix* se muestran como variables significativas e influyentes en los costes. Finalmente, tomando las variables dicotómicas introducidas en los modelos, el estatus universitario del hospital, la localización urbana del mismo, y la propiedad pública, ejercen un efecto positivo y significativo en el coste hospitalario.

Por su parte, Dormont y Milcent (2004) utilizan datos de panel para medir la eficiencia de un grupo de hospitales, y para evaluar las causas de las diferencias existentes entre hospitales en términos de coste. Analizando las altas realizadas en 36 hospitales públicos de Francia, durante los años 1994 a 1997, para un tratamiento concreto (infarto agudo de miocardio), identifican una relación directa significativa entre el tiempo de estancia media hospitalaria y el coste de dicha estancia. Consideran además que la heterogeneidad existente entre hospitales afecta también a los resultados, y dificulta la definición de un sistema de financiación común a todos ellos.

Seshamani y Gray (2004) definen un modelo de efectos aleatorios para el análisis de datos de panel obtenidos del *Department of Health*, de los hospitales de Inglaterra entre los años 1997 y 1999, con el fin de analizar el efecto de la edad y de la proximidad a la muerte en los costes hospitalarios. Como resultado destacan que la edad tiene un efecto positivo significativo en el incremento de los costes, especialmente en el tramo de edad de 65 a 80 años, pero que decrece, también de forma significativa, a partir de los 95 años.

En Bélgica, Perelman y Closon (2007) evalúan las variaciones en el tiempo de estancia media posteriores a la introducción del sistema de pago prospectivo de 1995. Plantean un modelo de análisis de datos de panel con efectos fijos, a partir de datos de las altas hospitalarias del período 1991-1998, y observan una reducción del tiempo de estancia media del 4,15%, para el período analizado, así como un aparente incentivo a aumentar las admisiones. Los autores observan además que dicha reducción es mayor entre los hospitales que reciben un mayor porcentaje de pacientes, que denominan “menos privilegiados” por el hecho que disponen de menores ingresos y viven en peores condiciones sociales.

Varabyova y Schreyögg (2013) comparan la eficiencia técnica del sector hospitalario entre los diferentes países de la OCDE, durante el período 2000 a 2009. Plantean y testan diversos modelos utilizando un conjunto de variables explicativas, con el fin de explicar las diferencias existentes entre países, en términos de eficiencia. Como *output* hospitalario consideran: las altas hospitalarias y la tasa de mortalidad, y como *inputs*: el número de camas hospitalarias, el número de personal médico y de enfermería, y un conjunto de variables que denominan de entorno (gasto en sanidad, forma de financiación del sector sanitario, desigualdad en los ingresos, relación entre el número de población y el número de hospitales, educación de la población, tiempo de estancia media hospitalaria de cada país, estado de salud del país, medidos a partir de la esperanza de vida y la tasa de mortalidad infantil, y porcentaje de población mayor de 65 años). En sus conclusiones destacan que los países con

un nivel más alto de gasto per cápita en el sector sanitario, tienden a mostrar un nivel mayor de eficiencia técnica y, por otra parte, los países con mayores desigualdades en términos de ingresos per cápita muestran tiempos de estancia media más largos y obtienen unos niveles inferiores de eficiencia técnica del sector. En sus conclusiones destacan, en primer lugar, que los países con mayor desigualdad económica (diferencias en los ingresos), y mayores tiempos de estancia hospitalaria medios, son menos eficientes. En segundo lugar, observan que la eficiencia de los hospitales aumenta en función de la cantidad de recursos invertidos en el sistema sanitario. Finalmente, destacan que la eficiencia de los hospitales tiende a aumentar con menores tiempos de estancia media.

Torre y Myrskylä (2014) analizan un panel de datos de 21 países desarrollados de los años 1975 a 2006, para determinar el poder explicativo de la desigualdad de ingresos en la salud de la población. En sus resultados destacan que esta variable explicativa resulta un importante predictor de la tasa de mortalidad de los hombres y mujeres, en las franjas de edad de 1 a 14 años y de 15 a 49 años, y de la tasa de mortalidad de las mujeres de 65 a 89 años.

Heimeshoff *et al.* (2014) estiman la eficiencia técnica y el coste mediante un análisis de la frontera estocástica, a partir de datos de panel de los hospitales de Alemania, durante el período 2006-2008. En su estudio sugieren que un incremento en la proporción de las prácticas médicas colectivas, en comparación con las prácticas individuales, puede incrementar la eficiencia técnica de los hospitales.

Posteriormente, Slade y Glodman (2015) plantean un modelo que permita explicar los ajustes realizados en la utilización de camas hospitalarias psiquiátricas, como respuesta al incremento de las tasas de admisión. Definen un modelo de efectos fijos a partir de un panel de datos confeccionado con la información obtenida mensualmente de 439 hospitales, de los años 2007 a 2010. Incluyen, como variable dependiente, el tiempo de estancia hospitalaria, y como variables explicativas: un conjunto de características de los hospitales, que no

varían con el tiempo (como son el tamaño, la zona geográfica urbana o rural), el número de admisiones, y una variable que permita recoger las diferencias entre hospitales (efecto individual), no medidas en el modelo, y que también son invariables en el tiempo. Plantean un modelo con diferencias de medias para corregir la correlación existente entre la tasa de admisión y la variable que recoge la heterogeneidad entre hospitales. En sus conclusiones destacan la existencia de una relación directa significativa entre el aumento de la tasa de admisión y la ocupación de las camas, así como una reducción del tiempo de estancia media hospitalaria durante el período de estudio. Por su parte, Frigola-Capell *et al.* (2013) observan, en su estudio realizado a partir de las altas hospitalarias realizadas en los hospitales de Cataluña, durante los años 2005 a 2007, para el tratamiento del fallo cardíaco crónico, una disminución en el número de admisiones y en el tiempo de estancia y un aumento en el número de readmisiones.

García-Romero *et al.* (2017) utilizan datos de 189 hospitales públicos españoles durante el período 1996-2009 para estimar el efecto causal de la investigación en la eficiencia de los hospitales, midiendo su impacto en el tiempo de estancia media hospitalaria. Para cada grupo de tratamientos (médicos y quirúrgicos) plantean un modelo de efectos fijos incluyendo, como variables explicativas: las características del hospital, los recursos humanos, la actividad del centro, la inversión hospitalaria, y la capacidad de absorción del hospital, junto con un grupo de variables dicotómicas capaces de identificar las posibles diferencias entre Comunidades Autónomas. En relación a las características del hospital incluyen dos variables: el número de camas, y la relación entre las admisiones de urgencias y el total de admisiones, como indicador del peso de las mismas sobre el total de actividad del hospital. En cuanto a los recursos humanos utilizan, como variables, el número de médicos, cirujanos, enfermeras, enfermeras asistentes y médicos residentes. Considerando que éstos últimos permiten capturar el estatus de hospital universitario. La actividad del centro queda recogida por el número de tests clínicos realizados, el número de tomografías computerizadas, el número de imágenes de resonancia magnética,

y el número de imágenes de rayos X por cada 100 camas. Para medir la inversión hospitalaria expresan, en términos de unidades por cada 100 camas: el gasto en medicamentos, el gasto en instrumentos quirúrgicos, el gasto en activos intangibles, y el gasto en investigación y desarrollo. Finalmente, para recoger los efectos relacionados con la capacidad de absorción del hospital relacionan la inversión en investigación y desarrollo con los recursos intangibles así como el estatus universitario relacionado con la inversión en capital humano, y una variable que engloba la producción científica a partir del número de artículos publicados. En sus conclusiones destacan que los incrementos en la investigación realizada contribuyen, de forma significativa, a la reducción del tiempo de estancia media hospitalaria, siendo este efecto mayor en los hospitales con rango universitario. En concreto, un incremento en el número total de artículos publicados tiene un efecto negativo significativo en el tiempo de estancia. En cuanto a las variables de control, el número de médicos, junto con el gasto en medicamentos, el gasto en instrumentos quirúrgicos y el gasto en investigación y desarrollo, muestran un efecto negativo significativo en el tiempo de estancia, para el caso de los tratamientos médicos. Finalmente, el grupo de variables que denominan capacidad de absorción y de transformación del conocimiento generado en investigación científica, tienen un efecto positivo significativo en relación a la eficiencia en la realización de los tratamientos, la cual permite reducir la estancia media en el hospital. Para el grupo de tratamientos quirúrgicos, el número de camas y el porcentaje de servicios de urgencia, tienen un efecto positivo en la estancia media, lo cual indica que los hospitales mayores, con mayor peso de la unidad de urgencias, generan mayores tiempos de estancia, explicado, en parte, por la mayor complejidad de los pacientes tratados en dichos centros.

4.3.3. Objetivos principales y objetivos específicos

Para dar cumplimiento al tercer y cuarto objetivo principal de esta tesis, medir el efecto de un conjunto de variables explicativas, de oferta y demanda, sobre el tiempo de estancia media hospitalaria, y analizar las diferencias entre Comunidades Autónomas, así como a los objetivos específicos propuestos (evaluar el efecto de las variables de oferta y demanda sobre la estancia media hospitalaria, analizar las diferencias entre Comunidades Autónomas en términos de estancia media, y estimar los efectos fijos individuales de ellas y sus posibles diferencias) se plantea el segundo modelo de análisis.

Para ello, resulta de gran utilidad el conjunto de indicadores que proporciona el Sistema Nacional de Salud, relativos al estado de salud de la población y a los factores que la determinan, así como otros indicadores relacionados con el funcionamiento del sistema sanitario. Éstos se denominan *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS)*, y ofrece datos del año 1990 al año 2015, tanto para el conjunto de hospitales de España, como desglosado por Comunidades Autónomas.

Considerando que se dispone de información acerca de las Comunidades Autónomas durante un período de tiempo, es posible utilizar las técnicas de análisis de datos de panel, en donde los individuos serán las Comunidades Autónomas y los períodos de tiempo los años del período 2010 a 2015.

En el análisis de datos de panel, puede utilizarse un número de períodos de tiempo elevado (panel largo), adecuado para medir la evolución temporal de una variable, o pequeño (panel corto), cuando el número de individuos es mayor que el número de períodos. Estos son adecuados cuando se considera la existencia de efectos fijos individuales. Considerar que los posibles efectos fijos se mantienen invariables en el tiempo es menos sostenible cuando se plantean datos de panel largo, porque los individuos estarán sujetos a cambios externos e influencias (Varabyova y Scheryögg, 2013).

Por otra parte, en los últimos años, el sector sanitario ha sufrido importantes recortes, derivados de la crisis financiera iniciada en 2008, que han supuesto una disminución del presupuesto en un 14,6%, entre 2010 y 2013 (Sánchez, 2013), y que ha afectado a variables como el número de camas en uso, número de médicos, calidad del servicio prestado, etc., y que ha supuesto también una desaceleración de las inversiones en renovación de equipos de tecnología sanitaria y adquisición de nuevos equipos (Fenin, 2013). Con la idea de acotar el período de tiempo posterior a la crisis, y con el objetivo de estimar el efecto, sobre la estancia media hospitalaria, de un conjunto de variables de oferta y demanda, y analizar si existen efectos fijos individuales, para cada Comunidad Autónoma, que no varían a la largo del tiempo, se trabajará con datos de panel para el período 2010 a 2015.

La disposición de estos datos permite tratar la información desde tres puntos de vista:

- 1) Datos de corte transversal, para analizar las distintas Comunidades Autónomas y su evolución en el tiempo.
- 2) Series de tiempo por Comunidades Autónomas, para analizar la evolución de las variables en cada comunidad.
- 3) Datos de panel o datos agrupados, en los cuales se obtienen observaciones de corte transversal y de series de tiempo de forma conjunta.

La elaboración de este modelo permitirá evaluar las posibles diferencias existentes entre las distintas Comunidades Autónomas, en términos de estancia media hospitalaria, y estimar la presencia de efectos fijos individuales, durante el período 2010-2015.

4.3.4. Definición del modelo

Tomando el modelo general definido anteriormente, se propone el siguiente modelo:

$$y_{i,t} = \alpha_{it} + X'_{it} \beta + u_{it}$$

En donde:

- $y_{i,t}$ es la estancia media hospitalaria.
- X'_{it} es el conjunto (vector) de variables explicativas.
- β es el conjunto (vector) de parámetros.
- Se tienen i individuos = 1,2 ... N (Comunidades Autónomas).
- Durante t períodos de tiempo = 1,2 ... T (años 2010 a 2014).
- α_{it} , como término independiente, representa las diferencias generadas en la variable dependiente por variables explicativas no observadas, y debidas a las diferencias existentes entre Comunidades Autónomas y/o al efecto temporal durante el período de estudio.
- u_{it} : es el término de error.

4.3.4.1. Consideraciones previas a la estimación del modelo

a) *Multicolinealidad*

Tomando el conjunto de variables explicativas, será necesario realizar un análisis previo de la existencia de multicolinealidad entre las mismas, a fin de evaluar su inclusión u omisión en un mismo modelo, y la consideración de proponer diferentes modelos en función de distintas agrupaciones de las variables anteriores, con el fin de evaluar su capacidad explicativa. La multicolinealidad existe cuando hay correlación entre las variables explicativas (independientes), lo que dificulta realizar inferencia acerca de los parámetros de la regresión, y realizar un contraste de significación individual. Hay diversos indicios que permiten identificar la existencia de multicolinealidad:

- Cuando se tiene un R^2 elevado y varias variables explicativas no son significativas individualmente.
- Cuando en el modelo global estimado los parámetros de las variables explicativas tienen un signo de relación distinto del modelo de regresión individual.
- Cuando el parámetro de una variable explicativa considerada como relevante aparece como no significativo.
- Cuando añadiendo o quitando una variable explicativa los parámetros de las otras variables explicativas cambian de forma importante.

Para detectar la existencia de multicolinealidad entre las variables explicativas, así como del valor de la relación de dependencia entre ellas, se realizará un análisis de la correlación entre dichas variables mediante la matriz de correlaciones y el valor de su determinante. La presencia de multicolinealidad es habitual y, si no es perfecta, no afecta a la capacidad de predicción de un modelo de regresión (Lind, 2012), aunque no es recomendable incluir en un modelo de regresión lineal múltiple variables explicativas que estén muy correlacionadas. En este sentido, se consideran aceptables valores de correlación de entre -0,70 y 0,70 (Lind, 2012:534).

En segundo lugar, y con el fin de detectar si una o más variables explicativas son combinaciones lineales exactas o aproximadas del resto de explicativas, se realizará una regresión de cada variable explicativa sobre el resto de variables explicativas (regresión auxiliar), calculando la correspondiente R^2 . Con este valor se calculará el Factor de Inflación de la Varianza (FIV), como indicador de la multicolinealidad:

$$FIV = \frac{1}{(1 - R^2)}$$

Si se obtiene un valor del FIV mayor que 10, lo cual ocurre cuando la R^2 es superior a 0,90, se considera que la variable en estudio es muy colineal. Cuando el FIV adquiere el valor 1, significa que no hay multicolinealidad. (Gujarati y Porter, 2009).

b) Transformación logarítmica de las variables

Con el fin de una mejor interpretación de los valores de los parámetros estimados, es habitual transformar las variables mediante logaritmos (Gujarati *et al.*, 2010). Diversos autores han utilizado esta transformación, tanto aplicada al análisis de la estancia media como al de los costes por tratamiento, sin la supresión de los valores extremos (Clarke, 1996; Tiemann, 2008; Carey y Lin, 2014; Van de Vijssel *et al.*, 2015).⁸ La transformación logarítmica de variables como la estancia y el coste permite resolver la relación no lineal entre ellas y realizar una predicción mediante elasticidades (Filmer y Pritchett, 1999; Mainous *et al.*, 2011). Perelman y Closon (2007) y Whellan *et al.* (2011), entre otros, justifican la aplicación del logaritmo a la estancia media porque se trata de una variable con sesgo positivo hacia la derecha.

En esta misma línea, Mainous *et al.* (2011) aplican logaritmos a la variable tiempo de estancia, justificándolo porque no está distribuida como una normal, de forma que pueda ser usada para hacer comparaciones de tipo estadístico. En el modelo que se propone, se ha optado por la transformación log-log de todas las variables, de forma que tanto las variables explicativas como la variable dependiente se transformarán tomando sus logaritmos:

$$\log(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_i \log X_{it} + u_{it} ; i = 1, \dots, n; t = 1, \dots, m$$

⁸ Tendría sentido excluir los valores extremos en el caso de variables aleatorias con distribución normal (Moreno, 2014).

En donde:

- Y_i corresponde a la estancia media hospitalaria para la comunidad i y el año t .
- β_0 representa el valor medio de estancia común a todas las comunidades y períodos.
- β_i representa el vector de parámetros de las variables explicativas.
- X_{it} representa el vector de variables explicativas.
- u_{it} equivale al término de error del modelo.

A efectos de la interpretación de los valores de los parámetros, una variación del 1% del valor de una variable explicativa produce un cambio en Y de β_1 , en tanto por ciento, lo que equivale a la elasticidad de Y en relación a X .

c) Correlación serial

Finalmente, y con el propósito de analizar y detectar la posible presencia de correlación y efecto dinámico en el modelo, se representará un correlograma y un correlograma parcial de la variable “Estancia media”. En caso de su existencia, se estimará el modelo de panel dinámico introduciendo la variable dependiente retardada un período como variable explicativa.

A continuación se presentan las variables utilizadas en el modelo (dependiente y explicativas).

4.3.4.2. Variable dependiente: tiempo de estancia media hospitalaria

El tiempo de estancia media hospitalaria (Estancia media, EM) es el promedio de días de estancia del total de altas válidas, siendo éstas las producidas tras la admisión formal mediante orden de ingreso de un paciente en el hospital, para realizar un diagnóstico, un tratamiento, o un estudio para el que es necesario permanecer en el centro sanitario, y para lo que se le asigna una

cama de hospitalización para recibir los cuidados sanitarios especializados. Se excluyen las altas con cero días de estancia, excepto para casos de fallecimiento, alta voluntaria o traslado a otro centro. Para el cálculo de la estancia media por Comunidades Autónomas del INCLASNS, se incluye todas las altas de los hospitales de la red del Sistema Nacional de Salud, estos son, los hospitales públicos, la red de hospitales de utilización pública, y los hospitales con concierto, pero no se tienen en cuenta los hospitales psiquiátricos ni los de larga estancia. Como indican García-Romero *et al.* (2017:591), “la utilización del tiempo de estancia como variable dependiente es útil por tres razones: 1) es una medida estándar comunmente utilizada en la gestión sanitaria, y disponible para todos los hospitales y todos los países, 2) esta característica favorece la comparación ente diferentes estudios, y 3) el tiempo de estancia media es una medida del resultado hospitalario que se puede traducir en términos de coste económico, lo que permite extraer recomendaciones políticas”, y es comunmente utilizado como indicador de eficiencia (OECD, 2015).

4.3.4.3 Variables explicativas

En la tabla 4.3 se indican las diferentes variables explicativas, de oferta y demanda, propuestas para introducir en el modelo de análisis de datos de panel, así como los autores que han justificado su inclusión en el modelo, con el fin de explicar la variabilidad en el consumo de recursos hospitalarios, en general, y la variabilidad existente en la estancia media, en particular. En el anexo 1 se presenta la definición y los estadísticos descriptivos principales de cada una de las variables explicativas, así como la representación y los valores de los diagramas de caja, para cada año del período 2010-2015.

Tabla 4.3. Variables explicativas del modelo.

Factor	Variable explicativa del modelo	Autores
Oferta: Tamaño del hospital	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes</i> 	Robinson <i>et al.</i> (1988) Fisher <i>et al.</i> (2000) McDermott y Stock (2007) Davis <i>et al.</i> (2007) Whellan <i>et al.</i> (2011) Geissler <i>et al.</i> (2012) Jones (2013)
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes</i> 	Alexander <i>et al.</i> (1999) Pronovost <i>et al.</i> (2002) Goodman (2004) Mullan (2004) Bodenheimer (2005c) Martin <i>et al.</i> (2007) Busee <i>et al.</i> (2008)
Oferta: Tipo de hospital y su gestión	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Índice de complejidad</i> 	Li (1999) Rivard <i>et al.</i> (2008) Whellan <i>et al.</i> (2011) Magalhães <i>et al.</i> (2016)
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes</i> 	Hernando Ortiz <i>et al.</i> (2012) Arraras <i>et al.</i> (2013) Brown <i>et al.</i> (2015) Cosgrave <i>et al.</i> (2016)
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Porcentaje de cirugía ambulatoria</i> 	Lave y Franck (1990) Sammons (1984) Wennberg (1984) Mainous <i>et al.</i> (2011) Vergara <i>et al.</i> (2015)
Oferta: Disponibilidad de tecnología sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes.</i> • <i>Equipos TAC en funcionamiento por 100.000 habitantes</i> 	Sloan y Valvona (1986) Lynk, (1995) Keeler y King (1996) Xiao <i>et al.</i> (1997) Li y Collier (2000) Lubitz (2005) Peiró <i>et al.</i> (2005) Simpson <i>et al.</i> (2005) Skinner <i>et al.</i> (2006) Konetzka <i>et al.</i> (2008) Lichtenberg (2012)
Demanda: Estado de salud de la población	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tasa de morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes.</i> 	Eddy (1984) Keeler (1990) Rodríguez-Artalejo <i>et al.</i> (2005) Forster <i>et al.</i> (2008) Göpffarth <i>et al.</i> (2015) Reschovsky <i>et al.</i> (2015) Rhodes <i>et al.</i> (2016)

Tabla 4.3. Variables explicativas del modelo (continuación).

Factor	Variable explicativa del modelo	Autores
Demanda: Utilización del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año.</i> 	Restuccia <i>et al.</i> (1984) Chassin <i>et al.</i> (1987) Keeler (1990) Ortún (1991) Green y Becker (1994) Meneu (1999) Sochalski y Aiken (1999) Fisher <i>et al.</i> (2000) Mullan (2004) Rodríguez-Artalejo <i>et al.</i> (2005) Peiró <i>et al.</i> (2007) Borghans <i>et al.</i> (2008) Epstein (2010) Song <i>et al.</i> (2010) Zhang <i>et al.</i> (2010b) Bojke <i>et al.</i> , (2013) Martin <i>et al.</i> (2016)
Demanda: La edad del paciente	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Porcentaje de población de más de 65 años de edad</i> 	Newhouse (1993) Li (1999) Gornemann y Zunzunegui (2002) Reinhardt (2003) Bodenheimer (2005a) Geissler <i>et al.</i> (2012) Castelli <i>et al.</i> (2015) Magalhães <i>et al.</i> (2016)
Demanda: El nivel de educación de la población	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Esperanza de vida escolar en el sistema educativo a los 6 años</i> 	McGinnis y Foege (1993) McMahon <i>et al.</i> (1993) Gustavson <i>et al.</i> (1999) Arendt (2005) Albouy y Lequien (2009) Silles (2009) Braakmann (2011) Kemptner <i>et al.</i> (2011) Clark y Royer (2013) Juerges <i>et al.</i> , (2013) Varabyova y Schreyögg (2013) Giorgio <i>et al.</i> , (2015) Miqueléz <i>et al.</i> (2015) Reques <i>et al.</i> , (2015)
Demanda: El nivel de ingresos o de renta de la población	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Renta media por persona</i> • <i>Tasa de pobreza</i> 	Epstein <i>et al.</i> (1990) McMahon <i>et al.</i> (1993) Marmot <i>et al.</i> (1994) Komaromy <i>et al.</i> (1996) Wilkinson (1996) Bertko (2003) Tsai <i>et al.</i> (2013)

Fuente: Elaboración propia, a partir de los trabajos referenciados.

4.3.4.4. Introducción de hipótesis

Tomando el modelo general de análisis de datos de panel presentado, a continuación se relaciona un conjunto de hipótesis que serán contrastadas mediante el estudio empírico que se presentará en el capítulo 5. Cada una de las hipótesis planteadas se fundamenta en la revisión de los estudios previos realizados sobre el tema de estudio, cuyos resultados se han presentado en los capítulos anteriores.

- a) *Variables de oferta (tamaño del hospital): camas hospitalarias en funcionamiento y médicos en atención especializada.*

Los recursos hospitalarios, su disponibilidad, y el nivel de ocupación de los mismos repercuten en variables importantes como la estancia media hospitalaria. Del gran número de trabajos que evalúan el consumo de recursos hospitalarios, de forma general, y la estancia media, de forma particular, se presentan los más representativos, al tiempo que se puede comprobar que no existe unanimidad de conclusiones en cuanto a la identificación de la relación existente entre el número de camas y el tiempo de estancia en el hospital.

Robinson *et al.* (1988) observan que los tiempos de estancia son mayores en los hospitales con mayor oferta de camas. Fisher *et al.* (2000) consideran que una mayor disponibilidad de camas hospitalarias aumenta la posibilidad de admisión en hospitalización, así como en la posibilidad de recibir más tratamientos, en relación a las áreas geográficas en donde dicha disponibilidad es menor. Una mayor disponibilidad provoca que se admitan pacientes con menor gravedad, y aumente el tiempo de estancia en hospitalización, siempre y cuando haya camas disponibles. McDermott y Stock (2007) plantean un modelo capaz de evaluar las variaciones en el tiempo de estancia, a partir de un grupo de variables explicativas, y llegan a la conclusión que dicha estancia es significativamente mayor en los hospitales más grandes, en comparación con los de menor dimensión.

Por su parte, Davis *et al.* (2007) observan, en su estudio, que una reducción importante en la oferta de camas hospitalarias, y un aumento paralelo del número de admisiones, comporta una reducción del tiempo de estancia media hospitalaria. En cambio, Whellan *et al.* (2011) no encuentran diferencias significativas, en términos de estancia, cuando comparan diferentes tamaños de hospitales. Geissler *et al.* (2012) observan que, los países con hospitales de mayor tamaño, ofrecían una distribución de valores de estancia media con mayor presencia de valores extremos superiores (*outliers*). Finalmente Jones (2013), en su análisis y comparación de los hospitales de Estados Unidos, observa que los tiempos de estancia media menores están relacionados, de forma significativa, con el número de camas del hospital.

En el modelo propuesto, se utiliza la variable *Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes*, como se define en el INCLASNS, porque se considera un buen indicador de la dimensión de los hospitales españoles, además del número de médicos, y porque es ampliamente utilizada en los estudios de análisis de la variabilidad. El CMBD utiliza esta variable para clasificar a los hospitales del Sistema Nacional de Salud en cuatro grupos, en función del número de camas, y en cinco tipos, en función del número de camas y otras variables. A partir de las consideraciones anteriores, se propone la hipótesis siguiente:

Hipótesis 2a (H2a): Cuanto mayor es el número de camas hospitalarias en funcionamiento mayor es el tiempo de estancia media hospitalaria.

La segunda variable que se utiliza para reflejar la dimensión o tamaño de un hospital, y que condiciona el consumo de recursos, es el número de médicos. Un supuesto generalmente aceptado es que en los países en donde existe mayor dotación de recursos sanitarios (número de camas, número de médicos, etc.) los gastos sanitarios serán mayores (Bodenheimer, 2005c), en la medida en que dichas variables mantienen una relación directa (Martin *et al.*, 2007). De hecho, se considera que una mayor oferta de médicos puede generar una mayor

demanda inducida de servicios como diagnósticos, tests y visitas (Mullan, 2004). En cambio, para otros autores, la oferta de recursos médicos, junto con la oferta de recursos sanitarios y las características del hospital, sólo influye de forma significativa en las tasas de hospitalización en determinados tratamientos (Alexander *et al.*, 1999;⁹ Busee *et al.*, 2008¹⁰).

Otros estudios más concretos, como el de Pronovost *et al.* (2002), concluyen que una mayor proporción de médicos en las unidades de cuidados intensivos está asociada con menores tiempos de estancia y menores tasas de mortalidad. Finalmente, autores como Goodman (2004) consideran que no existe ninguna relación directa entre una mayor dotación de recursos sanitarios y un mayor consumo de recursos hospitalarios.

De la revisión realizada de los estudios sobre la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios, que consideran la dotación de recursos como el número de personal médico, no pueden sacarse conclusiones definitivas, en parte por ser trabajos dispares, en cuanto a metodología, y tratamientos y variables escogidas. A pesar de ello, con la principal finalidad de observar la posible influencia en la variable tiempo de estancia media hospitalaria, se considerará que una mayor dotación de personal médico puede favorecer la toma de decisiones médicas, y la eficiencia en los resultados, aunque genere un nivel de costes superior, y pueda conducir también a la obtención de distintos niveles de consumos, generando estancias hospitalarias mayores.

En el modelo propuesto, se utiliza la variable *Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes*, como se define en el INCLASNS, porque es, igual como las camas en funcionamiento, un buen indicador de la dimensión de los hospitales españoles. De hecho, el CMBD utiliza el número de camas para

⁹ Estos autores sólo encuentran una relación positiva para tres de los tratamientos analizados (infarto agudo de miocardio, arritmia cardíaca y angina de pecho).

¹⁰ Estos autores defienden que la variabilidad en el consumo de recursos sólo está relacionada, de forma significativa, con la oferta de recursos (número de camas, número de médicos y número de personal de apoyo) en determinados tratamientos (como las cataratas y la colonoscopia); para el resto de tratamientos en estudio, dicha relación no se muestra como significativa.

identificar a los cuatro grupos de hospitales, y el número de médicos, junto con el número de camas y otras variables como el índice de complejidad, para clasificar los hospitales en los cinco tipos citados anteriormente. A partir de las consideraciones anteriores, se propone la hipótesis siguiente:

Hipótesis 2b (H2b): Cuanto mayor es el número de médicos en atención especializada mayor es el tiempo de estancia media hospitalaria.

b) Variables de oferta (tipo de hospital): Índice de complejidad, puestos en hospitales de día y porcentaje de cirugía ambulatoria

Una de las variables que mejor define el tipo de hospital es la complejidad de los casos tratados. La complejidad de un tratamiento incide en el consumo de recursos hospitalarios, generando mayores tiempos de estancia, debido en parte por una mayor posibilidad de presencia de efectos adversos durante el tratamiento. Li (1999) considera que existe una relación directa y significativa entre la complejidad y la estancia en el hospital. Rivard *et al.* (2008) identifican una relación directa significativa entre la presencia de determinados efectos adversos y un mayor tiempo de estancia en el hospital, observando que en determinados hospitales hay más presencia de dichos efectos, debido a la admisión de pacientes de mayor complejidad. De hecho, los pacientes con más comorbilidades y factores de riesgo, tienen mayor riesgo de generar valores superiores de tiempo de estancia (Whellan *et al.*, 2011; Magalhães *et al.*, 2016).

Considerando que el INCLASNS proporciona el *Índice de Complejidad* de los casos tratados por Comunidad Autónoma, y que el CMBD utiliza esta variable para clasificar los cinco tipos de hospitales, se incorpora este indicador como variable explicativa en el modelo. A partir de las conclusiones de los estudios publicados, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2c (H2c): Al aumentar el índice de complejidad de los casos aumenta la estancia media hospitalaria.

Un segundo elemento que permite diferenciar los hospitales, y que han afectado a la estancia hospitalaria, son las alternativas a la hospitalización que han surgido en los últimos años. Estas son, principalmente, los puestos en hospitales de día y la cirugía ambulatoria. Estas alternativas han permitido descongestionar la ocupación de las camas y reducir el consumo de recursos. Por una parte, la creación de la unidad denominada Hospital de Día, evita el ingreso hospitalario y favorece la recuperación y satisfacción del paciente, sobre todo en tratamientos crónicos y con pacientes de edad avanzada (Arraras *et al.*, 2013; Cosgrave *et al.*, 2016), comprobando que no existen diferencias significativas, en cuanto a los resultados, en comparación con el ingreso hospitalario o el tratamiento a domicilio (Brown *et al.*, 2015). Desde este punto de vista, un hospital de día se puede considerar rentable (Hernando *et al.*, 2012).

Con el fin de observar el comportamiento y el efecto de este factor sobre la estancia hospitalaria, se toma el indicador *Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes* que ofrece el INCLASNS. A partir de los resultados obtenidos en los diversos estudios, se propone la hipótesis siguiente:

Hipótesis 2d (H2d): Los puestos en hospitales de día se relacionan de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.

El tercer elemento capaz de reducir la ocupación de las camas es la cirugía ambulatoria. En este sentido, la incorporación de tecnología ha sido determinante en la aparición de la misma, reduciendo de forma clara la ocupación de las camas hospitalarias, la recuperación de los pacientes, y la estancia hospitalaria (Lave y Franck, 1990), mejorando la eficiencia del centro.

Diversos autores han confirmado este efecto y su resultado. Así por ejemplo, Mainous *et al.* (2011) concluyen que el tratamiento de tipo ambulatorio ayuda a reducir el número de hospitalizaciones. Vergara *et al.* (2015), en su estudio, detectan un aumento significativo de la cirugía mayor ambulatoria en los hospitales de Cataluña durante el período 2001-2011 (63,2%) junto con una disminución de la cirugía con hospitalización (23,5%). Ello ha permitido una

mejor optimización de los recursos estructurales, una mejora de la eficiencia de los servicios de cirugía hospitalaria, y una reducción de determinados índices de actividad como la estancia media. Cuando la cirugía ambulatoria permite reemplazar a la hospitalización, se considera una medida para reducir las variaciones en el consumo de recursos sanitarios (Sammons, 1984) y la capacidad hospitalaria necesaria (Wennberg, 1984).

El INCLASNS ofrece, de forma anual, el indicador *Porcentaje de cirugía ambulatoria* para el conjunto de hospitales del SNS, desagregado por Comunidades Autónomas. Tomando en consideración las aportaciones teóricas anteriores, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2e (H2e): El porcentaje de cirugía mayor ambulatoria está relacionado de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.

c) *Variables de oferta (disponibilidad de tecnología sanitaria): equipos de hemodinámica en funcionamiento y equipos TAC en funcionamiento*

Los hospitales que se consideran de alta tecnología sanitaria, a pesar de poder conseguir economías de escala (Lynk, 1995), tienden a mostrar una mayor variabilidad en el consumo de recursos debido, en parte, a una mayor casuística de tratamientos, y a recibir pacientes de mayor riesgo, con mayor posibilidad de incorporar efectos adversos, y pacientes con enfermedades crónicas. Ambos tipos de pacientes se consideran, por razones obvias, demandantes de mayores servicios. De forma general, puede aceptarse que la tecnología sanitaria mejora la calidad del servicio, el proceso de prestación del mismo, y la salud de la población (Lubitz, 2005). Aunque un hospital aplica una tecnología cuando ésta muestra una clara y generalizada evidencia científica de su eficacia en determinado tratamiento (Peiró *et al.*, 2005), ello no garantiza que el incremento en el gasto sanitario se vea compensado por una reducción en el consumo de recursos. Esto es así, sobre todo, porque dichos centros recibirán pacientes de mayor complejidad con estancias hospitalarias mayores.

Diversos autores han evaluado los efectos de la tecnología sanitaria en el consumo de recursos sanitarios y en los resultados. Li y Collier (2000) concluyen que la tecnología clínica y la tecnología de la información, especialmente aplicadas en la fase de diagnóstico, inciden en la calidad clínica y en la calidad recibida en el proceso. Skinner *et al.* (2006) realizaron un estudio de los beneficios obtenidos en supervivencia, fruto de la aplicación de una nueva tecnología, para un tratamiento (infarto agudo de miocardio). Observaron que dichos avances permitieron mejorar la supervivencia de los pacientes, especialmente en los primeros años del período evaluado (1986 a 1996), mientras que en el segundo período (1997 a 2002) el incremento en el gasto no se vió compensado por un incremento en supervivencia. Un estudio anterior (Keeler y King, 1996) identificó una relación entre la incorporación de nuevas tecnologías y un incremento del coste diario por paciente, lo cual presionaba a los hospitales a reducir la tasa media de ocupación de las camas.

Los estudios realizados para evaluar el efecto de la tecnología sanitaria en el consumo de recursos y la estancia media hospitalaria no llegan a conclusiones coincidentes debido sobre todo al efecto que ejerce, en el resultado, elementos como las características de los pacientes (edad, comorbilidad, complicaciones y efectos adversos añadidos, etc.) y la eficiencia del tratamiento (Xiao *et al.*, 1997). Aunque se puede determinar el ahorro en tiempo de estancia resultante de emplear una determinada tecnología, el resultado puede variar si la enfermedad del paciente es de mayor severidad, y existe una alta posibilidad de aparición de efectos adversos durante el tratamiento (Simpson *et al.*, 2005).

La incorporación de nuevas tecnologías permite aumentar, de forma indirecta, la capacidad ociosa de los hospitales en la medida que permita reducir los tiempos de estancia (Keeler y Ying, 1996) y, por consiguiente, reducir el coste del servicio (Sloan y Valvona, 1986), así como aumentar el número de tratamientos realizados sin ingreso y con un seguimiento a domicilio (Konetzka *et al.*, 2008; Lichtenberg, 2012), o reducir el tiempo de recuperación (Simpson

et al., 2005). Por el contrario, cuando la disponibilidad de determinadas tecnologías suponga realizar tratamientos complejos, a pacientes de mayor riesgo, con mayor incertidumbre y posibles efectos adversos, se obtendrán mayores estancias hospitalarias. Por consiguiente, el efecto de la aplicación de tecnología sanitaria en la estancia hospitalaria puede ser dispar, porque estará en función de la etapa del proceso en donde se aplique (diagnóstico, tratamiento, recuperación, etc.), y del tratamiento.

A partir de los resultados y conclusiones de los estudios realizados, no parece que exista una línea clara y única que permita identificar una relación entre la disponibilidad de tecnología sanitaria y la estancia media hospitalaria. En cualquier caso, es una variable importante a la hora de medir el consumo de recursos hospitalarios y, de hecho, es una de las variables que se utiliza en el CMBD para clasificar los cinco tipos de hospitales.

Para la inclusión de variables de este tipo en el modelo de datos de panel, se han elegido dos tipos de tecnología que, por sus características, se consideran de uso generalizado en el SNS, y presentes en todas la CC.AA. españolas. Con el fin de estimar el efecto y la significación de este tipo de variables en la estancia hospitalaria, se consideran las variables del INCLASNS: *Número de equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes*, y *Número de equipos de Tomografía Axial Computarizada en funcionamiento por 100.000 habitantes*. Los equipos TAC suponen una tecnología habitual y asentada en la práctica hospitalaria, presente en la mayoría de centros hospitalarios de los grupos 2, 3, 4 y 5, tomando la clasificación del CMBD.

En cambio, los equipos/salas de hemodinámica se encuentran, principalmente, en los grandes hospitales de alta tecnología, equivalentes a los del grupo 5, y algunos del grupo 4. Esto nos permite introducir en el modelo dos variables diferentes y representativas de la disponibilidad de tecnología sanitaria a dos niveles, uso generalizado (TAC) y uso en centros de alta tecnología

(hemodinámica), esta última especialmente adecuada para representar el cambio tecnológico, y que puede afectar al consumo de recursos sanitarios, en general, y a la estancia media hospitalaria, en particular.

A partir de las consideraciones anteriores, se proponen las dos hipótesis siguientes:

Hipótesis 2f (H2f): El número de equipos de hemodinámica está relacionado de forma directa con el tiempo de estancia media hospitalaria.

Hipótesis 2g (H2g): El número de equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) está relacionado de forma directa con el tiempo de estancia media hospitalaria.

d) Variables de demanda (estado de salud de la población): tasa de morbilidad hospitalaria

El estado de salud de la población incide de forma clara en la demanda y en el consumo de servicios sanitarios. Cuando se comparan distintas zonas geográficas, los diferentes niveles de salud permiten explicar, en gran medida, dicha variabilidad en el consumo (Eddy, 1984; Keeler, 1990).

Por otra parte, un estado de salud peor aumenta la posibilidad de aparición de efectos adversos durante el tratamiento, lo cual incrementa la complejidad del proceso e inciden en el gasto sanitario, en general, y en el tiempo de estancia hospitalaria, en particular (Forster *et al.*, 2008; Rhodes *et al.*, 2016).

Reschovsky *et al.* (2015) concluyen que la mayor parte de las diferencias geográficas en términos de coste sanitario se deben, entre otros factores, a las diferencias en morbilidad de la población. Para Göppfarth *et al.* (2015) los factores de tipo demográfico y los factores relacionados con la morbilidad de la población permiten explicar hasta la mitad de la desviación estándar del gasto sanitario. En

definitiva, una peor calidad de vida se asocia con un peor estado de salud y con una mayor demanda de servicios sanitarios (más ingresos, más reingresos y más gasto) (Rodríguez-Artalejo *et al.*, 2005).

A partir de estas consideraciones, se toma la variable *Tasa de morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes*, que proporciona anualmente, y por Comunidades Autónomas, el Instituto Nacional de Estadística en su *Encuesta de Morbilidad Hospitalaria*, como indicador que engloba el conjunto de enfermedades, trastornos, etc., tratadas en los hospitales del SNS. En la encuesta, esta información se presenta en detalle para cada una de las causas y de forma global. La hipótesis propuesta es la siguiente:

Hipótesis 2h (H2h): Mayores tasas de morbilidad hospitalaria de la población conducen a mayores tiempos de estancia media.

e) Variables de demanda (utilización del servicio): frecuentación de ingresos hospitalarios

El uso de los servicios sanitarios, por parte de la población, se considera un elemento esencial dentro de los denominados factores de demanda. De hecho, el gasto hospitalario depende del número de ingresos hospitalarios de una determinada población y del coste unitario de los mismos (Peiró *et al.*, 2007), de forma que se identifica una relación directa entre el gasto sanitario y la tasa de frecuentación y la estancia media. En definitiva, el gasto debe justificarse por las mejoras en salud esperadas, evitando prescripciones innecesarias (Zhang *et al.*, 2010b). Desde el inicio de los estudios de variabilidad en el consumo de recursos sanitarios, algunos autores han considerado que ésta se ha debido, en buena medida, a un consumo excesivo o inadecuado de los recursos disponibles (Chassin *et al.*, 1987). Por este motivo, hasta principios de los años noventa, se intentó reducir el gasto hospitalario mediante una reducción en la utilización de los recursos y una reducción de la estancia hospitalaria (Sochalski y Aiken, 1999).

Sin embargo, no todos los estudios coinciden con esta afirmación, y consideran que una mayor utilización de los recursos sanitarios no implica siempre un uso inadecuado de los mismos (Restuccia *et al.*, 1984; Green y Becker, 1994), considerando además que puede repercutir de forma negativa en la calidad del servicio, aumentado, por ejemplo, la tasa de readmisión posterior al alta (Martin *et al.*, 2016).

Comparando diferentes zonas geográficas, pueden observarse distintos niveles de consumo y calcularse, por tanto, el ahorro potencial que podría obtenerse en el caso que las zonas con niveles superiores mejoraran su eficiencia. En este sentido, Ortún (1991) y Meneu (1999) estiman cómo variaría el coste del sector sanitario en el supuesto que en todas las áreas geográficas de España se utilizaran los recursos en su nivel mínimo y máximo. Borghans *et al.* (2008), tomando el tiempo de estancia media como referencia, estiman un ahorro potencial del 11,1% del total de días de ocupación, para el conjunto de hospitales de Holanda en el año 2006. Epstein (2010) calcula que dichas diferencias pueden representar hasta un 50%, en términos de gasto, comparando las áreas geográficas situadas en el quintil quinto y primero. Bojke *et al.* (2013) estiman un ahorro de hasta 3.200 millones de libras anuales, valorando *outputs* e *inputs* sanitarios, y calculando la productividad de los centros sanitarios de Inglaterra en el año 2007.

Una mayor frecuencia de consultas especializadas, y una mayor frecuencia de ingresos hospitalarios puede ser debido tanto a un peor estado de salud (Keeler, 1990; Rodríguez-Artalejo *et al.*, 2005), como a una mayor propensión a dicha demanda por parte de la población, como a una demanda inducida por una mayor disponibilidad de recursos (Song *et al.*, 2010), como por disponer de una mejor accesibilidad a ellos (Fisher *et al.*, 2000; Mullan, 2004). De hecho, Song *et al.* (2010) observan diferentes niveles de gasto sanitario, comparando poblaciones de distintas zonas geográficas de EE.UU. con niveles de salud similares. Estas diferencias se debían, en parte, a que en las zonas de mayor nivel de gasto, se realizaban más visitas y pruebas que otras zonas de

similares características en que el gasto era menor. Una mayor frecuentación de visitas e ingresos, aumentará la ocupación de los hospitales, los cuales se verán forzados a reducir la estancia y a aumentar la rotación de las camas.

El INCLASNS proporciona la variable *Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año*, que permite recoger de forma adecuada este factor, evaluar las posibles diferencias entre Comunidades Autónomas, y analizar su efecto en el tiempo de estancia media hospitalaria. A partir de las consideraciones anteriores, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2i (H2i): La frecuentación de ingresos hospitalarios está relacionada de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.

f) *VARIABLES DE DEMANDA (la edad del paciente): porcentaje de población de más de 65 años de edad*

Muchos son los estudios que consideran las variables demográficas y las características del paciente en el estudio de la variabilidad. En concreto, la edad del paciente se ha demostrado que es una de las variables que determinan el resultado de un tratamiento. Se presenta, a continuación, un grupo principal de autores que identifican y valoran el efecto de esta variable en los resultados y en el consumo de recursos sanitarios medidos a partir de la estancia media hospitalaria.

Li (1999) plantea dos modelos que permiten estimar el tiempo de estancia en el hospital, a partir de dos factores: la edad del paciente y la complejidad del tratamiento. En sus conclusiones afirma que la edad del paciente influye positivamente en la estancia media, en los cuatro niveles de complejidad que establece en los modelos.

Gornemann y Zunzunegui (2002) evalúan las variaciones en la tasa de hospitalización entre 1985 y 1994 en España y en Andalucía, para estimar la proporción que es atribuible al envejecimiento de la población, y concluyendo que éste ha influenciado de forma leve en el incremento del gasto sanitario. De hecho, una media mayor de edad de la población, y una mayor esperanza de vida, afecta a la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios en los países avanzados (Bodenheimer, 2005a), e incide en el incremento del gasto sanitario (Newhouse, 1993; Reinhardt, 2003). Del mismo modo, Castelli *et al.* (2015) defienden que los pacientes de mayor edad tienen mayores tiempos de estancia hospitalaria.

Por su parte, Geissler *et al.* (2012) no llegan a una conclusión clara por el hecho que la edad no se muestra relacionada de forma significativa y clara en todos los países estudiados.

Finalmente, en estudios realizados para tratamientos concretos (como el infarto agudo de miocardio) se observa una relación significativa entre la edad del paciente y el tiempo de estancia media (Magalhães *et al.*, 2016).

El INLCLASNS proporciona, anualmente y por Comunidades Autónomas, la datos de población por tramos de edad. A partir de esta información y de la población por comunidades del Instituto Nacional de Estadística, se calcula el porcentaje de población de más de 65 años de edad, como variable explicativa que será introducida en el modelo, con el fin de estimar las posibles diferencias entre comunidades, y el efecto de la proporción de población de mayor edad sobre la estancia hospitalaria. Considerando las principales conclusiones de los estudios publicados, se propone la hipótesis siguiente:

Hipótesis 2j (H2j): El porcentaje de población mayor de 65 años está relacionado de forma directa con el tiempo de estancia media hospitalaria.

g) *VARIABLES DE DEMANDA (EL NIVEL DE EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN): ESPERANZA DE VIDA DE ESCOLARIZACIÓN*

El nivel y tipo de formación de una persona condiciona el estilo y los hábitos de vida y consumo y su estado de salud (McGinnis y Foege, 1993; McMahon *et al.*, 1993). Por otra parte, una mejor formación favorece una mejor detección e interpretación de los síntomas, así como el acceso a mejores condiciones laborales. Para Varabyova y Schreyögg (2013), la educación es determinante en muchas decisiones que toma el individuo, y repercute en la calidad de vida. Giorgio *et al.* (2015) consideran que una mejor educación en salud conduce, entre otros, a la toma de mejores decisiones relacionadas con la salud y a un uso más eficiente de los recursos sanitarios.

En definitiva, tanto los años de escolarización (Silles, 2009; Kemptner *et al.*, 2011) como el nivel de estudios, tienen una incidencia positiva en el estado de salud de la población (Miqueléz *et al.*, 2015). Estudios concretos como los de Reques *et al.* (2015) identifican la existencia de una relación inversa entre el nivel de educación y la tasa de mortalidad.

Para otro grupo de autores, esta relación no es tan evidente ni significativa. Así por ejemplo, Gustavson *et al.* (1999), Arendt (2005), Albouy y Lequien (2009), Braakmann (2011) y Juerges *et al.* (2013) observan que el efecto del nivel de educación en la salud es positivo aunque no es significativo, mientras que Clark y Royer (2013) llegan a la conclusión que existe poca relación entre los años de escolarización y la salud de la población.

Con el fin de recoger el efecto de los años de educación en la estancia hospitalaria, se parte de los datos publicados en *Las cifras de la educación en España*, que anualmente y por Comunidades Autónomas presenta el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, para obtener la variable *Esperanza de vida escolar en el sistema educativo a los 6 años*. Esta variable es una medida del número medio de años de permanencia prevista en el sistema educativo, de un

niño o niña de seis años de edad, incluidos los estudios universitarios, es decir, de los años que, en promedio, se espera que alcancen en el futuro los niños y niñas que, en el año de estudio tienen 6 años, y en función de los años previstos de escolarización. Aunque somos conscientes que los efectos de los años de educación de la población se observan a medio y largo plazo, consideramos importante introducir esta variable en el modelo, con el fin de conocer su signo y significación, a la hora de explicar las variaciones en la estancia hospitalaria. Por todo ello, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2k (H2k): La esperanza de vida escolar está relacionada de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.

*h) Variables de demanda (el nivel de ingresos o de renta de la población):
renta media por persona y tasa de pobreza*

El nivel de ingresos disponibles de una población va a influir en el estado de salud de la misma y, en consecuencia, en la demanda y consumo de recursos sanitarios (Epstein *et al.*, 1990; Marmot *et al.*, 1994; Wilkinson, 1996), de forma que un paciente con un nivel socioeconómico más bajo tenderá a mostrar un peor nivel de salud, con el consiguiente mayor consumo de recursos y mayor tiempo de estancia. McMahon *et al.* (1993) defienden que factores como el nivel de educación y de riqueza tienen una influencia significativa en las diferencias en el consumo de recursos sanitarios por parte de la población, de forma que grupos de población con pocos recursos económicos presentan niveles más altos de demanda sanitaria (Komaromy *et al.*, 1996; Bertko, 2003). De forma más concreta, Tsai *et al.* (2013) considera que el umbral de pobreza determina diferencias en tasas de mortalidad y de readmisión.

A partir de las anteriores conclusiones se consideran, como variables explicativas capaces de reflejar los efectos en la estancia hospitalaria del nivel de ingresos de la población y del porcentaje de pobreza,¹¹ las variables *Renta media por persona* y *Tasa de pobreza*. La primera obtenida de la Contabilidad Regional que publica el Instituto Nacional de Estadística (INE), y la segunda que publica el INCLASNS, a partir de la *Encuesta de condiciones de vida* del INE. Ambas variables se presentan de forma anual y por Comunidades Autónomas. Las anteriores consideraciones nos permiten proponer las hipótesis siguientes:

Hipótesis 2l (H2l): El nivel de renta media por persona de la población está relacionada de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.

Hipótesis 2m (H2m): La tasa de pobreza está relacionada de forma directa con el tiempo de estancia media hospitalaria.

i) Diferencias por Comunidades Autónomas (efecto fijo individual)

Considerando que el análisis de datos de panel se hace por Comunidades Autónomas españolas, resulta de especial interés evaluar las posibles diferencias entre ellas, tanto en términos de estancia media hospitalaria, durante el período 2010-2015, como de la parte no explicada por las variables explicativas introducidas en el modelo, y que forman el efecto fijo individual y el posible *shoch* idiosincrático de cada comunidad, en cada año del período de estudio. Por ello, se proponen las hipótesis siguientes:

Hipótesis 2n (H2n): Las Comunidades Autónomas españolas presentan valores de estancia media hospitalaria distintos.

Hipótesis 2o (H2o): Las Comunidades Autónomas españolas presentan efectos fijos individuales distintos.

¹¹ La tasa de pobreza será el porcentaje de población cuyo nivel de ingresos no llega al umbral de riesgo de pobreza.

4.4. HIPÓTESIS DE LOS MODELOS

Recogiendo las hipótesis propuestas en los distintos apartados de este capítulo, en la tabla 4.4 se presenta el conjunto de hipótesis de los dos modelos, que serán contrastadas en el capítulo 5.

Tabla 4.4. Hipótesis de los modelos.

Modelo	Código	Hipótesis
1a	H1a	El tiempo de estancia media hospitalaria disminuye a lo largo del período 2006-2014.
1b	H1b	El tiempo de estancia media hospitalaria de los tratamientos quirúrgicos presenta una mayor dispersión en relación al tiempo de estancia de los tratamientos médicos.
1c	H1c	El tamaño del hospital (en función del número de camas) incide positivamente en el tiempo de estancia media hospitalaria.
1d	H1d	Los grandes hospitales, con elevado peso estructural y alto nivel de actividad, obtienen tiempos de estancia media hospitalaria superiores, en relación a los otros grupos de hospitales.
2	H2a	Cuanto mayor es el número de camas hospitalarias en funcionamiento mayor es el tiempo de estancia media hospitalaria
	H2b	Cuanto mayor es el número de médicos en atención especializada mayor es el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2c	Al aumentar el índice de complejidad de los casos aumenta la estancia media hospitalaria.
	H2d	Los puestos en hospitales de día se relacionan de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2e	El porcentaje de cirugía mayor ambulatoria está relacionado de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2f	El número de equipos de hemodinámica está relacionado de forma directa con el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2g	El número de equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) está relacionado de forma directa con el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2h	Mayores tasas de morbilidad hospitalaria de la población conducen a mayores tiempos de estancia media.
	H2i	La frecuentación de ingresos hospitalarios está relacionada de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2j	El porcentaje de población mayor de 65 años está relacionado de forma directa con el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2k	La esperanza de vida escolar está relacionada de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2l	El nivel de renta media por persona de la población está relacionada de forma inversa con el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2m	La tasa de pobreza está relacionada de forma directa con el tiempo de estancia media hospitalaria.
	H2n	Las Comunidades Autónomas españolas presentan valores de estancia media hospitalaria distintos.
H2o	Las Comunidades Autónomas españolas presentan efectos fijos individuales distintos.	

Realizada la propuesta de modelos y de hipótesis, en el siguiente capítulo se presentarán los resultados obtenidos de la estimación de los mismos y de los contrastes realizados. Para su ejecución se utilizará el programa R, en su versión R-Studio (*Statistical Software Environment R*).

Capítulo 5

Resultados del estudio empírico

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

5.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se presentan los resultados del estudio empírico efectuado, mediante la estimación de los parámetros de los modelos propuestos, y la realización del contraste de las hipótesis planteadas.

A partir de la información obtenida del *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD) se estima el primer grupo de modelos de análisis de la variabilidad en la estancia media hospitalaria por tratamiento (GRD), mediante regresiones lineales y variables dicotómicas, durante el período 2006-2014. La finalidad de estos modelos es constatar la existencia de variabilidad en la estancia media, en función de una serie de variables, en los hospitales españoles.

Tomando los valores de un conjunto de variables de la base de datos de los *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud* (INCLASNS) se estima el segundo grupo de modelos, de análisis de datos de panel de las Comunidades Autónomas españolas, durante el período 2010-2015. La finalidad de los cuales es analizar diversas variables de oferta y demanda que puedan explicar la variabilidad en la estancia media hospitalaria, así como contrastar la existencia de diferencias geográficas entre las Comunidades Autónomas españolas.

Para tabular los datos se utiliza la hoja de cálculo Excel del paquete Microsoft Office, y para estimar los distintos modelos econométricos, así como para realizar los distintos análisis de datos, representaciones gráficas, contrastes de hipótesis y tests, se utiliza el programa R, en su versión R-Studio (*Statistical Software Environment R*), las salidas y resultados del cual se incluyen en este capítulo.

5.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS

En primer lugar, se presenta un análisis descriptivo de los datos.

- 1) *Modelo 1: Análisis de la evolución temporal de la estancia media hospitalaria mediante modelos de regresión lineal con variables dicotómicas, como variables explicativas*

En la tabla 5.1, se muestran los valores de los principales estadísticos descriptivos de la variable dependiente Estancia media. Se aprecia una clara disminución de la media, del valor 10,91 días (año 2006) al valor 9,06 (año 2014). Los valores de la mediana y de la desviación estándar también disminuyen en dicho período de tiempo. Finalmente, se observa la existencia de asimetría positiva y apuntamiento en todos los años.¹

Tabla 5.1. Estadísticos descriptivos: Estancia media 2006-2014.

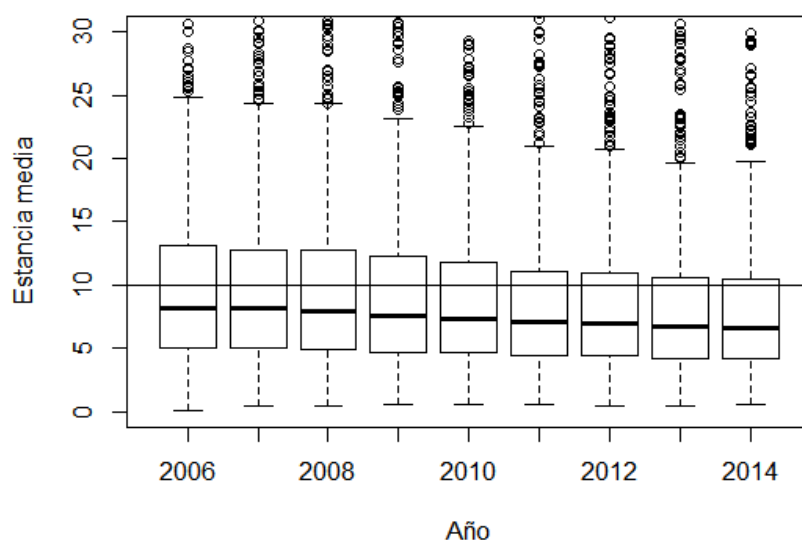
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tamaño de la muestra	655	655	655	655	655	655	655	655	655
Media	10,91	10,79	10,57	10,28	9,9	9,55	9,43	9,16	9,06
Desviación estándar	9,98	9,78	9,74	9,58	9,4	9,23	9,15	9,03	8,98
Mediana	8,2	8,14	7,93	7,6	7,32	7,1	6,97	6,76	6,58
Asimetría <i>Skewness</i>	3,5	3,28	3,41	3,42	3,61	3,73	3,68	3,79	3,84
Apuntamiento <i>Kurtosis</i>	19,97	16,53	17,72	17,64	19,53	20,75	20,26	21,34	21,93

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del CMBD.

La figura 5.1 muestra el diagrama de caja de la Estancia media para cada uno de los años del período de estudio, en el cual se observa una tendencia a la disminución tanto de la mediana de cada año (representada por la línea gruesa que divide a la caja) como de la dispersión (representada por los dos extremos de la caja), así como la presencia de un número importante de valores extremos superiores.

¹ La asimetría positiva se debe al número considerable de valores superiores extremos positivos, característicos de los tratamientos hospitalarios.

Figura 5.1. Diagrama de caja: Estancia media 2006-2014.



La tabla 5.2. muestra los valores que definen el diagrama de caja anterior.

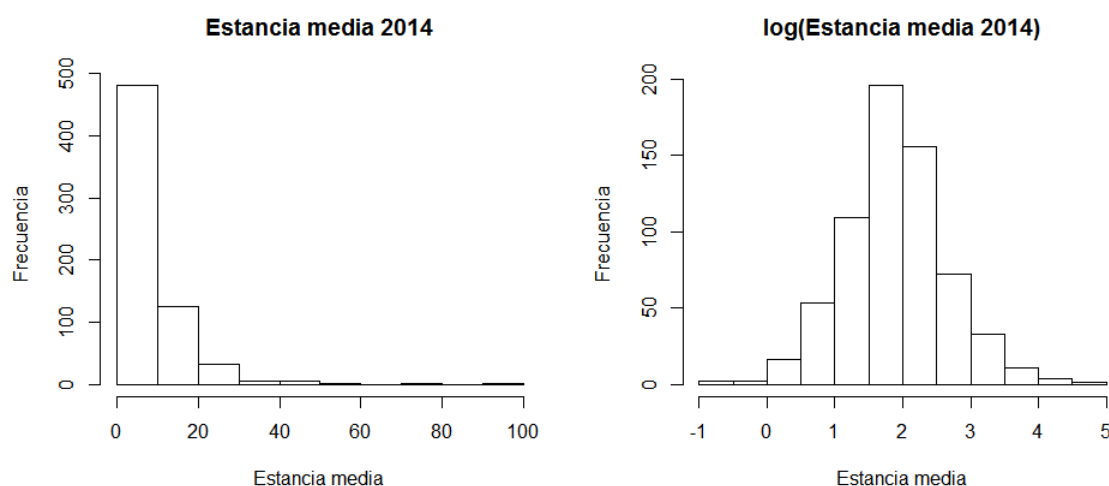
Tabla 5.2. Valores diagrama de caja: Estancia media 2006-2014.

Estancia media	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Valor menor *	0,060	0,450	0,430	0,500	0,530	0,500	0,480	0,420	0,500
Percentil 25	5,075	5,030	4,935	4,7	4,625	4,430	4,445	4,225	4,190
Mediana: percentil 50	8,200	8,140	7,930	7,6	7,320	7,100	6,970	6,760	6,580
Percentil 75	13,090	12,785	12,705	12,3	11,805	11,805	10,965	10,545	10,435
Valor mayor *	24,830	24,370	24,300	23,1	22,570	20,960	20,740	19,630	19,780
Rango intercuartílico	8,015	7,755	7,77	7,6	7,18	7,375	6,52	6,32	6,245

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

La asimetría positiva, y el apuntamiento superior a la distribución normal, se pueden corregir con un tamaño de muestra suficientemente grande (655 valores en este caso para cada período de estudio) o con una transformación logarítmica de la variable. En la figura 5.2 se muestran los histogramas de la variable estancia media y del logaritmo de la misma, tomando los valores del año 2014. El gráfico de la estancia media muestra, tal y como se ha anunciado, un comportamiento asimétrico positivo (asimetría a la derecha) de la variable, de forma que la cola más dispersa aparece en el lado de los valores altos de la variable.

Figura 5.2. Histograma: Estancia media y log-Estancia media 2014.



Si se comparan los valores de la mediana y la media en ambos casos se obtienen los siguientes resultados:

Variable Estancia media:

- Mediana = 6,58 días < Media = 9,06 días

Variable Log (Estancia media):

- Mediana = 1,88 días < Media = 1,89 días

En la tabla 5.3 se muestran los valores de asimetría y de apuntamiento en los dos casos.

Tabla 5.3. Asimetría y apuntamiento:
Estancia media y logaritmo Estancia media 2014.

	Estancia media	Log (Estancia media)
Asimetría Skewness	3,84	0,19
Apuntamiento Kurtosis	21,93	0,52

En el primer grupo de modelos, se tomará la variable estancia media, que permitirá una mejor interpretación de los resultados, en relación a las variables dicotómicas, y considerando que se trabajará con un tamaño de muestra suficientemente grande (se dispone de 683 valores de GRDs para cada año, durante un período de 9 años).

2) *Modelo 2: Análisis de la variación de la estancia media hospitalaria, durante el período 2010-2015, mediante técnicas de análisis de datos de panel para las Comunidades Autónomas españolas*

A partir del análisis de los estudios publicados, realizado en el capítulo 3, y de los indicadores disponibles en la base de datos INCLASNS (2010-2015), en el modelo de datos de panel se utilizarán las siguientes variables:

- Variable dependiente: Tiempo de estancia media hospitalaria (Estancia media)
- Variables explicativas:
 - Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes
 - Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes
 - Índice de complejidad (IC)
 - Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes
 - Porcentaje de cirugía ambulatoria
 - Equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes
 - Equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) en funcionamiento por 100.000 habitantes
 - Tasa de Morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes
 - Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año
 - Porcentaje de población de más de 65 años de edad
 - Esperanza de vida escolar en el sistema educativo a los 6 años
 - Renta media por persona
 - Tasa de pobreza

Tal y como se ha explicado en el capítulo anterior, en este segundo modelo se aplicará el logaritmo de todas las variables (dependiente y explicativas) con la intención de facilitar la interpretación del modelo y la sensibilidad y efecto de las variables.

A continuación se presentan los principales estadísticos descriptivos de la variable dependiente, Estancia media (tabla 5.4), y en el anexo 1 los correspondientes a las variables explicativas.

*Tabla 5.4. Estadísticos descriptivos:
Estancia media hospitalaria (2010-2015).*

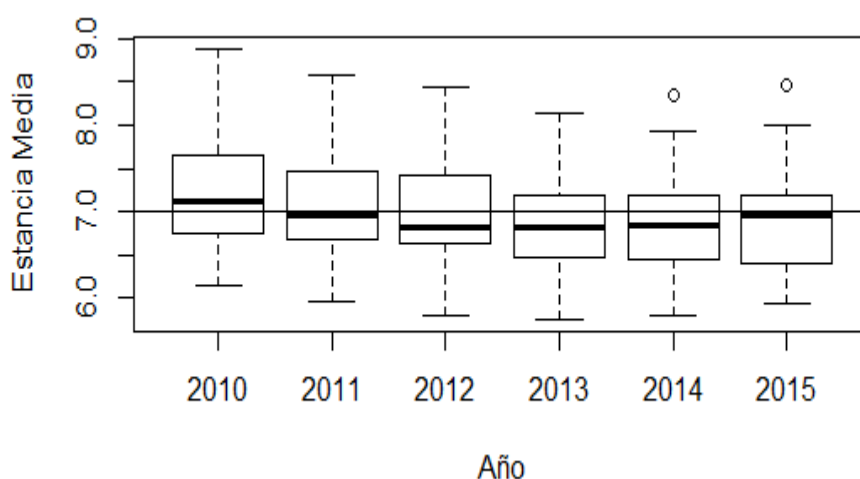
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media ²	7,232	7,077	7,006	6,911	6,891	6,966
Desviación estándar	0,7251	0,7146	0,7460	0,6994	0,6898	0,7030
Mediana	7,120	6,950	6,810	6,810	6,840	6,960
Asimetría (<i>Skewness</i>)	0,470992	0,343686	0,392112	0,380012	0,364488	0,473879
Apuntamiento (<i>Kurtosis</i>)	-0,544795	-0,672952	-0,805046	-0,830691	-0,604750	-0,697891

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS.

Para el cálculo de la estancia media por Comunidades Autónomas, se incluye todas las altas de los hospitales de la red del Sistema Nacional de Salud, que engloba a los hospitales públicos, a la red de hospitales de utilización pública, y a los hospitales con concierto, pero no se consideran los hospitales psiquiátricos ni los de larga estancia. Una primera observación de los datos permite concluir que el valor de la media y de la mediana ha disminuido durante el período 2010-2015, mientras que se mantienen unos valores de asimetría y apuntamiento pequeños y cercanos al valor 0. A pesar de ello, los valores de la media y la mediana ofrecen un ligero aumento en el último año del período de estudio (2015). En la figura 5.3 se muestran los diagramas de caja para dicha variable en cada uno de los años, en donde se representa una línea horizontal en el valor de la media global para todo el período de tiempo.

² La diferencia en la estancia media tomada a partir del CMBD y la del INCLASNS es debida a que esta última no incluye los hospitales psiquiátricos ni los de larga estancia, que sí que se incluyen en el CMBD.

Figura 5.3. Diagrama de caja: Estancia media 2010-2015.



La tabla 5.5 muestra los valores del diagrama de caja anterior.

Tabla 5.5. Valores diagrama de caja:
 Estancia media 2010-2015.

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	6,15	5,96	5,79	5,75	5,80	5,95
Percentil 25 (P25)	6,74	6,68	6,64	6,48	6,46	6,40
Mediana: percentil 50	7,12	6,95	6,81	6,81	6,84	6,96
Percentil 75 (P75)	7,65	7,46	7,43	7,18	7,20	7,20
Valor mayor *	8,89	8,59	8,45	8,14	7,94	8,00
Rango intercuartílico	0,91	0,78	0,79	0,7	0,74	0,8

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

Después de una ligera disminución del valor del rango intercuartílico, y de los valores menor y mayor, entre el año 2010 y 2011, éstos se mantienen entre 5,75 y 5,96 (valor menor); entre 7,94 y 8,59 (valor mayor), y entre 0,7 y 0,8 (rango intercuartílico) durante los años 2011 a 2015.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la estimación de los distintos modelos propuestos en el capítulo 4, así como la realización de los contrastes de hipótesis correspondientes. Posteriormente, se estima cada uno de los modelos tomando la variable Estancia media depurada, obtenida a partir de la exclusión de los valores extremos superiores.

5.3. MODELO 1: ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA MEDIANTE MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL CON VARIABLES DICOTÓMICAS, COMO VARIABLES EXPLICATIVAS

Se derivan y estiman los cuatro submodelos, en función de la variable dicotómica introducida como variable explicativa, y con el fin de cumplir los objetivos específicos propuestos.

5.3.1. Modelo 1a: Evolución de la estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014

El valor de los parámetros correspondientes a las variables dicotómicas permitirá recoger las posibles diferencias existentes entre los distintos años del período 2006-2014, en términos de estancia media. Los resultados de la estimación del modelo se muestran en la tabla 5.6.

Tabla 5.6. Resultados del modelo 1a: Evolución de la estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014.

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	10,9130	0,3687	29,599	< 2e-16 ***
Año 2007	-0,1181	0,5214	-0,227	0,820762
Año 2008	-0,3443	0,5214	-0,660	0,509080
Año 2009	-0,6364	0,5214	-1,220	0,222342
Año 2010	-1,0135	0,5214	-1,944	0,051960 .
Año 2011	-1,3601	0,5214	-2,608	0,009118 **
Año 2012	-1,4815	0,5214	-2,841	0,004509 **
Año 2013	-1,7552	0,5214	-3,366	0,000767 ***
Año 2014	-1,8520	0,5214	-3,552	0,000385 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 3,657, Valor p: 0,0002931

Se observa que el valor medio de tiempo de estancia para el año de referencia (2006) es de 10,913 días (que corresponde al valor del intercepto del modelo estimado). Los valores negativos de los parámetros estimados de cada año muestran una reducción del tiempo de estancia media desde el año 2007 al año 2014. Para obtener los tiempos de la tabla 5.7 se suman dos valores: el intercepto, que corresponde al valor del tiempo de estancia media del año que se toma como referencia (2006), y el coeficiente estimado de cada variable dicotómica, que corresponde a la diferencia del año que se evalúa en relación con el año 2006.

Tabla 5.7. Tiempo de estancia media 2006-2014.

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EM (días)	10,9130	10,7949	10,5687	10,2766	9,8995	9,5529	9,4315	9,1578	9,061

A partir de los resultados obtenidos, se puede realizar el contraste de significación individual, mediante el estadístico t y el valor de la probabilidad que aparecen en la tabla 5.6. Los años 2007, 2008 y 2009 aparecen como no significativos, lo cual indica que el valor de sus parámetros (coeficiente que acompaña a la variable dicotómica) no son significativamente distintos de cero, lo que equivale a considerar que estos años tienen un valor medio de estancia que no es significativamente distinto del valor medio del año de referencia (2006). El año 2010 aparece como significativamente distinto de cero, con un nivel de confianza de aceptar la hipótesis nula cuando es verdadera del 94,804% ($100 - \text{probabilidad} \cdot 100$), por lo que se puede concluir que el valor de este año es significativamente distinto del año de referencia. Finalmente, los valores de los parámetros de las variables dicotómicas correspondientes a los años 2011 a 2014 se muestran significativamente distintos de cero y, en consecuencia, las medias de estos años son estadísticamente distintas de la de 2006, con niveles de confianza superiores al 99%.

Por otra parte, el contraste de hipótesis sobre los coeficientes de forma conjunta utiliza el estadístico F , que permite estimar el grado de similitud existente entre las medias de los distintos grupos. El valor del estadístico F del modelo es 3,657 y el valor p es 0,0002931, lo que indica que no se puede aceptar la hipótesis nula de igualdad de medias y, en consecuencia, se puede aceptar la hipótesis alternativa que considera que las medias son significativamente distintas de cero.

Una consideración importante en este tipo de modelos, en los que se comparan diferentes períodos de tiempo, o distintos grupos, es la posible existencia de heterocedasticidad de los términos de perturbación, o lo que es lo mismo, considerar que la varianza de éstos no es constante a lo largo de las observaciones. El análisis gráfico realizado con los diagramas de caja, presentado en el análisis descriptivo de datos de este capítulo, recomienda la estimación del mismo modelo con estimadores robustos a la heterocedasticidad. Realizada esta estimación se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 5.8, los cuales ratifican los resultados obtenidos anteriormente, tanto para el contraste individual como para el contraste conjunto.

*Tabla 5.8. Resultados del modelo 1a con estimadores robustos:
Evolución de la Estancia media hospitalaria durante el período 2006-2014.*

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	10,91299	0,38992	27,9877	< 2,2e-16 ***
Año 2007	-0,11814	0,54584	-0,2164	0,8286591
Año 2008	-0,34429	0,54498	-0,6318	0,5275737
Año 2009	-0,63635	0,54050	-1,1773	0,2391084
Año 2010	-1,01354	0,53559	-1,8924	0,0584893 .
Año 2011	-1,36006	0,53110	-2,5608	0,0104671 *
Año 2012	-1,48147	0,52915	-2,7997	0,0051313 **
Año 2013	-1,75516	0,52577	-3,3382	0,0008484 ***
Año 2014	-1,85205	0,52461	-3,5303	0,0004182 ***

Valores de significación: 0 (***); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (.); 0,1 ('); 1

La significación individual de los parámetros de los años 2010 a 2014 indica que éstos son significativamente diferentes del año 2006. Por otra parte, antes de realizar la comparación múltiple de medias, se aplica la prueba de Levene para el análisis de las varianzas de cada grupo. El resultado muestra un valor de significación superior a 0,05 (0,3131), lo cual indica que no puede rechazarse la hipótesis nula de igualdad de varianzas de los distintos grupos, por lo que se podrá realizar una comparación de medias mediante Anova, y múltiple de medias mediante Tukey. Los resultados obtenidos indican que algunas de las diferencias entre medias son significativas, especialmente comparando los años 2012 a 2014 con los años 2006 y 2007. Los resultados de las pruebas anteriores, así como las comparaciones resultantes de la prueba de Tukey que son significativas, se muestran en la tabla 5.9.

Tabla 5.9. Comparación múltiple de medias del modelo 1a.

Test Levene: valor p: 0,3131
Anova: valor p: 0,00109 *

Comparación múltiple de medias -Tukey

Años	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
2012-2006	-1,4814656	-3,099333	0,13640131	0,1037766
2013-2006	-1,7551603	-3,373027	-0,13729335	0,0218445
2014-2006	-1,8520458	-3,469913	-0,23417884	0,0115459
2013-2007	-1,6370229	-3,254890	-0,01915594	0,0447889
2014-2007	-1,7339084	-3,351775	-0,11604144	0,0249784
2014-2008	-1,5077557	-3,125623	0,11011123	0,0908254

Con los datos anteriores se puede concluir:

- El valor de la estancia media hospitalaria disminuye durante el período 2006-2014.
- El análisis de las diferencias entre medias indican que los años 2013 y 2014 son significativamente distintos de los años 2006 y 2007, pero no lo son de los años 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012. El año 2014 es además significativamente distinto de 2008, y el año 2012 del año 2006. Para el resto de comparaciones, no se observan diferencias significativas.

Del análisis del conjunto de períodos, pueden identificarse dos períodos con comportamientos diferentes: 1) de 2006 a 2009, en el cual no se observan diferencias significativas en el tiempo de estancia media, y 2) de 2010 a 2014, en el cual se observan diferencias significativas en el tiempo de estancia media en relación al año de referencia 2006.

Como conclusión del análisis de este primer modelo, se puede aceptar la Hipótesis 1a: El tiempo de estancia media hospitalaria disminuye a lo largo del período 2006-2014.

5.3.2. Modelo 1b: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico) durante el período 2006-2014

En el siguiente modelo se separan los tratamientos médicos de los quirúrgicos, con el fin de determinar las posibles diferencias entre ambos en términos de estancia media y dispersión de los valores. En el modelo se incluye una variable dicotómica que permita recoger las diferencias entre ambos, tomando como referencia el grupo de tratamientos médicos. A partir de la estimación de los parámetros del modelo, se realiza un contraste de hipótesis suponiendo que no hay diferencia, en cuanto a medias, entre los dos grupos, lo que supone plantear, como hipótesis nula, que el coeficiente de la variable dicotómica es igual a cero. Los resultados obtenidos para el año 2006 se recogen en la tabla 5.10.

Tabla 5.10. Resultados del modelo 1b (año 2006): Variación del tiempo de estancia en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico).

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	9,1402	0,5215	17,528	< 2e-16 ***
Dicotómica	3,8884	0,7706	5,046	5,87e-07 ***
Quirúrgico				

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 ' '; 1

Estadístico F: 25,46, **Valor p:** 5,865e-07

Para el año 2006, los tratamientos médicos (tomados como grupo de referencia en el modelo) obtienen un valor medio de tiempo de estancia de 9,1402 días (intercepto), mientras que los tratamientos quirúrgicos tienen, como media de tiempo de estancia, un valor de 13,0286 días (9,1402 (intercepto) + 3,8884 (coeficiente estimado de β_1)). Los contrastes de significación, individual y conjunta, permiten afirmar que dichos valores son estadísticamente significativos y, en consecuencia, las medias son diferentes. Los resultados de los estimadores robustos, tomados con la finalidad de evitar la posible heterocedasticidad, confirman dichas conclusiones (tabla 5.11).

Tabla 5.11. Resultados del modelo 1b (año 2006) con estimadores robustos.

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	9,14017	0,44113	20,7198	< 2,2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	3,88843	0,79052	4,9188	1,104e-06 ***

Valores de significación: 0 (****); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (.); 0,1 ('); 1

Estimando el mismo modelo, y evaluando los datos para cada uno de los años del período de estudio, se obtienen resultados similares con las mismas conclusiones en ambos contrastes (de significación individual y conjunta). La estimación mediante estimadores robustos a la heterocedasticidad confirman también dichos resultados en todos los años del período de estudio. En la tabla 5.12 se muestran los resultados del modelo estimado para cada año del período de estudio.

Tabla 5.12. Resultados del modelo 1b (2006-2014).

Año 2006

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	9,1402	0,5215	17,528	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	3,8884	0,7706	5,046	5,87e-07 ***

Valores de significación: 0 (****); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (.); 0,1 ('); 1

Estadístico F: 25,46, Valor p: 5,865e-07

Año 2007

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	9,0989	0,5114	17,794	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	3,7146	0,7557	4,916	1,12e-06 ***

Valores de significación: 0 ****; 0,001 ***, 0,01 **, 0,05 ' '; 0,1 ' '; 1

Estadístico F: 24,16, Valor p: 1,122e-06

Año 2008

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8,9681	0,5085	17,638	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	3,5062	0,7526	4,659	3,85e-06 ***

Valores de significación: 0 ****; 0,001 ***, 0,01 **, 0,05 ' '; 0,1 ' '; 1

Estadístico F: 21,71, Valor p: 3,85e-06

Año 2009

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8,8107	0,5010	17,588	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	3,2114	0,7415	4,331	1,72e-05 ***

Valores de significación: 0 ****; 0,001 ***, 0,01 **, 0,05 ' '; 0,1 ' '; 1

Estadístico F: 18,76, Valor p: 1,716e-05

Año 2010

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8.5076	0.4919	17.297	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	3.0491	0.7280	4.188	3.2e-05 ***

Valores de significación: 0 ****; 0,001 ***, 0,01 **, 0,05 ' '; 0,1 ' '; 1

Estadístico F: 17,54, Valor p: 3,197e-05

Año 2011

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8,2532	0,4858	16,989	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	2,8452	0,7179	3,963	8,22e-05 ***

Valores de significación: 0 ****; 0,001 ***, 0,01 **, 0,05 ' '; 0,1 ' '; 1

Estadístico F: 15,71, Valor p: 8,216e-05

Año 2012

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8,2097	0,4825	17,015	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	2,6750	0,7130	3,751	0,000191 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '***'; 0,01 '**'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 14,07, **Valor:** 0,0001915

Año 2013

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	7,9310	0,4756	16,677	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	2,6836	0,7028	3,819	0,000147 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '***'; 0,01 '**'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 14,58, **Valor p:** 0,0001471

Año 2014

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	7,9662	0,4743	16,797	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	2,3940	0,7009	3,416	0,000676 ***

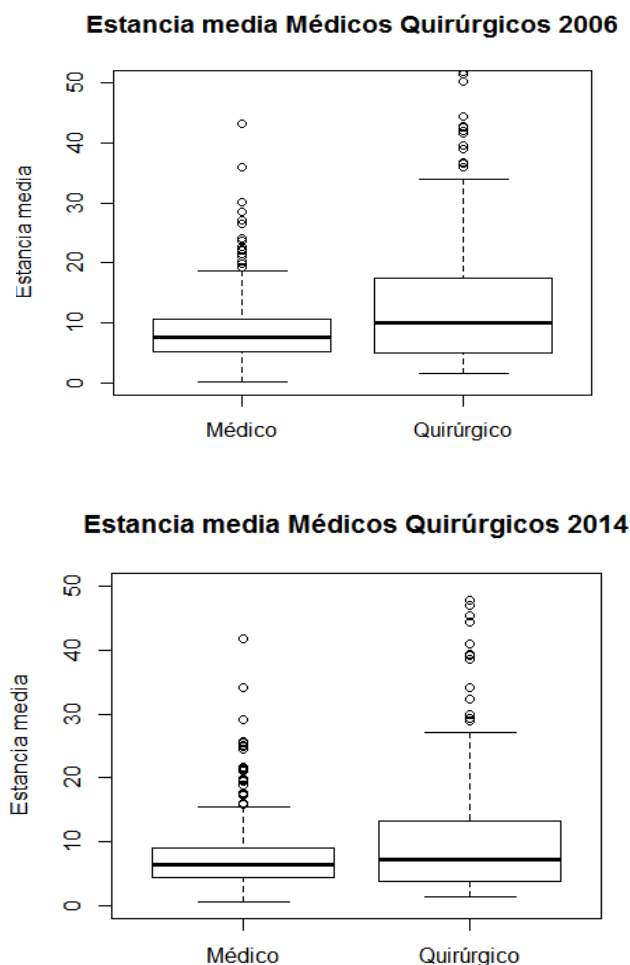
Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '***'; 0,01 '**'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 11,67, **Valor p:** 0,0006758

En la figura 5.4 se realiza un análisis comparativo mediante gráficos de caja, a partir de los datos de los años 2006 y 2014, y en donde se puede apreciar que los tratamientos quirúrgicos tienen una mediana y un rango intercuartílico mayores, lo cual indica que éstos ofrecen una mayor dispersión de los valores.

Para el año 2014 se ha realizado también la prueba de Levene, para la comparación de varianzas de los dos grupos, cuyo valor de significación (9,388e-07***) indica que las varianzas de ambos grupos son significativamente diferentes. En consecuencia, se realiza el test de Brown-Forsythe para la comparación de medias, y se obtiene un valor p: 0,0002877, por lo cual se puede concluir además que las medias de ambos grupos son significativamente distintas.

*Figura 5.4. Diagrama de caja:
Tratamientos médicos y quirúrgicos (2006 y 2014).*



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD de los años 2006 y 2014.

A partir de los resultados de la tabla 5.12 se ha elaborado la tabla 5.13, en el que se presentan, para cada año del período de estudio, el valor de la estancia media para cada grupo de tratamientos, así como la diferencia entre ambos. Se observa que los valores de la estancia media disminuyen durante el período de estudio en ambos tratamientos y, por otra parte, es interesante resaltar que la diferencia entre ambas medias se reduce con el paso de los años.

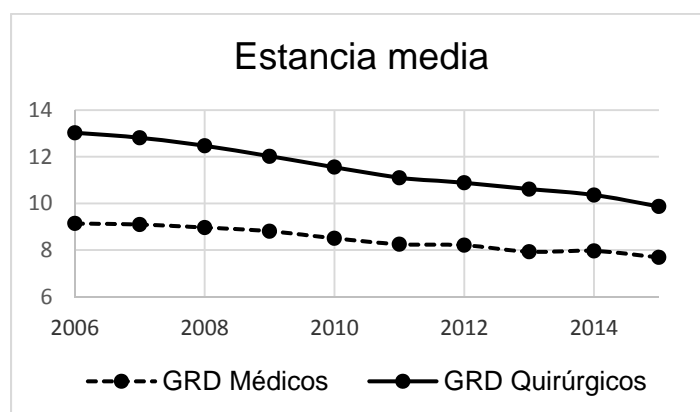
*Tabla 5.13. Tiempo de estancia media:
Tratamientos médicos y quirúrgicos durante el período 2006 a 2014.*

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tratamientos médicos	9,1402	9,0989	8,9681	8,8107	8,5076	8,2532	8,2097	7,9310	7,9662
Tratamientos quirúrgicos	13,0286	12,8135	12,4743	12,0221	11,5567	11,0984	10,8847	10,6146	10,3602
Diferencia	3,8884	3,7146	3,5062	3,2114	3,0491	2,8452	2,6750	2,6836	2,3940

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD del período 2006-2014.

La figura 5.5 representa dicha evolución temporal del tiempo de estancia media durante los años 2006 a 2014 en ambos tipos de tratamientos.

*Figura 5.5. Evolución Estancia media:
Tratamientos médicos y quirúrgicos (2006-2014).*



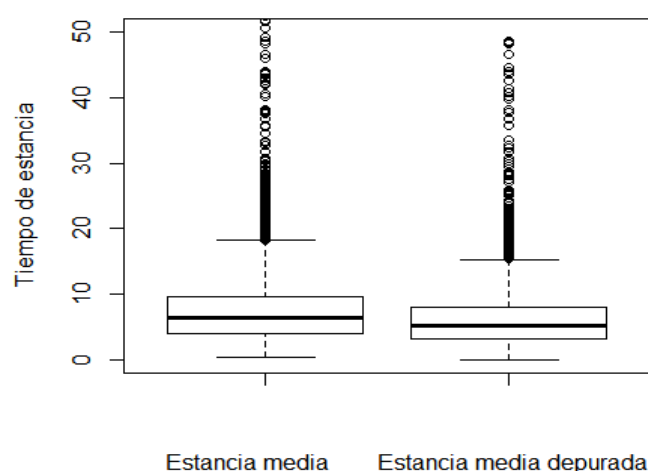
Fuente: elaboración propia, a partir de datos del CMBD del período 2006-2014.

Análisis de la variación de la estancia media depurada en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico)

En el ámbito sanitario, la mayoría de casos extremos, que además afectan al tiempo de estancia de forma importante, son los que se sitúan por encima del punto de corte superior (*outliers* superiores). Muy pocos son los casos en los que, para un mismo tratamiento, se obtienen valores de tiempo de estancia inferiores al punto de corte inferior. Prueba de ello es que para los datos de 2014, los valores de estancia media depurada son, para todos los GRD, inferiores a los valores de Estancia Media, lo cual indica que la diferencia se debe a casos con tiempos que se sitúan por encima del corte superior. Sólo en 10 tratamientos, del

total de 683 GRD, se han encontrado tiempos por debajo del corte inferior, los cuales representan menos del 0,01% del total de altas del año en estudio. Como sugieren Kuo y Goodwin (2010), es interesante realizar un análisis excluyendo los valores extremos. La figura 5.6 muestra la comparación entre la estancia media y la estancia media depurada (estancia media excluyendo los valores extremos) que ofrece el CMBD, para los tratamientos médicos con los datos del año 2014.

*Figura 5.6. Diagrama de caja:
 Estancia media vs Estancia media depurada (GRD médicos 2014).*



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD del año 2014.

Para observar mejor las diferencias, en la tabla 5.14 se presentan los valores principales que delimitan dichos gráficos de caja.

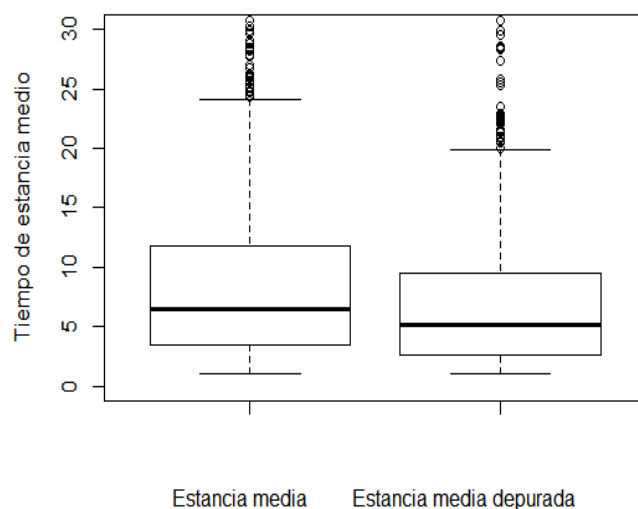
*Tabla 5.14. Valores diagrama de caja:
 Estancia media vs Estancia media depurada (GRD médicos 2014).*

	Estancia media	Estancia media depurada
Valor menor *	0,25	0,00
Percentil 25 (P25)	3,97	3,14
Mediana: percentil 50	6,30	5,15
Percentil 75 (P75)	9,68	7,98
Valor mayor *	18,20	15,21
Rango intercuartílico	5,71	4,84

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

Para los tratamientos médicos, la exclusión de los valores extremos situados más allá de los puntos de corte, para la obtención de la estancia media depurada, reduce el rango intercuartílico de 5,71 días a 4,84 días. Aplicando el mismo procedimiento para los tratamientos quirúrgicos, se obtienen los resultados siguientes, representados mediante los diagramas de caja (figura 5.7) y los valores que las delimitan (tabla 5.15).

*Figura 5.7. Diagrama de caja:
 Estancia media vs Estancia media depurada (GRD quirúrgicos 2014).*



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD del año 2014.

El resumen de datos que delimitan las cajas se muestran en la tabla 5.15. En este caso, el rango intercuartílico pasa de 8,31 días a 6,91 días.

*Tabla 5.15. Valores diagrama de caja:
 Estancia media vs Estancia media depurada (GRD quirúrgicos 2014).*

	Estancia media	Estancia media depurada
Valor menor *	1,000	1,000
Percentil 25 (P25)	3,440	2,58
Mediana: percentil 50	6,465	5,09
Percentil 75 (P75)	11,750	9,49
Valor mayor *	24,150	19,82
Rango intercuartílico	8,31	6,91

() Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

En la tabla 5.16 se compara el rango intercuartílico de los dos tipos de tratamientos y la diferencia, en términos de días de estancia.

Tabla 5.16. Comparación del rango intercuartílico: GRD médicos y quirúrgicos con Estancia media y Estancia media depurada (2014).

	GRD Médicos	GRD Quirúrgicos	Diferencia: Quirúrgicos - médicos
Rango intercuartílico: Estancia media	5,71	8,31	2,6 días
Rango intercuartílico: Estancia media depurada	4,84	6,91	2,07 días
Diferencia: EM - EM depurada	0,87 días	1,4 días	

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD del año 2014.

Finalmente, se estima el modelo 1b a partir de los valores de la estancia media depurada para el año 2014, cuyos resultados se muestran en la tabla 5.17.

Tabla 5.17. Resultados modelo 1b: Variación de la Estancia media depurada en función del tipo de tratamiento (médico o quirúrgico) en el año 2014.

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	6,3857	0,1710	37,341	< 2e-16 ***
Dicotómica Quirúrgico	1,1716	0,2565	4,569	5,09e-06 ***

Valores de significación: 0 (****); 0,001 (***); 0,01 (**); 0,05 (*); 0,1 (.); 1

Estadístico F: 20,87, **Valor p:** 5,093e-06

El parámetro correspondiente a los tratamientos quirúrgicos se muestra significativamente distinto del de los tratamientos médicos (grupo omitido en el modelo). Se realiza además la prueba de Levene, y se obtiene un valor p: 9.452e-06***, lo cual indica que ambos grupos tienen varianzas significativamente distintas.

En la tabla 5.18 se comparan los valores de los parámetros obtenidos con la estancia media y la estancia media depurada con los datos del año 2014.

Tabla 5.18. Resultados Estancia media vs Estancia media depurada año 2014.

	Estancia media	Estancia media depurada	Diferencia EM-EMD
GRD Médicos	7,9662 días	6,3857	1,5805
GRQ Quirúrgicos	10,3602 días	7,5573	2,8029

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD del año 2014.

A partir de los resultados anteriores, se observa:

- 1) Los tratamientos médicos muestran un valor de media significativamente inferior a los tratamientos quirúrgicos.
- 2) La presencia de casos con valores extremos superiores genera una diferencia, en el valor de estancia media, de 1,5805 días en los tratamientos médicos y 2,8029 días en los tratamientos quirúrgicos.
- 3) El rango intercuartílico es mayor en los tratamientos quirúrgicos que en los tratamientos médicos, tanto comparando estancias medias como comparando estancias medias depuradas.
- 4) El efecto de los valores extremos en el rango intercuartílico es también superior en los tratamientos quirúrgicos (1,4 días) que en los médicos (0,87 días).
- 5) Los dos grupos de tratamientos muestran diferencias significativas en términos de varianza.

A partir de los resultados, tanto del modelo estimado con la estancia media como del estimado con la estancia media depurada, se puede aceptar la hipótesis 1b: El tiempo de estancia media hospitalaria de los tratamientos quirúrgicos presenta una mayor dispersión en relación al tiempo de estancia de los tratamientos médicos.

5.3.3. Modelo 1c: Variación del tiempo de estancia en función del tamaño del hospital

El tamaño del hospital, medido por diferentes variables, como el número de camas, número de médicos y enfermeras, número de recursos tecnológicos disponibles, o número de ingresos y altas, puede generar diferentes comportamientos en cuanto al consumo de recursos sanitarios y, en particular, en relación al tiempo de estancia media. Como se ha puesto de manifiesto en el capítulo 3, los estudios realizados en distintos países y centros sanitarios no aportan conclusiones claras acerca de si los hospitales de mayor tamaño tienden a obtener peores resultados respecto a hospitales de un tamaño inferior, como un mayor consumo de recursos debido, en parte, al hecho de tratar pacientes

con mayor riesgo y a realizar tratamientos con efectos adversos adicionales o, por el contrario, obtienen mejores resultados, en términos de productividad y costes, a partir de aprovechar las economías de escala y la optimización de sus recursos.

En este sentido, hay un grupo de autores que defienden que no existe una relación significativa entre el número de camas y el consumo de recursos (Alexander *et al.*, 1999), mientras que otros (MacKenzie *et al.*, 1991; Westert *et al.*, 1993; Peiró *et al.*, 1995) relacionan las diferencias en la oferta de recursos con una parte importante de las diferencias observadas en el consumo de recursos, y como variable que afecta a la eficiencia (Borghans *et al.*, 2008).

En el modelo 1c se utilizan variables dicotómicas (*dummies*) para identificar y comparar el comportamiento de los distintos tamaños de hospitales para contrastar la hipótesis 1c. Se incluyen tantas variables dicotómicas como grupos de hospitales hay, menos uno. A fin de comparar los tiempos medios en los cuatro grupos de hospitales, se han tomado aquellos GRD que son comunes a los cuatro grupos de hospitales (632 del total 683 GRD).

El CMBD identifica cuatro grupos de hospitales, en función del número de camas disponibles. Los resultados correspondientes al modelo estimado con los datos del año 2006 se muestran en la tabla 5.19.

*Tabla 5.19. Resultados modelo 1c (año 2006):
Variación del tiempo de estancia en función del tamaño del hospital.*

Variabes	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	10,1131	0,3926	25,760	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,4044	0,5552	-0,728	0,4664
Dicotómica Grupo 3	0,3367	0,5552	0,607	0,5442
Dicotómica Grupo 4	1,1506	0,5552	2,072	0,0383 *

Valores de significación: 0 (***); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (.); 0,1 ('); 1

Estadístico F: 2,828, Valor p: 0,0372

Los resultados muestran un valor de tiempo de estancia media para el grupo de hospitales 1 igual a 10,1131 días (intercepto del modelo). Para los otros grupos, dicho valor se calcula sumando a esta cifra el valor estimado del coeficiente (tabla 5.20).

Tabla 5.20. Valores estimados de tiempo de estancia media 2006.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Estancia media (días)	10,1131	9,7087	10,4498	11,2637
Diferencia: Grupo 2, 3 i 4 - Grupo 1	-	- 0,4044	0,3367	1,1506

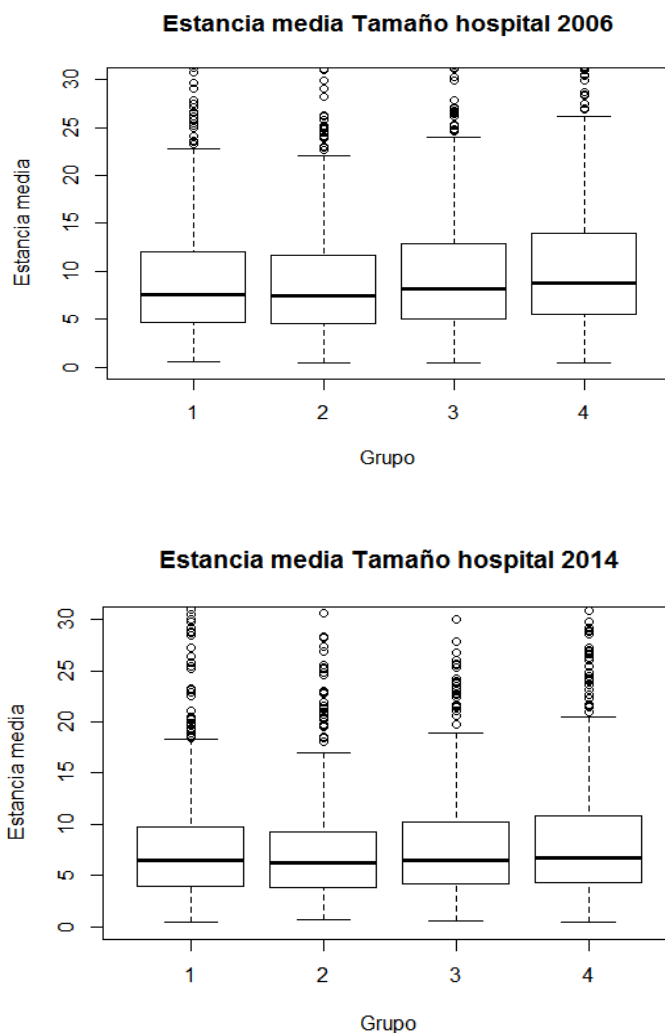
Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del CMBD.

En relación al contraste de significación individual, los resultados muestran que los valores de los coeficientes de los grupos 2 y 3 no son estadísticamente significativos, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias entre estos grupos y el grupo de referencia (grupo 1). Los resultados para el grupo 4 son significativos, con un nivel de confianza superior al 95% de forma que se puede aceptar la hipótesis alternativa que indica que la media del grupo 4 es significativamente distinta de la del grupo 1.

Tomando los valores del estadístico F de 2,828 (p -valor = 0,0372) para el contraste de significación conjunta de igualdad de medias, no se puede aceptar la hipótesis nula de igualdad de medias, por lo que se acepta la hipótesis alternativa que indica que las medias son estadísticamente diferentes. No obstante, a pesar de que el contraste de significación conjunta permite aceptar la hipótesis alternativa de diferencia de medias, dado que en el análisis de significación individual se observa que estadísticamente no hay diferencias de comportamiento entre los grupos 1, 2 y 3, es decir, entre los hospitales de menor tamaño y medianos, únicamente se puede afirmar que existe diferencia de comportamiento en el grupo 4 (hospitales más grandes) respecto al grupo con menor número de camas (grupo 1).

Un análisis gráfico mediante la comparación de los diagramas de caja se muestra en la figura 5.8, en donde se toman los datos de 2006 y 2014.

*Figura 5.8. Diagrama de caja:
Estancia media por grupos de hospitales 2006 y 2014.*



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD de los años 2006 y 2014.

En la figura 5.8 se muestran las diferencias entre los grupos 3 y 4 y los grupos 1 y 2, mostrando los primeros un valor de la mediana superior y un mayor rango intercuartílico. En la tabla 5.21 se detallan los cinco valores que determinan las cajas representadas, en donde se observa que la mediana es superior en los hospitales del grupo 3 y 4. El rango intercuartílico es similar en los hospitales de los grupos 1 y 3, y superiores al grupo 2, y alcanza su mayor valor en los hospitales del grupo 4.

*Tabla 5.21. Valores diagrama de caja:
Estancia media por grupos de hospitales año 2014.*

	Grupo1	Grupo 2	Grupo3	Grupo 4
Valor menor *	0,46	0,650	0,610	0,450
Percentil 25 (P25)	3,92	3,870	4,215	4,315
Mediana: percentil 50	6,46	6,190	6,520	6,680
Percentil 75 (P75)	9,72	9,205	10,170	10,765
Valor mayor *	18,36	16,970	18,890	20,430
Rango intercuartílico: P75 - P25	5,8	5,335	5,955	6,45

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

En la tabla 5.22 se presentan los resultados del modelo mediante estimadores robustos a la heterocedasticidad. En este caso, disminuye la significación del parámetro estimado para el grupo 4, en relación al grupo de referencia (grupo 1), aunque el valor de significación se sitúa cercano a 0,05 (0,06032). Para el resto de grupos no existen diferencias significativas en cuanto a estancia media hospitalaria. El modelo estimado con estimadores robustos muestra la misma significación de los parámetros, tanto de forma individual como conjunta.

Tabla 5.22. Resultados del modelo 1c (año 2006) con estimadores robustos: Variación del tiempo de estancia en función del tamaño del hospital.

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	10,11313	0,46104	21,9356	< 2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,40445	0,56615	-0,7144	0,47506
Dicotómica Grupo 3	0,33674	0,58841	0,5723	0,56718
Dicotómica Grupo 4	1,15063	0,61227	1,8793	0,06032

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 ' '; 1

Se realiza también la prueba de Levene, con el fin de comparar los cuatro grupos en términos de varianza. Se obtiene un valor de significación superior a 0,05, tanto para el año 2006 (0,354) como para el año 2014 (0,3768), lo cual indica que no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas entre los cuatros grupos de hospitales, y se podrá aplicar la comparación múltiple de medias de Tukey. En la tabla 5.23 se muestran los modelos estimados para cada uno de los años del período de estudio, y el resumen del análisis de comparación múltiple de medias, mostrando las relaciones que son significativas.

Tabla 5.23. Resultados modelo 1c (2006-2014).

Año 2006:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	10,1131	0,3926	25,760	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,4044	0,5552	-0,728	0,4664
Dicotómica Grupo 3	0,3367	0,5552	0,607	0,5442
Dicotómica Grupo 4	1,1506	0,5552	2,072	0,0383 *

Valores de significación: 0 (***); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (.); 0,1 (.); 1

Estadístico F: 2,828, Valor p: 0,0372

Comparación múltiple de medias:

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
4-2	1,5550791	0,1277704	2,982388	0,0263880

Año 2007:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	9,9781	0,3677	27,138	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,4102	0,5200	-0,789	0,4302
Dicotómica Grupo 3	0,4187	0,5200	0,805	0,4208
Dicotómica Grupo 4	1,3159	0,5200	2,531	0,0114 *

Valores de significación: 0 (***); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (.); 0,1 (.); 1

Estadístico F: 4,036, Valor p: 0,007114

Comparación múltiple de medias:

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
4-1	1,3159019	-0,02082559	2,6526294	0,0555464
4-2	1,7261076	0,38938011	3,0628351	0,0050597

Año 2008:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	9,5769	0,3677	26,045	< 2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,2114	0,5200	-0,407	0,68438
Dicotómica Grupo 3	0,6343	0,5200	1,220	0,22266
Dicotómica Grupo 4	1,4813	0,5200	2,849	0,00443 **

Valores de significación: 0 (***); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (.); 0,1 (.); 1

Estadístico F: 4,277, Valor p: 0,005087

Comparación múltiple de medias:

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
4-1	1,4813449	0,1445158	2,818174	0,0229404
4-2	1,6927532	0,3559240	3,029582	0,0063084

Año 2009:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	9,4519	0,3671	25,745	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,2813	0,5192	-0,542	0,5880
Dicotómica Grupo 3	0,3451	0,5192	0,665	0,5063
Dicotómica Grupo 4	1,2619	0,5192	2,430	0,0152 *

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 3,342, Valor p: 0,01851

Comparación múltiple de medias:

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
4-1	1,2618671	-0,07286816	2,596602	0,0717148
4-2	1,5431962	0,20846095	2,877931	0,0157867

Año 2010:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8,99543	0,35259	25,512	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,06734	0,49864	-0,135	0,8926
Dicotómica Grupo 3	0,40367	0,49864	0,810	0,4183
Dicotómica Grupo 4	1,24206	0,49864	2,491	0,0128 *

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 2,915, Valor p: 0,03306

Comparación múltiple de medias:

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
4-1	1,24205696	-0,03982005	2,523934	0,0615579
4-2	1,30939873	0,02752173	2,591276	0,0431252

Año 2011:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8,8005	0,3525	24,969	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,3495	0,4984	-0,701	0,4833
Dicotómica Grupo 3	0,3064	0,4984	0,615	0,5387
Dicotómica Grupo 4	1,0710	0,4984	2,149	0,0318 *

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 2,949, Valor p: 0,0316

Comparación múltiple de medias:

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
4-2	1,4204747	0,1391040	2,7018454	0,0228611

Año 2012:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8,8167	0,3481	25,330	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,5384	0,4923	-1,094	0,274
Dicotómica Grupo 3	0,1560	0,4923	0,317	0,751
Dicotómica Grupo 4	0,8427	0,4923	1,712	0,087

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 2,673, Valor p: 0,04587

Comparación múltiple de medias:

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
4-2	1,3811234	0,1156563	2,646591	0,0260207

Año 2013:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8,79209	0,34725	25,319	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,79191	0,49109	-1,613	0,107
Dicotómica Grupo 3	-0,09305	0,49109	-0,189	0,850
Dicotómica Grupo 4	0,52437	0,49109	1,068	0,286

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 2,428, Valor p: 0,06365

Comparación múltiple de medias:

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
4-2	1,3162816	0,05381721	2,5787461	0,0371516

Año 2014:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	8,4974	0,3363	25,267	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,4877	0,4756	-1,025	0,305
Dicotómica Grupo 3	0,1273	0,4756	0,268	0,789
Dicotómica Grupo 4	0,6629	0,4756	1,394	0,164

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 1,976, Valor p: 0,0372

Comparación múltiple de medias:

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
4-2	1,1505538	-0,07212338	2,3732310	0,0737556

Para los años 2006 a 2011 se observa un comportamiento similar, mostrando que únicamente el coeficiente del grupo 4 es significativo, en comparación con los grupos 1 y 2, lo cual indica que las medias de ambos grupos son distintas en este período de tiempo. A partir del año 2012, no se observan diferencias significativas en relación al grupo 1, y tan solo el contraste múltiple de medias presenta, como diferencia significativa, la media de los grupos 4 y 2. A partir de los resultados de la tabla 5.23, se calculan los valores de estancia media para cada grupo de hospital durante el período 2006-2014, así como las diferencias entre el grupo 4 y el grupo 1 (tabla 5.24).

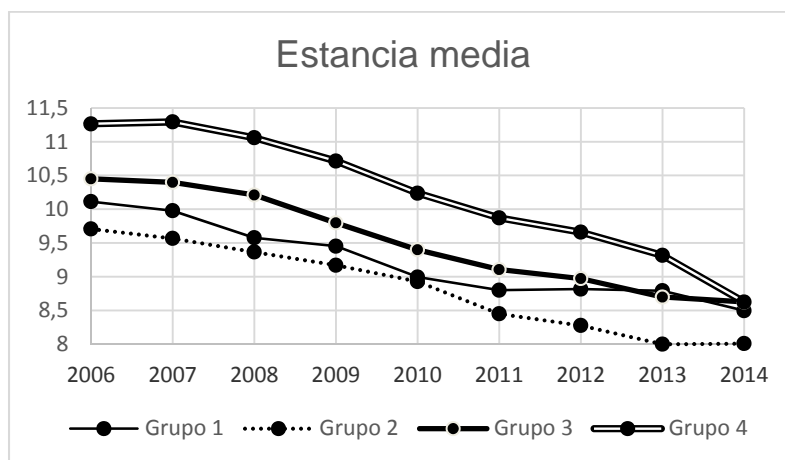
Tabla 5.24. Tiempo de estancia media por grupos de hospitales durante el período 2006-2014.

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Grupo 1	10,1131	9,9781	9,5769	9,4519	8,99543	8,8005	8,8167	8,79209	8,4974
Grupo 2	9,7087	9,5679	9,3655	9,1706	8,92809	8,451	8,2783	8,00018	8,0097
Grupo 3	10,4498	10,3968	10,2112	9,798	9,3991	9,1069	8,9727	8,69904	8,6247
Grupo 4	11,2637	11,294	11,0582	10,7138	10,23749	9,8715	9,6594	9,31646	8,6247
Diferencia: Grupo 4 - Grupo 1	1,1506	1,3159	1,4813	1,2619	1,24206	1,0710	0,8427	0,52437	0,6629

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del CMBD.

La figura 5.9 muestra la representación gráfica de dichos valores.

Figura 5.9. Evolución Estancia media por grupos de hospitales (2006-2014).



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del CMBD.

La evolución durante el período 2006-2014 presenta una clara reducción del tiempo de estancia media en los cuatro grupos de hospitales, con la excepción del grupo 1, que se mantienen en valores muy similares durante el trienio 2011-2013, con un leve incremento el año 2012. La diferencia entre el grupo 4 y el grupo 1 mantiene una tendencia a disminuir, pasando de 1,1506 días, en el año 2006, a 0,6629 días en el año 2014, lo cual muestra una convergencia entre los cuatro grupos de hospitales.

Análisis de la variación de la estancia media depurada en función del tamaño del hospital (número de camas) en el año 2014

Tomando el modelo anterior, y los valores de la estancia media depurada como variable dependiente, se estima el modelo únicamente con los datos del año 2014, para evaluar las posibles diferencias entre los cuatro grupos de hospitales. Los resultados se muestran en la tabla 5.25.

Tabla 5.25. Resultados modelo 1c: Variación de la Estancia media depurada en función del tamaño del hospital (número de camas) en el año 2014.

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	6,9619	0,3002	23,193	<2e-16 ***
Dicotómica Grupo 2	-0,3505	0,4245	-0,826	0,409
Dicotómica Grupo 3	0,1841	0,4245	0,434	0,665
Dicotómica Grupo 4	0,3634	0,4245	0,856	0,392

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 ' '; 1

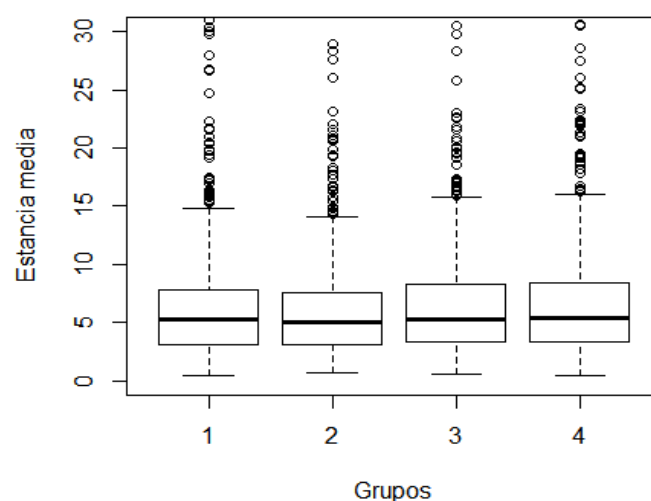
Estadístico F: 1,032, **Valor p:** 0,3771

El contraste de significación individual de las tres variables dicotómicas no permite aceptar la hipótesis alternativa, lo cual indica que no hay evidencia de que existan diferencias significativas entre los tres grupos de hospitales y el grupo de referencia (grupo 1). Del mismo modo, tomando los valores del estadístico F , no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias entre los cuatro grupos de hospitales. La significación mediante los estimadores robustos no modifica estos resultados. Finalmente, el resultado de la prueba de Levene, muestra un valor de significación alto (0,6261) lo cual no permite

rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas de los cuatro grupos de hospitales. La comparación de medias mediante Anova indica también una ausencia de diferencias significativas entre las medias de estancia media depurada de los cuatro grupos de hospitales (valor p: 0,377).

Los diagramas de caja de los cuatro grupos, que aparecen en la figura 5.10, muestran una mayor similitud entre ellos, en comparación con los resultados obtenidos con la estancia media.

Figura 5.10. Diagrama de caja: Estancia media depurada por grupos de hospitales en el año 2014.



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD del año 2014.

Los valores que acotan dichas cajas, aparecen en la tabla 5.26.

Tabla 5.26. Valores diagrama de caja: Estancia media depurada por grupos de hospitales en el año 2014.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Valor menor:*	0,46	0,650	0,57	0,450
Percentil 25 (P25)	3,06	3,055	3,30	3,320
Mediana: percentil 50	5,23	4,980	5,25	5,345
Percentil 75 (P75)	7,81	7,540	8,31	8,435
Valor mayor:*	14,84	14.040	15,78	15,970
Rango intercuartílico: P75 - 25	4,75	4,485	5,01	5,115

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

Los datos muestran pequeñas diferencias, tanto en términos de mediana como de rango intercuartílico, lo cual confirma los resultados del modelo estimado y de significación de los parámetros. En la tabla 5.27 se presenta la comparación de los resultados de ambos modelos.

Tabla 5.27. Tiempo de estancia media por grupos de hospitales: con o sin valores extremos (2014).

	Estancia media	Estancia media depurada	Diferencia: EM – EMD
Grupo 1	10,1131	6,9619	3,1512 días
Grupo 2	9,7987	6,6114	3,1873 días
Grupo 3	10,4498	7,146	3,3038 días
Grupo 4	11,2637	7,3253	2,9384 días
Diferencia: G4 - G1	1,1506 días	0,3634 días	

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD del año 2014.

Los datos anteriores permiten realizar las siguientes observaciones:

- a) Los valores extremos superiores aumentan la estancia media hospitalaria en los cuatro grupos de hospitales.
- b) La diferencia entre la estancia media y la estancia media depurada es similar en los cuatro grupos de hospitales.
- c) Los valores de estancia media y de estancia media depurada no son significativamente distintos entre los cuatro grupos de hospitales.
- d) Se observa una diferencia importante en la estancia media entre el grupo 4 y el grupo 1, aunque ésta disminuye si se comparan utilizando la estancia media depurada.
- e) Los cuatro grupos de hospitales no muestran varianzas de los valores significativamente diferentes.

A partir de los resultados anteriores, tanto del modelo estimado con la estancia media como del estimado con la estancia media depurada, no se puede aceptar la hipótesis 1c. El tamaño del hospital (en función del número de camas) incide positivamente en el tiempo de estancia media hospitalaria.

5.3.4 Modelo 1d: Variación del tiempo de estancia en función del tipo de hospital

A partir de los criterios de agrupación que utiliza el *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD) para la definición de los tipos de hospital, elaboramos el modelo 1d incluyendo variables dicotómicas para identificar los cinco tipos de hospitales, y tomando únicamente los tratamientos que son comunes a los cinco, a fin de poder comparar los resultados. De este modo, del total de 683 GRD se evalúan los 653 que son comunes con el fin de contrastar la hipótesis 1d. En la tabla 5.28 se presentan los resultados correspondientes al modelo estimado para el año 2006.

*Tabla 5.28. Resultados del modelo 1d (año 2006):
Variación en el tiempo de estancia en función del tipo de hospital.*

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	7,7108	0,2641	29,192	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,5908	0,3735	1,581	0,114
Dicotómica Tipo 3	1,6815	0,3735	4,502	7,01e-06 ***
Dicotómica Tipo 4	1,7711	0,3735	4,741	2,22e-06 ***
Dicotómica Tipo 5	2,4294	0,3735	6,504	9,20e-11 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 13,75, **Valor p:** 4,161e-11

Los resultados obtenidos muestran como valor de estancia media para el grupo de hospitales del tipo 1 un valor de 7,7108 días. Los coeficientes positivos y significativos de los parámetros correspondientes a los tipos de hospitales 3, 4 y 5, indican un tiempo de estancia media superior, en cada uno de ellos, en relación al tiempo del grupo de hospitales tipo 1. En la tabla 5.29 se muestran los valores calculados para cada grupo (sumando el valor del coeficiente estimado con el intercepto).

Tabla 5.29. Valores estimados de tiempo de estancia media 2006.

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
EM (días)	7,7108	8,3016	9,3923	9,4819	10,1402
Diferencia: Tipo i – Tipo 1	--	0,5908	1,6815	1,7711	2,4294

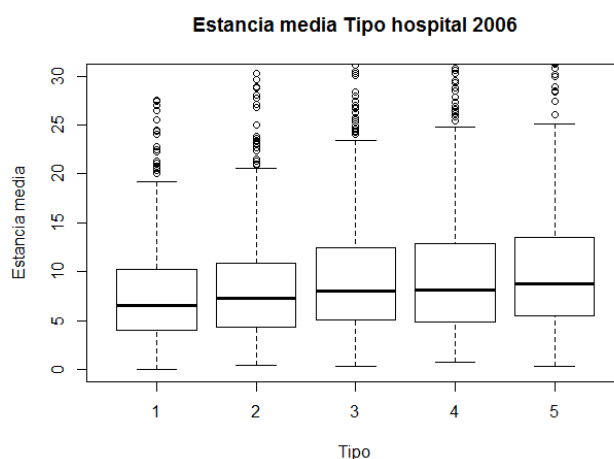
Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del CMBD.

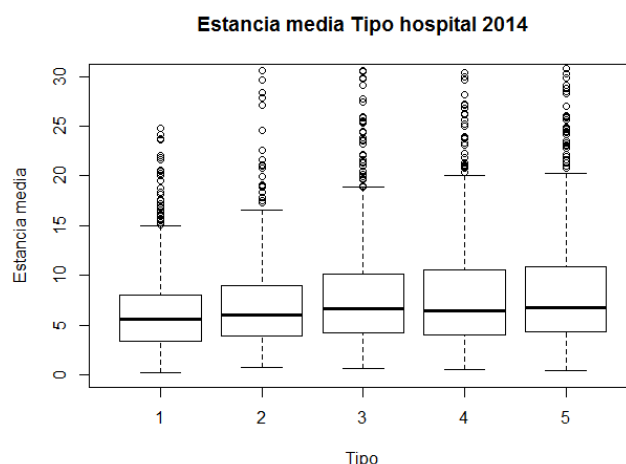
Los hospitales con un mayor índice de complejidad de casos (tipo 3, tipo 4 y tipo 5) muestran un valor medio claramente superior, en relación a los que tienen un índice de complejidad inferior a 1 (hospitales tipo 1 y tipo 2).

El contraste de significación individual de los parámetros permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa que indica que éstos, con la excepción del grupo de hospitales del tipo 2, son significativamente distintos de cero (con un nivel de confianza superior al 99%) y, en consecuencia, que las medias de los diferentes tipos de hospital son significativamente distintas de la del grupo tomado como referencia en el modelo, el tipo 1. El contraste de significación conjunta, con un valor de F de 13,75 (valor p: 4,161e-11), permite también rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias, por lo que se puede aceptar la hipótesis alternativa que considera que las medias de los cinco tipos de hospitales son diferentes.

En la figura 5.11, se presentan los diagramas de caja de los cinco tipos de hospitales, para los años 2006 y 2014, en la cual se puede apreciar una mayor dispersión de los valores de los tipos 3, 4 y 5.

*Figura 5.11. Diagrama de caja:
Estancia media por tipos de hospitales 2006 y 2014.*





Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD de los años 2006 y 2014.

Los valores numéricos de los cinco puntos del gráfico, del año 2014, se muestran en la tabla 5.30.

*Tabla 5.30. Valores diagrama de caja:
Estancia media por tipos de hospitales año 2014.*

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Valor menor *	0,25	0,75	0,630	0,55	0,440
Percentil 25 (P25)	3,38	3,80	4,10	3,91	4,185
Mediana: percentil 50	5,48	5,83	6,280	6,18	6,440
Percentil 75 (P75)	7,79	8,61	9,235	9,50	9,750
Valor mayor *	14,40	15,80	16,860	17,76	18,010
Rango intercuartílico: P75 - P25	4,41	4,81	5,135	5,59	5,565

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

A continuación se presentan los resultados del modelo estimado con estimadores robustos a la heterocedasticidad, con los datos del año 2006, los cuales coinciden con el modelo anterior, en términos de significación individual y conjunta de los parámetros (tabla 5.31).

*Tabla 5.31. Resultados del modelo 1d (año 2006) con estimadores robustos:
Variación del tiempo de estancia en función del tipo de hospital.*

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	7,71077	0,21971	35,0949	< 2,2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,59075	0,32103	1,8402	0,06584 .
Dicotómica Tipo 3	1,68153	0,35505	4,7360	2,284e-06 ***
Dicotómica Tipo 4	1,77113	0,34431	5,1439	2,869e-07 ***
Dicotómica Tipo 5	2,42940	0,38208	6,3584	2,359e-10 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Para analizar la evolución de dichos resultados durante el período 2006-2014, se estiman los diferentes modelos para cada año (tabla 5.32). El análisis realizado con los estimadores robustos a la heterocedasticidad coincide con éstos, en cuanto a significación individual y conjunta de las variables. En la tabla 5.32 se presentan los resultados de la estimación de este modelo para los años 2006 a 2014, y se incluye también la prueba de Levene que indica, para todos los años, que las varianzas de cada tipo de hospital son significativamente diferentes (valor p <0,05), por lo que se realizan las pruebas Brown-Forsythe, para la comparación de medias, y Tamhane T2, para la comparación múltiple de medias. Para cada año se muestran sólo las comparaciones significativas de esta última.

Tabla 5.32. Resultados del modelo 1d (2006-2014):

Año 2006:				
Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	7,7108	0,2641	29,192	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,5908	0,3735	1,581	0,114
Dicotómica Tipo 3	1,6815	0,3735	4,502	7,01e-06 ***
Dicotómica Tipo 4	1,7711	0,3735	4,741	2,22e-06 ***
Dicotómica Tipo 5	2,4294	0,3735	6,504	9,20e-11 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 13,75, Valor p: 4,161e-11

Test Levene: valor p: 0,0004055 *** **Test Brown-Forsythe:** valor p: 4,222686e-11

Comparación múltiple de medias: Test Tamhane T2

Tipo	Valor t	Pr(>t)
3 - 1	4,736	6,1591e-06 ***
4 - 1	5,144	7,9292e-07 ***
5 - 1	6,358	7,6067e-10 ***
3 - 2	2,996	0,0069749 **
4 - 2	3,338	0,0021776 **
5 - 2	4,708	7,0573e-06 ***

Año 2007:				
Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	7,8793	0,2742	28,732	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,3861	0,3880	0,995	0,319748
Dicotómica Tipo 3	1,4188	0,3878	3,658	0,000258 ***
Dicotómica Tipo 4	1,7961	0,3878	4,631	3,80e-06 ***
Dicotómica Tipo 5	2,1557	0,3878	5,558	2,97e-08 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 11,32, Valor p: 4,059e-09

Test Levene: valor p: 0,00186 ** **Test Brown-Forsythe:** valor p: 4,068687e-09

Comparación múltiple de medias: Test Tamhane T2

Tipo	Valor t	Pr(>t)
3 - 1	3,808	0,00036828 ***
4 - 1	4,671	8,3793e-06 ***
5 - 1	5,462	1,4446e-07 ***
3 - 2	2,803	0,01280670 *
4 - 2	3,706	0,00055277 ***
5 - 2	4,529	1,6428e-05 ***

Año 2008:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	7,8698	0,2664	29,543	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,2450	0,3767	0,650	0,51559
Dicotómica Tipo 3	1,1850	0,3767	3,145	0,00167 **
Dicotómica Tipo 4	1,5129	0,3767	4,016	6,07e-05 ***
Dicotómica Tipo 5	1,9798	0,3767	5,255	1,58e-07 ***

Valores de significación: 0 (***); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (.); 0,1 ('); 1

Estadístico F: 9,957, **Valor p:** 5,306e-08

Test Levene: valor p: 0,01031 * **Test Brown-Forsythe:** valor p: 5,324644e-08

Comparación múltiple de medias: Test Tamhane T2

Tipo	Valor t	Pr(>t)
3 - 1	3,248	0,00298615 **
4 - 1	4,046	0,00013914 ***
5 - 1	5,085	1,0739e-06 ***
3 - 2	2,654	0,02001142 *
4 - 2	3,487	0,00126642 **
5 - 2	4,573	1,3392e-05 ***

Año 2009:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	7,1858	0,2557	28,106	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,8170	0,3614	2,261	0,0239 *
Dicotómica Tipo 3	1,6005	0,3614	4,429	9,84e-06 ***
Dicotómica Tipo 4	1,8745	0,3614	5,187	2,29e-07 ***
Dicotómica Tipo 5	2,2058	0,3614	6,103	1,18e-09 ***

Valores de significación: 0 (***); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (.); 0,1 ('); 1

Estadístico F: 12,11, **Valor p:** 9,146e-10

Test Levene: valor p: 0,002001 ** **Test Brown-Forsythe:** valor p: 9,164316e-10

Comparación múltiple de medias: Test Tamhane T2

Tipo	Valor t	Pr(>t)
2 - 1	2,488	0,03201822 *
3 - 1	4,652	9,1871e-06 ***
4 - 1	5,426	1,7611e-07 ***
5 - 1	6,180	2,2517e-09 ***
3 - 2	2,186	0,07039787 .
4 - 2	2,940	0,00834678 **
5 - 2	3,746	0,00047176 ***

Año 2010:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t) 2. 186
Intercepto	6,7729	0,2532	26,745	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	1,0067	0,3581	2,811	0,00497 **
Dicotómica Tipo 3	1,6285	0,3581	4,547	5,66e-06 ***
Dicotómica Tipo 4	1,8630	0,3581	5,202	2,11e-07 ***
Dicotómica Tipo 5	2,2955	0,3581	6,410	1,69e-10 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 12,38, **Valor p:** 5,55e-10

Test Levene: valor p: 0,0004815 *** **Test Brown-Forsythe:** valor p: 5,619889e-10

Comparación múltiple de medias: Test Tamhane T2

Tipo	Valor t	Pr(>t)
2 - 1	3,201	0,0035214 **
3 - 1	5,073	1,1470e-06 ***
4 - 1	5,721	3,4296e-08 ***
5 - 1	6,389	6,3867e-10 ***
4 - 2	2,400	0,0407469 *
5 - 2	3,323	0,0022925 **

Año 2011:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	6,5995	0,2480	26,606	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,7378	0,3508	2,103	0,0355 *
Dicotómica Tipo 3	1,5768	0,3508	4,495	7,23e-06 ***
Dicotómica Tipo 4	1,7073	0,3508	4,867	1,19e-06 ***
Dicotómica Tipo 5	2,0226	0,3508	5,766	8,98e-09 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 11,09, **Valor p:** 6,303e-09

Test Levene: valor p: 0,0009382 *** **Test Brown-Forsythe:** valor p: 6,315051e-09

Comparación múltiple de medias: Test Tamhane T2

Tipo	Valor t	Pr(>t)
2 - 1	2,263	0,05818267 .
3 - 1	4,558	1,4291e-05 ***
4 - 1	4,921	2,4707e-06 ***
5 - 1	5,809	2,0310e-08 ***
3 - 2	2,428	0,03770504 *
4 - 2	2,798	0,01300678 *
5 - 2	3,695	0,00057559 ***

Año 2012:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	6,5164	0,2406	27,081	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,6825	0,3401	2,006	0,0449 *
Dicotómica Tipo 3	1,4930	0,3401	4,389	1,18e-05 ***
Dicotómica Tipo 4	1,7090	0,3401	5,024	5,36e-07 ***
Dicotómica Tipo 5	1,9552	0,3401	5,748	9,96e-09 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 11,31, **Valor p:** 4,131e-09

Test Levene: valor p: 0,000379 *** **Test Brown-Forsythe:** valor p: 4,144554e-09

Comparación múltiple de medias: Test Tamhane T2

Tipo	Valor t	Pr(>t)
2 - 1	2,246	0,06071157 .
3 - 1	4,745	5,8823e-06 ***
4 - 1	5,340	2,8200e-07 ***
5 - 1	5,803	2,1449e-08 ***
3 - 2	2,416	0,03895526 *
4 - 2	3,015	0,00655262 **
5 - 2	3,571	0,00092629 ***

Año 2013:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	6,5090	0,2465	26,410	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,6317	0,3485	1,812	0,070038
Dicotómica Tipo 3	1,3091	0,3485	3,756	0,000176 ***
Dicotómica Tipo 4	1,4334	0,3485	4,113	4,02e-05 ***
Dicotómica Tipo 5	1,7150	0,3485	4,920	9,12e-07 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 7,938, **Valor p:** 2,32e-06

Test Levene: valor p: 0,01106 * **Test Brown-Forsythe:** valor p: 2,323131e-06

Comparación múltiple de medias: Test Tamhane T2

Tipo	Valor t	Pr(>t)
3 - 1	3,785	0,00040416 ***
4 - 1	4,177	7,9220e-05 ***
5 - 1	4,673	8,3168e-06 ***
4 - 2	2,430	0,03754540 *
5 - 2	3,054	0,00576603 **

Año 2014:

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	6,4332	0,2377	27,064	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,5310	0,3362	1,580	0,114293
Dicotómica Tipo 3	1,2768	0,3362	3,798	0,000149 ***
Dicotómica Tipo 4	1,3509	0,3362	4,019	6,00e-05 ***
Dicotómica Tipo 5	1,6314	0,3362	4,853	1,28e-06 ***

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 8,006, **Valor p:** 2,043e-06

Test Levene: valor p: 0,003369 ** **Test Brown-Forsythe:** valor p: 2,047627e-06

Comparación múltiple de medias: Test Tamhane T2

Tipo	Valor t	Pr(>t)
3 - 1	3,939	0,00021691 ***
4 - 1	4,011	0,00016070 ***
5 - 1	4,774	5,1041e-06 ***
3 - 2	2,358	0,04549814 *
4 - 2	2,491	0,03181971 *
5 - 2	3,292	0,00256128 **

En todos los años del período 2006-2014, los contrastes de significación individual permite aceptar la hipótesis alternativa de diferencia de medias de los hospitales del tipo 3, 4 y 5, con respecto al grupo de referencia (tipo 1). El parámetro correspondiente a los hospitales del tipo 2 no se muestra como significativamente distinto del valor del tipo 1. Los contrastes de significación conjunta permiten aceptar también la hipótesis alternativa de diferencia de todas las medias. La prueba de Levene y la de Brown-Forsythe permiten confirmar que los cinco tipos de hospital muestran distintas varianzas y medias.

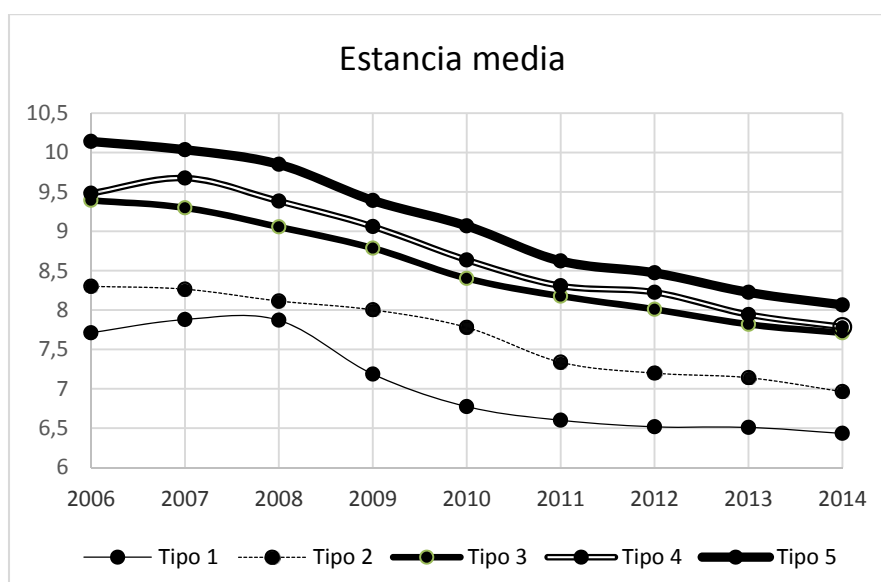
En la tabla 5.33 se muestra el tiempo de estancia media de cada tipo de hospital, calculado a partir de los valores estimados de los parámetros para cada año. Se puede apreciar la tendencia a la reducción de las diferencias entre el grupo de hospitales del tipo 5 y el grupo de hospitales del tipo 1, pasando de 3,0971 días en el año 2006 a 2,2206 días en el año 2014. La figura 5.12 muestra también este descenso en los cinco grupos con diferentes puntos de inicio y finalización, en cada uno de ellos.

Tabla 5.33. Tiempo de estancia media por tipos de hospitales durante el período 2006-2014.

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tipo 1	7,7108	7,8793	7,8698	7,1858	6,7729	6,5995	6,5164	6,5090	6,4332
Tipo 2	8,3016	8,2654	8,1148	8,0028	7,7796	7,3373	7,1989	7,1407	6,9642
Tipo 3	9,3923	9,2981	9,0548	8,7863	8,4014	8,1763	8,0094	7,8181	7,71
Tipo 4	9,4819	9,6754	9,3827	9,0603	8,6359	8,3068	8,2254	7,9421	7,7841
Tipo 5	10,1402	10,035	9,8496	9,3916	9,0684	8,6221	8,4716	8,224	8,0646
Diferencia T5-T1	2,4294	2,1557	1,9798	2,2058	2,2955	2,0226	1,9552	1,7150	1,6314

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del CMBD.

Figura 5.12. Evolución tiempo de estancia media por tipos de hospitales (2006-2014).



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD de los años 2006 a 2014.

Análisis de la variación de la estancia media depurada en función del tipo de hospital en el año 2014

A continuación se estima el mismo modelo pero tomando la estancia media depurada, como variable dependiente, para el año 2014 (tabla 5.34).

Tabla 5.34. Resultados modelo 1d: Variación de la estancia media depurada en función del tipo de hospital en el año 2014.

Variables	Valor	Error estándar	Valor t	Pr(>t)
Intercepto	5,5929	0,2077	26,924	< 2e-16 ***
Dicotómica Tipo 2	0,2843	0,2938	0,968	0,33326
Dicotómica Tipo 3	0,7261	0,2938	2,472	0,01350 *
Dicotómica Tipo 4	0,7113	0,2938	2,421	0,01553 *
Dicotómica Tipo 5	0,8026	0,2938	2,732	0,00633 **

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

Estadístico F: 2,803, **Valor p:** 0,02448

Con el modelo tomando valores de la estancia media depurada (sin los valores o casos extremos), aparecen también diferencias significativas entre los hospitales de los tipos 3, 4 y 5 y los hospitales del tipo 1, no sucede lo mismo con los hospitales del tipo 2, cuyo parámetro estimado no se muestra como estadísticamente distinto del tipo 1. El contraste de significación conjunta permite rechazar la hipótesis de igualdad de todas las medias y, en consecuencia, aceptar la hipótesis alternativa de diferencia de medias.

Aplicando la prueba de Levene, para analizar las posibles diferencias en la varianza, entre los cinco tipos de hospitales, se obtiene un valor p: 0,2295, superior a 0,05, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Por consiguiente, se puede realizar la prueba Anova, para la comparación de medias, y la prueba Tukey para la comparación múltiple de medias. De ésta se muestran únicamente las comparaciones significativas (tabla 5.35).

*Tabla 5.35. Comparación de medias y comparación múltiple de medias:
Estancia media depurada en función del tipo de hospital 2014.*

Levene: Valor p: 0,2295

Anova: Valor F: 2,803, Valor p: 0,0245 *

Grupo	Diferencia	Valor menor	Valor mayor	Valor p ajustado
3-1	1,27677530	0,35921425	2,1943364	0,0014000
4-1	1,35089194	0,43333089	2,2684530	0,0005745
5-1	1,63140652	0,71384547	2,5489676	0,0000127
5-2	1,10037736	0,18281631	2,0179384	0,0094903

Los tipos de hospital 3, 4 y 5, se muestran distintos en relación al tipo 1, y el tipo 5 distinto del tipo 2. El resto de diferencias no aparecen como significativamente distintas.

En la tabla 5.36 se comparan los valores obtenidos en los dos modelos, con estancia media y tipo de hospital, y con estancia media depurada y tipo de hospital.

*Tabla 5.36. Tiempo de estancia media por tipo de hospital:
con o sin valores extremos (2014).*

	Estancia media	Estancia media depurada	Diferencia: EM – EMD
Tipo 1	6,4332	5,5929	0,8403
Tipo 2	6,9642	5,8772	1,087
Tipo 3	7,71	6,319	1,391
Tipo 4	7,7841	6,3042	1,4799
Tipo 5	8,0646	6,3955	1,6691
Dif: T5 – T1	1,6314	0,8026	

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del CMBD del año 2014.

A partir de los resultados anteriores, correspondientes a la estimación del modelo que considera los cinco grupos/tipos de hospitales definidos por el CMBD, se puede observar:

- 1) Tanto la estancia media como el rango intercuartílico son superiores en los hospitales del tipo 3, 4 y 5, en relación a los del tipo 1 y 2.
- 2) Los cinco tipos de hospitales muestran varianzas significativamente distintas, cuando se toma la estancia media, mientras que cuando se considera la estancia media depurada, estas diferencias disminuyen y dejan de ser significativas.
- 3) La diferencia entre la estancia media y la estancia media depurada es mayor en los hospitales de mayores dimensiones y con mayor complejidad (tipo 3, 4 y 5), por lo que el efecto de los valores extremos superiores es también mayor.
- 4) La diferencia, en términos de estancia media, entre los hospitales del tipo 5 y los del tipo 1, es menor cuando se excluyen los valores extremos.
- 5) A partir de la comparación múltiple de las medias, se identifican dos grupos de hospitales: el formado por los del tipo 1 y 2, y el formado por los del tipo 3, 4 y 5, con diferencias significativas entre ellos, en términos de estancia media.

Tomando los resultados obtenidos, tanto del modelo estimado con la estancia media como del estimado con la estancia media depurada, se puede aceptar, aunque sea de forma parcial y con matices, la hipótesis 1d: Los grandes hospitales, con elevado peso estructural y alto nivel de actividad, obtienen tiempos de estancia media hospitalaria superiores, en relación a los otros grupos de hospitales.

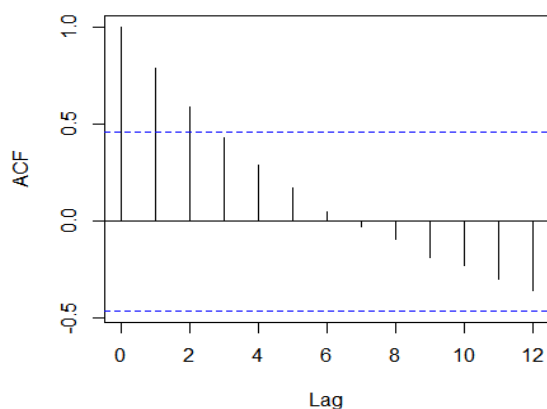
5.4. MODELO 2: ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA, DURANTE EL PERÍODO 2010-2015, MEDIANTE TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS DE PANEL PARA LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS

En este apartado se evalúan diferentes modelos de relación entre un conjunto de variables explicativas, relacionadas con los factores de demanda y con los factores de oferta, y la variación en la estancia media hospitalaria (como variable dependiente). Considerando la doble dimensión de los datos, información por comunidades a lo largo del tiempo, se realiza un análisis de los datos de corte transversal, comparando las Comunidades Autónomas en cada año del período de estudio, y evaluando la evolución de las variables a lo largo del tiempo. Juntando ambas dimensiones, se dispone de datos de panel.

En los modelos de datos de panel en los que se evalúa el comportamiento de individuos a lo largo del tiempo, cuando los individuos pueden ser distintos para cada período, es habitual considerar que los datos se deben tratar mediante un análisis de panel dinámico. Por otra parte, en el caso que nos ocupa, se puede pensar que la oferta de recursos sanitarios de un período condiciona las decisiones de los períodos siguientes. Finalmente, las comunidades que tienden a mostrar valores superiores de estancia media, seguirán ofreciendo valores superiores. Por todas estas consideraciones, a continuación se presenta el correlograma simple (figura 5.13) y un correlograma parcial (figura 5.14), para identificar el posible efecto dinámico de la variable dependiente (Estancia media). Para su cálculo y representación, se toman los valores del tiempo de estancia media, para el conjunto de Comunidades Autónomas, entre los años 1997 y 2015, tomados de la base de datos INCLASNS. El correlograma, o gráfico de correlación simple (ACF) de una serie temporal, muestra los coeficientes de correlación entre los valores de la serie y sus retardos, así como la existencia de correlación hasta el retardo tercero. El correlograma de correlación parcial muestra la parte de correlación entre la variable y sus retardos que no se explica por las correlaciones con los retardos anteriores. En el gráfico (figura 5.14) puede apreciarse que sólo es significativo hasta el retardo primero, lo cual significa que el resto de correlaciones de orden superior se explican por la correlación con el

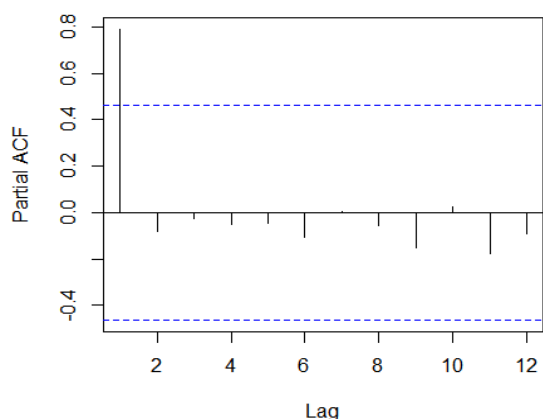
primer retardo, por lo que se utilizará el modelo general dinámico descrito en el capítulo anterior, introduciendo la variable dependiente con un retardo, dentro del grupo de variables explicativas de oferta y demanda.

Figura 5.13. Correlograma simple Estancia media (1997-2015).



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del INCLASNS del período 1997 a 2015.

Figura 5.14. Correlograma parcial (Partial ACF) de la estancia media (1997-2015).



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del INCLASNS del período 1997 a 2015.

Por otra parte, se calcula la matriz de correlaciones para identificar la presencia de multicolinealidad entre las variables explicativas, y cuyos resultados se presentan en el anexo 2. Ello permite identificar los casos de existencia de correlación lineal elevada entre dos variables, que desaconseja su inclusión conjunta en un mismo modelo. En concreto, se ha observado que las variables *Tasa de morbilidad hospitalaria* y *Frecuentación de ingresos* mantienen una elevada correlación con un valor de 0,89. El signo positivo se interpreta como una relación directa entre ambas, esto es, a mayor nivel de morbilidad mayor

frecuentación de ingresos hospitalarios. En segundo lugar, se ha detectado una elevada relación inversa entre las variables *Tasa de pobreza* y *Renta media por persona*, cuyo valor de correlación lineal es - 0,93.

A partir de este punto, y de la revisión teórica, se estiman tres modelos distintos, en los que se incluyen variables de oferta y demanda. Para cada uno de estos modelos, se calcula el Factor de Inflación de la Varianza (FIV) de las variables explicativas, obtenido a partir de regresar cada variable con el resto de variables explicativas (ver anexo 3). Cuando de estas regresiones se obtiene un valor de R^2 superior a 0,90, se considera que la variable en estudio es muy colineal con el resto de regresoras, y no deben incluirse en el modelo. Ello se detecta cuando se obtienen valores de FIV superiores a 10.

Para la estimación de los modelos se parte del modelo propuesto por Blundell y Bond (1998), quienes desarrollan un estimador sistemático a partir del GMM de Arellano y Bond (1991). El estimador se denomina *System GMM*, el cual estima de forma simultánea dos ecuaciones, una en niveles y otra en diferencias, utilizando diferentes instrumentos en cada una. Este estimador es especialmente recomendado para paneles con un número pequeño de períodos de tiempo. Arellano y Bond (1991) recomiendan también la utilización del procedimiento *one step* para la realización de inferencia sobre los coeficientes, debido a que algunos estudios encontraron que los errores estándar mediante el procedimiento *two step* estaban sesgados a la baja en muestras pequeñas. Finalmente, se utiliza la opción *two ways* para considerar tanto los efectos individuales específicos como los efectos temporales de las variables. En los tres modelos se realizan los correspondientes tests de control. En la tabla 5.37 se muestran los resultados de la estimación de los tres modelos.

Tabla 5.37. Resultados modelo 2: Análisis de la variación de la estancia media hospitalaria, durante el período 2010-2015, mediante técnicas de análisis de datos de panel para las Comunidades Autónomas españolas.

Variable Dependiente: Estancia Media Hospitalaria			
Panel Balanceado: n=17, T=6, N=102			
VARIABLES	Modelo 2a	Modelo 2b	Modelo 2c
log (Estancia Media retardada (1))	0,717029 ($< 2,2e-16$ ***)	0,716185 ($< 2,2e-16$ ***)	0,687811 ($< 2,2e-16$ ***)
log (Camas/1.000h)	0,105236 (0,0056706 **)	0,106320 (0,0001169 ***)	0,109796 (5,206e-05 ***)
log (Médicos Atención Especializada/1.000h)	0,129080 (0,0001994 ***)	0,115535 (0,0934965 .)	0,168952 (0,011418 *)
log (Índice de Complejidad)	0,515636 (0,0003229 ***)	0,452092 (0,0142806 *)	0,535128 (0,004412 **)
log (Puestos Hospital Día/1.000h)	-0,021028 (0,0324903 *)	-0,033778 (0,0085727 **)	-0,027234 (0,014772 *)
log (Porcentaje Cirugía Ambulatoria)	-0,010658 (0,5733422)	-0,036705 (0,0351305 *)	-0,039602 (0,016239 *)
log (Equipos Hemodinámica/100.000h)	0,036376 (0,0162604 *)	0,022234 (0,2149208)	0,029559 (0,091167 .)
log (Equipos TAC/100.000h)	0,027761 (0,3472264)	-0,031741 (0,5008821)	-0,026542 (0,548936)
log (Tasa morbilidad hospitalaria/100.000h)		-0,309680 (1,791e-05 ***)	-0,306786 (1,991e-05 ***)
log (Frecuentación Ingresos hospital./1.000h)	-0,234817 (4,421e-05 ***)		
log (Porcentaje Población de más de 65 años)	0,023797 (0,4484449)	0,056069 (0,0320027 *)	0,062151 (0,012120 *)
log (Esperanza Vida Escolarización)	-0,025903 (0,6796027)	-0,080837 (0,2749187)	-0,044330 (0,527049)
log (Renta media por persona)			-0,034409 (0,340378)
log (Tasa Pobreza)		-0,010326 (0,5014127)	
Test de Sargan (Valor p)	0,80925	0,84866	0,84866
Test Autocorrelación (1) (Valor p)	0,006474	0,0036294	0,001297
Test Autocorrelación (2) (Valor p)	0,44784	0,24954	0,19615
Test Wald coeficientes (Valor p)	$< 2,22e-16$	$< 2,22e-16$	$< 2,22e-16$
Test Wald dicotómicas tiempo (Valor p)	4,796e-07	9,7714e-05	0,00025573

Valores de significación: 0 '***'; 0,001 '**'; 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 ' '; 1

En los tres modelos se han aplicado los siguientes tests de control:

- 1) El test de Sargan. Plantea como hipótesis nula que las ecuaciones están correctamente sobreidentificadas, o lo que es lo mismo, las restricciones de sobreidentificación son válidas y, en consecuencia, los instrumentos utilizados para estimar el modelo son correctos. Cuando el valor p es superior a 0,05 se puede aceptar la hipótesis nula y considerar que la especificación es correcta. En caso contrario, sería conveniente realizar la estimación “dos etapas” o, en el caso de existencia de heterocedasticidad, utilizar los estimadores robustos. En el caso que este test indicara que hay sobreidentificación, se utilizarían paneles estáticos.
- 2) El test de Autocorrelación, de primer y segundo orden, de Arellano y Bond. Un resultado del test de autocorrelación de primer orden inferior a 0,05 permite rechazar la hipótesis nula de ausencia de correlación de primer orden en los residuos diferenciados, aunque esto no implica que los estimadores sean inconsistentes. Esto justifica la utilización de un modelo dinámico con la variable dependiente retardada un período, como explicativa. Un resultado del test de autocorrelación de segundo orden superior a 0,05 conduce a no rechazar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación de segundo orden en las perturbaciones del modelo, y ello significa que es adecuado utilizar el primer retardo como instrumento.
- 3) Test de Wald. El valor p inferior a 0,05 en todos los modelos indica que las variables explicativas explican de forma significativa la variable dependiente.

Revisando los resultados para cada variable explicativa en los tres modelos, se observa:

a) Variables de oferta:

- a. El número de camas, el número de médicos y el índice de complejidad se relacionan de forma directa con la estancia media, mientras que en los puestos de hospital de día y cirugía ambulatoria dicha relación es, lógicamente inversa. Todas ellas se muestran significativas y se pueden aceptar las hipótesis H2a, H2b, H2c, H2d y H2e.
- b. Las variables que reflejan la disponibilidad de tecnología sanitaria (equipos de hemodinámica y equipos de TAC) sólo se muestran significativas en los modelos 1 y 3, para los equipos de hemodinámica, y con parámetros positivos. La variable equipos TAC no se muestra significativa en ningún modelo, y muestra signos dispares en función del modelo. A partir de estos resultados se puede aceptar la hipótesis H2f, aunque no se puede aceptar la hipótesis H2g.

b) Variables de demanda:

- a. La tasa de morbilidad y la frecuentación de ingresos presentan signo negativo, y significativo, lo que hace pensar que podrían ser variables mediadoras entre las características socioeconómicas de la población y la estancia media. Es precisamente este signo el que ha hecho, básicamente, que se presenten más de un modelo. El análisis de los resultados permite incluir algunas relaciones indirectas que hemos considerado de interés y que introduciremos en el capítulo 6. En base a estos resultados, no se puede aceptar la hipótesis H2h, pero sí la hipótesis H2i.

- b. Del grupo de variables relacionadas con las características socioeconómicas y demográficas de la población, sólo el porcentaje de población de más de 65 años se muestra significativa, y relacionada de forma directa con la estancia media. Ello permite aceptar la hipótesis H2j. En cambio, la esperanza de vida escolar, la renta media y la tasa de pobreza no se muestran como significativas, por lo que no se pueden aceptar las hipótesis H2k, H2l y H2m.

Análisis de las diferencias entre Comunidades Autónomas

Como resultado del análisis de datos de panel, se pueden realizar comparaciones entre los individuos que, en este caso, corresponden a las Comunidades Autónomas españolas, tanto en términos de los valores de la variable dependiente como de los residuos resultantes de los modelos estimados.

En primer lugar se evalúan las posibles diferencias entre comunidades, en relación a la estancia media hospitalaria, como una de las formas de identificar las diferencias geográficas en el consumo de recursos sanitarios. En la figura 5.15 se muestran los gráficos de la evolución temporal de la estancia media por Comunidades Autónomas, entre los años 2010 y 2015. Un análisis de los mismos muestra una disminución general, con alguna excepción, de la estancia media, en todas las comunidades, durante el período de estudio. Para facilitar su comparación, en cada gráfico se representa la media global, a partir de la cual, pueden observarse las comunidades que se sitúan por encima, o por debajo, de la media estatal.

Figura 5.15. Estancia media por Comunidades Autónomas vs media global (2010-2015).

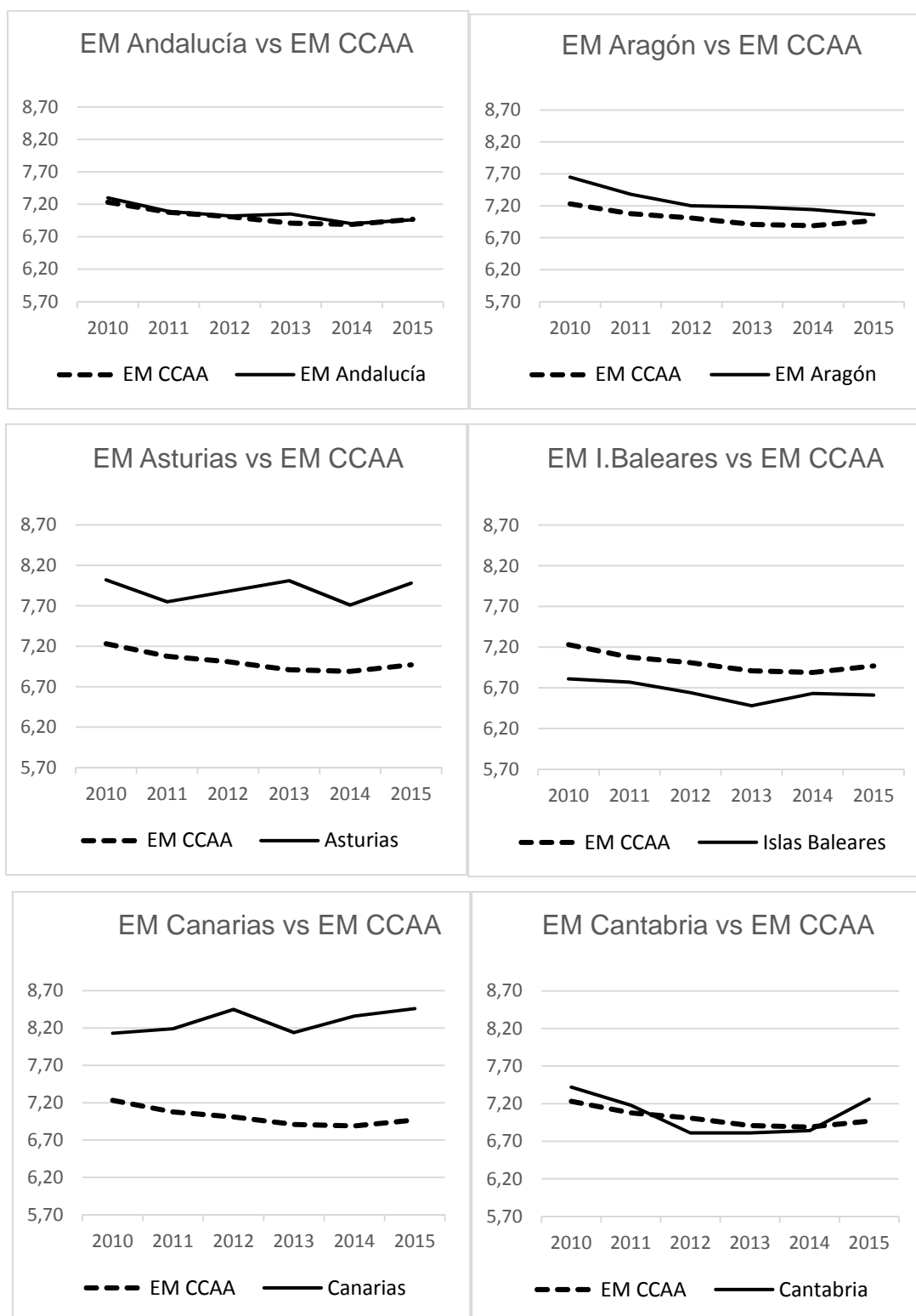


Figura 5.15. Estancia media por Comunidades Autónomas vs media global (2010-2015) (continuación).

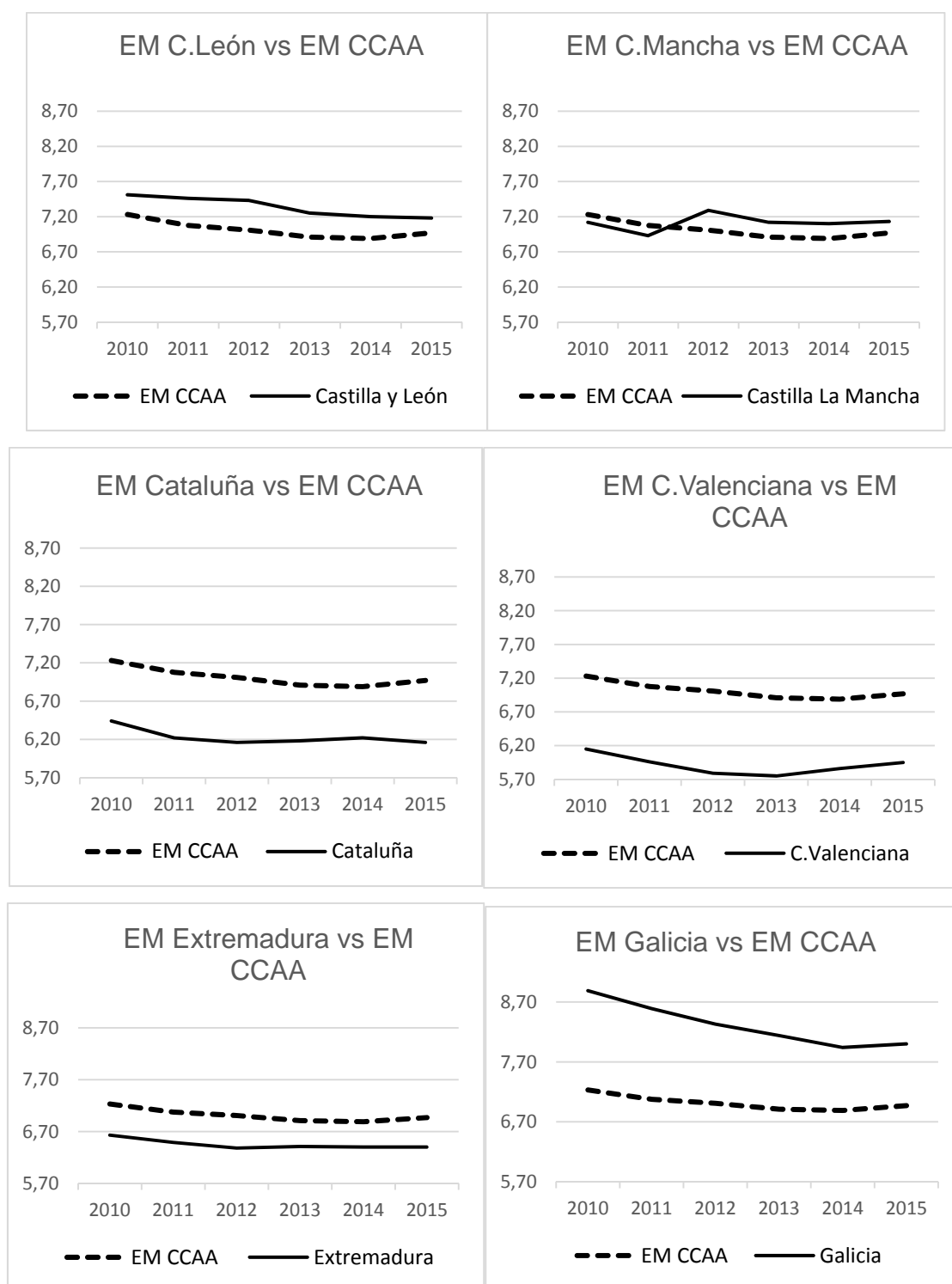
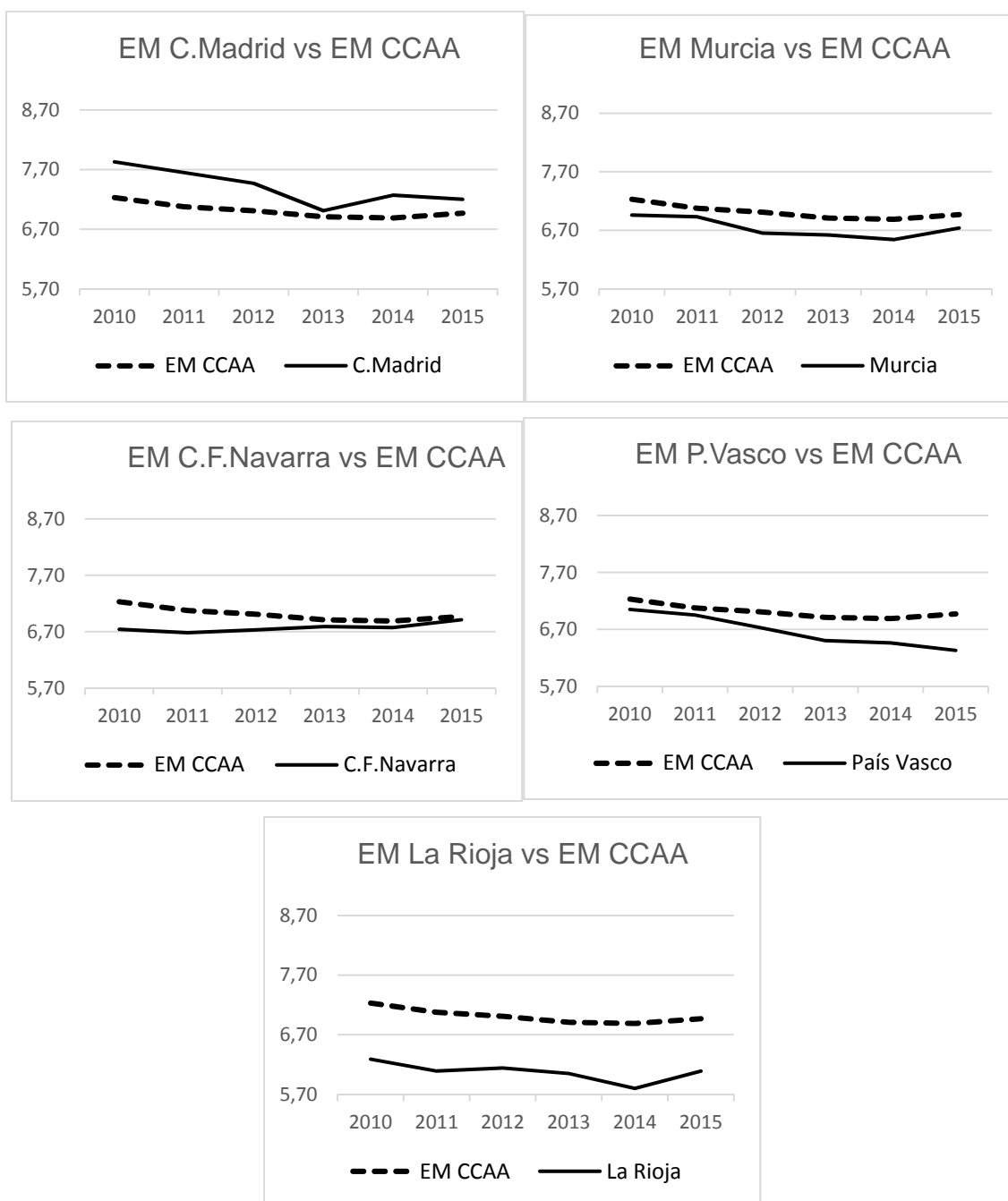


Figura 5.15. Estancia media por Comunidades Autónomas vs media global (2010-2015) (continuación).



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del INCLASNS (2010-2015).

Antes de realizar una prueba de comparación de las medias de las distintas Comunidades Autónomas, se realiza la prueba Levene con el fin de evaluar las diferencias en varianzas. En ella se obtiene un valor $p: 0,001459^{**}$, lo cual indica que no se puede aceptar la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Por consiguiente, se aplicará la prueba Brown-Forsythe, para la comparación de medias, y la Tamhane T2, para la comparación múltiple de medias. El valor p de la primera ($1,673897e-27$) indica que, como mínimo, algunas de las medias son significativamente distintas entre ellas.

Los resultados de la prueba T2 Tamhane se presentan en la tabla 5.38, en donde en cada fila se indica si una comunidad tiene un valor superior (signo +) o inferior (signo -) de estancia media en relación al resto de comunidades. La presencia de uno, dos o tres signos (positivos o negativos) indica el nivel de significación de dicha diferencia. Los valores de significación de la comparación de medias de la estancia media hospitalaria por Comunidades Autónomas se muestran en el anexo 4.

Tabla 5.38. Comparación múltiple de medias entre Comunidades Autónomas (2010-2015).

	AND	ARA	AST	IBAL	CAN	CANT	CASTLM	CASTL	CAT	CVAL	EXT	GAL	CMAD	MUR	NAV	PVAS	LRIO
Andalucía			---	++	---			-	+++	+++	+++	--		+	+		+++
Aragón			--	++	---				+++	+++	+++	--		++	+	+	+++
Asturias	+++	++		+++	--	++	+++	+++	+++	+++	+++		+	+++	+++	+++	+++
I. Baleares	--	--	---		---		---	---	+++	+++	+	---	--				+++
Canarias	+++	+++	++	+++		+++	+++	+++	+++	+++	+++		++	+++	+++	+++	+++
Cantabria	+++	+++	--		---				++	+++	+	---					+++
Castilla LM			---	+++	---				+++	+++	+++	--		+	++	+	+++
Castilla L	+		---	+++	---				+++	+++	+++	--		---	+++	+	+++
Cataluña	---	---	---	---	---	--	---	---		+	-	---	---	--	---	-	
C. Valenciana	---	---	---	---	---	---	---	---	-		---	---	---	---	---	--	
Extremadura	---	---	---	-	---	-	---	---	+	+++		---	--	-	---		++
Galicia	++	++		+++		+++	++	++	+++	+++	+++		++	+++	+++	+++	+++
C. Madrid			-	++	--				+++	+++	++	--		+	+	+	+++
Murcia	-	--	---		---		-	---	++	+++	+	---	-				+++
Navarra	-	-	---		---		--	---	+++	+++	+++	---	-				+++
País Vasco		-	---		---		-	-	+	++		---	-				+
La Rioja	---	---	---	---	---	---	---	---			--	---	---	---	---	-	

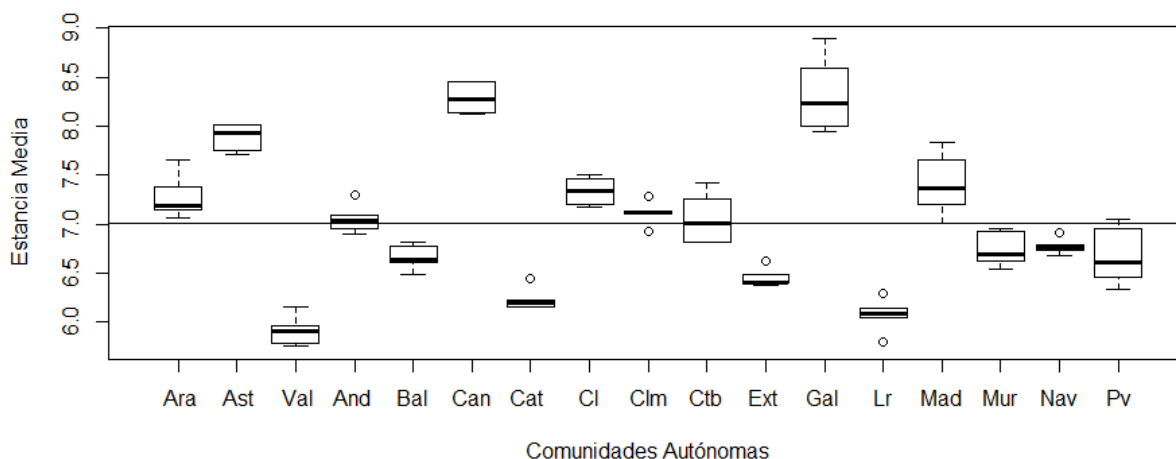
Códigos de significación de las diferencias:

+++/-:0 “****” ; ++/-:0,001 “***” ; +/-:0,01 “**” ; 0,05: “.”

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del INCLASNS (2010-2015).

Dichas diferencias, tanto en varianza como en media, pueden también apreciarse mediante diagramas de caja de la variable estancia media por comunidades (figura 5.16).

*Figura 5.16. Diagrama de caja:
Estancia media por Comunidades Autónomas (2010-2015).*



Si se compara cada una de las comunidades con el resto, se observan las siguientes relaciones:

- Andalucía presenta una EM significativamente más alta respecto a las Islas Baleares, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Murcia, Navarra, País Vasco, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Asturias, Canarias, Castilla-León, y Galicia.
- Aragón presenta una EM significativamente más alta respecto a las Islas Baleares, Catalunya, Comunidad Valenciana, Extremadura, Murcia, Navarra, País Vasco, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Asturias, Canarias, y Galicia.

- Asturias presenta una EM significativamente más alta respecto a Andalucía, Aragón, Islas Baleares, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Catalunya, Comunidad Valenciana, Extremadura, Comunidad de Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Canarias.
- Las Islas Baleares presenta una EM significativamente más alta respecto a Catalunya, Comunidad Valenciana, Extremadura, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Andalucía, Aragón, Asturias, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Galicia, y Comunidad de Madrid.
- Las Islas Canarias presenta una EM significativamente más alta respecto a Andalucía, Aragón, Asturias, Islas Baleares, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Catalunya, Comunidad Valenciana, Extremadura, Comunidad de Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco, y La Rioja; y a la vez, no se ha encontrado ninguna diferencia significativa en que la EM de esta CC.AA. sea más baja que la de otra CC.AA.
- Cantabria presenta una EM significativamente más alta respecto a Andalucía, Aragón, Catalunya, Comunidad Valenciana, Extremadura, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Asturias, Canarias, y Galicia.
- Castilla-La Mancha presenta una EM significativamente más alta respecto a las Islas Baleares, Catalunya, Comunidad Valenciana, Extremadura, Murcia, Navarra, País Vasco, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Asturias, Canarias, y Galicia.

- Castilla-León presenta una EM significativamente más alta respecto a Andalucía, Islas Baleares, Catalunya, Comunidad Valenciana, Extremadura, Navarra, País Vasco, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Asturias, Canarias, Galicia, y Murcia.
- Cataluña presenta una EM significativamente más alta respecto a la Comunidad Valenciana; y a la vez, significativamente más baja respecto a Andalucía, Aragón, Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Extremadura, Galicia, Comunidad de Madrid, Murcia, Navarra, y País Vasco.
- Para la Comunidad Valenciana no se ha encontrado ninguna diferencia significativa en que la EM de esta CC.AA. sea más alta que la de otra CC.AA.; pero sí significativamente más baja respecto a Andalucía, Aragón, Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Cataluña, Extremadura, Galicia, Comunidad de Madrid, Murcia, Navarra, y País Vasco.
- Extremadura presenta una EM significativamente más alta respecto a Cataluña, Comunidad Valenciana, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Andalucía, Aragón, Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Galicia, Comunidad de Madrid, Murcia, y Navarra.
- Galicia presenta una EM significativamente más alta respecto a Andalucía, Aragón, Islas Baleares, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Comunidad de Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco, y La Rioja; y a la vez, no se ha encontrado ninguna diferencia significativa en que la EM de esta CC.AA. sea más baja que la de otra CC.AA.

- La Comunidad de Madrid presenta una EM significativamente más alta respecto a las Islas Baleares, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Murcia, Navarra, País Vasco, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Asturias, Canarias, y Galicia.
- Murcia presenta una EM significativamente más alta respecto a las Islas Baleares, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Andalucía, Aragón, Asturias, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Galicia, y Comunidad de Madrid.
- Navarra presenta una EM significativamente más alta respecto a Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Andalucía, Aragón, Asturias, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Galicia, y Comunidad de Madrid.
- El País Vasco presenta una EM significativamente más alta respecto a Cataluña, Comunidad Valenciana, y La Rioja; y a la vez, significativamente más baja respecto a Aragón, Asturias, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Galicia, y Comunidad de Madrid.
- Y, finalmente, para La Rioja no se ha encontrado ninguna diferencia significativa en que la EM de esta CC.AA. sea más alta que la de otra CC.AA.; pero sí significativamente más baja respecto a Andalucía, Aragón, Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Extremadura, Galicia, Comunidad de Madrid, Murcia, Navarra, y País Vasco.

Los resultados obtenidos del análisis de los valores de estancia media hospitalaria por Comunidades Autónomas permiten concluir que existen diferencias significativas entre los valores de las medias de estancia media y, por consiguiente, aceptar la hipótesis H2n.

Análisis de los residuos por Comunidades Autónomas

El estudio de los datos de panel se ha realizado sobre la base de los indicadores expresados por Comunidades Autónomas. Una de las ventajas de los modelos de panel es que permiten la estimación de los posibles efectos fijos existentes, que son difícilmente observables, y que no varían a lo largo del tiempo. Sin embargo, en nuestro caso la estimación de un modelo de panel dinámico no permite estimar dichos valores de forma directa, puesto que quedan eliminados mediante la introducción de la variable dependiente retardada como variable explicativa.

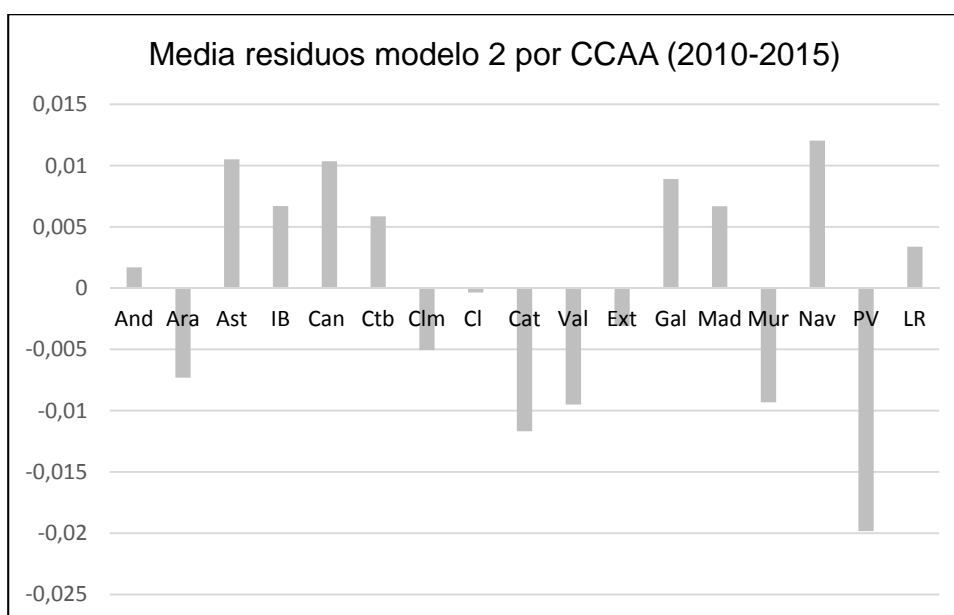
Para ello, y siguiendo el trabajo de Lee y Yu (2008, 2010), se realiza una aproximación de dichos valores tomando la media aritmética de los residuos en cada uno de los tres modelos, para el conjunto de años de estudio. Esta parte residual incorpora tanto el efecto aleatorio no observado por el modelo como el efecto fijo que puede diferenciar a los distintos individuos a lo largo del tiempo. En la tabla 5.39 se muestra la media de los residuos obtenidos en cada uno de los tres modelos para los años del período de estudio (2010-2015), cuyos valores originales se indican en el anexo 5.

Tabla 5.39. Residuos de los modelos estimados por Comunidades Autónomas (2010-2015).

CCAA	Modelo 2a	Modelo 2b	Modelo 2c
Andalucía	0,00512833	-0,00066513	0,00062972
Aragón	-0,01339598	-0,00510692	-0,00341055
Asturias	0,00906676	0,01308877	0,00935503
I. Baleares	0,00891925	0,00479165	0,00637101
Canarias	0,02014338	0,00438255	0,00652981
Cantabria	0,00149331	0,00809181	0,00800617
Castilla LM	-0,00048709	-0,00728533	-0,00742521
Castilla L	-0,00232521	-0,00001199	0,00127568
Cataluña	-0,01002432	-0,01325839	-0,01174851
C. Valenciana	-0,01360642	-0,00694107	-0,00793803
Extremadura	-0,00647330	0,00075517	-0,00349361
Galicia	0,00449023	0,00994918	0,01226218
C. Madrid	-0,01012600	0,01506512	0,01510443
Murcia	-0,01724258	-0,00227692	-0,00841845
Navarra	0,01352639	0,00924544	0,01335044
País Vasco	-0,00097234	-0,02810515	-0,03041711
La Rioja	0,01188559	-0,00171880	-0,00003298

En la figura 5.17 quedan representadas las medias de los valores anteriores.

Figura 5.17. Gráfico media de los residuos modelo 2 (2010-2015).



Tomando los valores de la tabla 5.39 se realiza un primer contraste de diferencia de varianzas entre comunidades. La prueba de Levene de comparación de varianzas ofrece un valor p : $1,334e-07$, por lo que se rechaza la hipótesis nula de homogeneidad de varianzas. A partir de este resultado, el siguiente paso es comparar las medias mediante la prueba Brown-Fischer. El valor p : $1,807931e-05$ indica que las medias entre comunidades son significativamente distintas, al menos algunas de ellas. Finalmente, se utiliza la prueba T2 Tamhane para la comparación múltiple de medias, cuyos resultados se muestran en la tabla 5.40, en donde se indican únicamente las diferencias significativas. En cada fila se indica si el valor de la media de los residuos de dicha comunidad es significativamente superior (signo +) o inferior (signo -) al resto de comunidades. El número de signos positivos o negativos corresponde al nivel de significación de la diferencia, tal y como se indica en la tabla. En el anexo 6 se presentan los valores de significación de dicha comparación.

Tabla 5.40. Comparación múltiple de medias de residuos por Comunidades Autónomas (2010-2015)

	AND	ARA	AST	IBAL	CAN	CANT	CASTLM	CASTL	CAT	CVAL	EXT	GAL	CMAD	MUR	NAV	PVAS	LRIO
Andalucía									+	+						++	
Aragón			-	-								--			--		
Asturias		+							+	+						++	
I.Baleares		+							++	+						++	
Canarias									+	+						++	
Cantabria																	
Castilla LM																	
Castilla L																+	
Cataluña	-		-	--	-							---			---		
C. Valenciana	-		-	-	-							---			---		
Extremadura												--			--	+	
Galicia		++							+++	+++	++			+		+++	
C. Madrid																+	
Murcia												-			-		
Navarra		++							+++	+++	++			+		+++	
País Vasco	--		--	--	--			-			-	---	-		---		-
La Rioja	---															+	

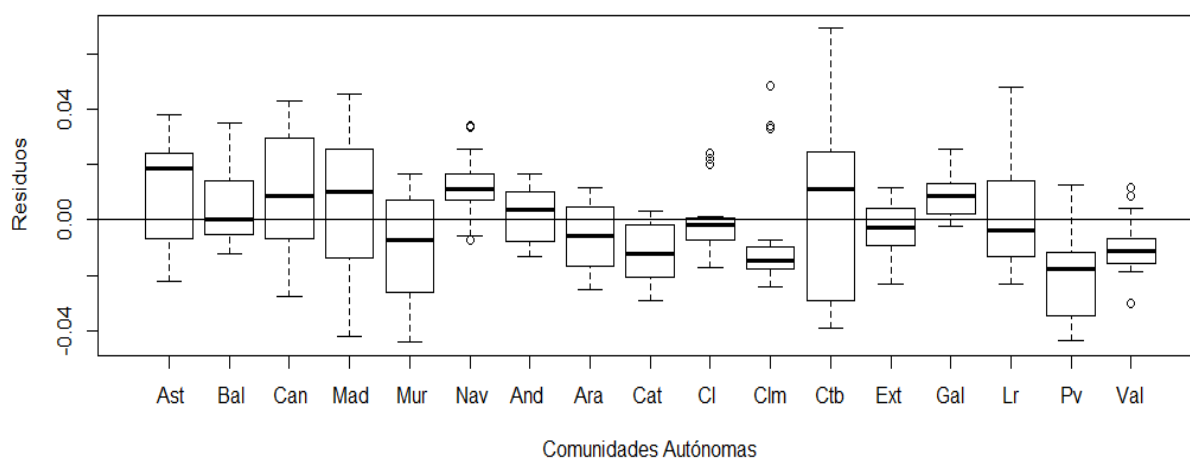
Códigos de significación de las diferencias:

+++ / --- : 0 "****" ; ++ / -- : 0,001 "***" ; + / - : 0,01 "**" ; 0,05: "."

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del INCLASNS (2010-2015).

La representación, mediante diagrama de caja, de los valores de los residuos de los tres modelos para el período 2010-2015, y para cada Comunidad Autónoma, se muestra en la figura 5.18, mostrando comunidades cuya parte no explicada por el modelo es superior en media y en dispersión.

Figura 5.18. Diagrama de caja:
Residuos por Comunidades Autónomas (2010-2015).



Tal y como se ha comentado en el capítulo 4, el estimador *System GMM* es adecuado con un número pequeño de períodos de tiempo, y cuando se considera la presencia de efectos fijos individuales que implican heterogeneidad no observada. De esta forma, el valor de los parámetros es equivalente al efecto contemporáneo de las variables explicativas introducidas en el modelo, de forma que el término de error contiene dos elementos: los efectos fijos de los individuos, que permanecen en el tiempo, y los denominados *shocks* idiosincráticos que pueden variar para cada año en estudio e individuo.

Las tablas 5.39 y 5.40, la figura 5.18, y los valores de significación que se muestran en el anexo 6, indican diferencias entre comunidades, en términos de residuos, tanto en sus valores medios, como de dispersión, ubicándose algunas comunidades por encima y otras por debajo de la media. Estos residuos, corresponden a la parte de estancia media que, en cada año, no se explica por los valores de las variables explicativas. En el resultado de la comparación entre

comunidades, los signos positivos o negativos indican las comunidades cuyos valores son superiores o inferiores a lo que se estima por los valores de las explicativas en el modelo. En concreto, se observa que existen diferencias estadísticamente significativas entre las siguientes Comunidades Autónomas:

- Andalucía presenta unos residuos significativamente más altos respecto a Cataluña, Comunidad Valenciana, y País Vasco.
- Aragón presenta unos residuos significativamente más bajos respecto a Asturias, Islas Baleares, Galicia, y Navarra.
- Asturias presenta unos residuos significativamente más altos respecto a Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana, y País Vasco.
- Las Islas Baleares presenta unos residuos significativamente más altos respecto a Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana, y País Vasco.
- Canarias presenta unos residuos significativamente más altos respecto a Cataluña, Comunidad Valenciana, y País Vasco.
- Cantabria no presenta residuos significativamente ni más altos ni más bajos respecto ninguna otra CC.AA.
- Castilla-La Mancha no presenta residuos significativamente ni más altos ni más bajos respecto ninguna otra CC.AA.
- Castilla-León presenta unos residuos significativamente más altos respecto al País Vasco.
- Cataluña presenta unos residuos significativamente más bajos respecto a Andalucía, Asturias, Islas Baleares, Cantabria, Galicia, y Navarra.

- La Comunidad Valenciana presenta unos residuos significativamente más bajos respecto a Andalucía, Asturias, Islas Baleares, Cantabria, Galicia, y Navarra.
- Extremadura presenta unos residuos significativamente más altos respecto al País; y a la vez, significativamente más bajos respecto a Galicia, y Navarra.
- Galicia presenta unos residuos significativamente más altos respecto a Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Murcia, y País Vasco.
- La Comunidad de Madrid presenta unos residuos significativamente más altos respecto al País Vasco.
- Murcia presenta unos residuos significativamente más bajos respecto a Galicia, y Navarra.
- Navarra presenta unos residuos significativamente más altos respecto a Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Murcia, y País Vasco.
- El PaísVasco presenta unos residuos significativamente más bajos respecto a Andalucía, Asturias, Islas Baleares, Cantabria, Castilla-León, Extremadura, Galicia, Comunidad de Madrid, Navarra, y La Rioja.
- La Rioja presenta unos residuos significativamente más bajos respecto a Andalucía.

Los resultados obtenidos del análisis de los residuos correspondientes a los tres modelos de panel estimados permiten observar diferencias significativas entre los mismos, por lo que se puede considerar que existen efectos fijos individuales distintos, y aceptar la hipótesis H2o.

En el siguiente capítulo, correspondiente a las conclusiones, se presentará el debate y análisis de los resultados obtenidos en los análisis efectuados, al tiempo que se interpretarán y debatirán los mismos en relación a los resultados obtenidos en los principales estudios publicados anteriormente. Se plantearán además las limitaciones del estudio, así como las principales recomendaciones y líneas futuras de investigación.

Capítulo 6

Conclusiones y debate de resultados

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

6.1. INTRODUCCIÓN

La presente tesis realiza, siguiendo su objetivo general, un estudio de la variabilidad en el consumo de recursos en los hospitales españoles del SNS, en el período 2006-2014 y, desagregándolos por Comunidades Autónomas, en el período 2010-2015. La variación en el consumo de recursos se aproxima por la variación en el tiempo de estancia media hospitalaria.

La variabilidad se observa cuando para un mismo diagnóstico y tratamiento existen diferencias significativas en el uso de los servicios, siendo estas diferencias observables tanto comparando hospitales de distintas zonas geográficas como comparando diferentes hospitales de una misma área. Un número considerable de autores han presentado estudios que evalúan el consumo de recursos sanitarios a partir de un grupo de variables explicativas, relacionadas con la oferta y demanda de servicios sanitarios. Identificar las variables más relevantes, así como su influencia y efecto en el consumo de recursos será un elemento clave para una mejor planificación de los recursos y una gestión sanitaria más eficiente.

El objetivo general de la tesis se desglosa en cuatro objetivos principales. El primero de ellos corresponde a la revisión de la literatura que estudia la variabilidad en el consumo de recursos y las variables que la determinan, tanto si están relacionadas con la oferta como con la demanda, que se han utilizado previamente para explicar dicha variabilidad. Para dar cumplimiento a dicho objetivo se desarrolla, en el capítulo 3, el estado del arte sobre la temática a estudio. De esta manera, se presenta la correspondiente revisión bibliográfica, que ha permitido definir tanto los principales conceptos y definiciones relacionadas con la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios, como identificar los principales factores, de oferta y demanda, causantes de las diferencias existentes entre distintos hospitales y distintas zonas geográficas.

La forma comúnmente utilizada para valorar el consumo de recursos en los hospitales es el tiempo de estancia media para cada uno de los tratamientos, categorizados mediante el sistema de clasificación y agrupación que ofrecen los GRD, porque se considera que ambas variables están relacionadas de forma directa y significativa.

Para contextualizar el tema de estudio, la variabilidad en el consumo de recursos, y completar la revisión de la literatura, en el primer capítulo de la tesis se han presentado las principales características que identifican las empresas de servicios en general, y los centros sanitarios (hospitales) en particular, en la medida en que éstas van a condicionar el proceso de gestión y toma de decisiones, y afectar a la variabilidad o, al menos, condicionarla. Se ha definido también el Sistema Sanitario español, su unidad operativa, el hospital, y el proceso y producto que en él se realiza. El capítulo termina con la introducción de los *Grupos Relacionados con el Diagnóstico* (GRD), como sistema de clasificación que utiliza el Sistema Nacional de Salud, y en base al cual se presentan los principales indicadores sanitarios.

En el capítulo segundo, se han presentado dos teorías de gestión empresarial, la *Teoría de la Dependencia de Recursos* y la *Teoría de los Recursos y Capacidades*, que se consideran de especial utilidad a la hora de explicar las pautas de comportamiento y de gestión relacionadas con el consumo de recursos en un hospital. También, en dicho capítulo, considerando que un hospital es una empresa basada en el conocimiento, y en base al *Enfoque de la Gestión del Conocimiento*, se ha revisado qué es y qué supone la gestión de dicho conocimiento, en sus diversos tipos, en el ámbito sanitario, y cómo permite entender y explicar, en parte, la variabilidad en el consumo de recursos debida a los diferentes estilos de práctica médica.

El segundo objetivo principal, de carácter empírico, consiste en constatar la existencia, en los hospitales españoles del Sistema Nacional de Salud (SNS), de variabilidad en el tiempo de estancia media hospitalaria durante el período

2006-2014. Para ello se ha utilizado la información resultante del *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD) que publica anualmente el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, a partir de la clasificación de la hospitalización definida por los *Grupos Relacionados por el Diagnóstico* (GRD), y que se elabora a partir de la información que remiten todos los hospitales integrados en el Sistema Nacional de Salud. La información se presenta de forma global para el conjunto de hospitales, y de forma desagregada en función del tamaño de hospital y en función del tipo de hospital

Del segundo objetivo principal se derivan cuatro objetivos específicos. Para dar cumplimiento a los mismos se plantean cuatro análisis diferentes en función de distintas variables, de acuerdo al modelo 1 descrito en el capítulo 4. Se trata de modelos de regresión lineal que persiguen constatar la existencia de variabilidad en el tiempo medio de estancia hospitalaria (como variable dependiente) durante el período 2006-2014 a partir de cuatro variables explicativas, que se introducen en el modelo mediante variables dicotómicas, con la finalidad de recoger los efectos y observar si existen o no diferencias entre los distintos grupos a estudio en cada caso. Ello da lugar a cuatro submodelos y sus correspondientes hipótesis. De este modo, se evalúa la evolución del tiempo de estancia media hospitalaria desde cuatro puntos de vista: 1) a lo largo del tiempo, durante el período 2006-2014; 2) en función del tipo de tratamiento (médico y quirúrgico); 3) en función del tamaño del hospital, medido en términos del número de camas, y, 4) en función del tipo de hospital, definido a partir de su peso estructural y nivel de actividad. La estimación de dichos modelos ha permitido contrastar las hipótesis planteadas del modelo 1, y conocer si existe o no variabilidad en el tiempo de estancia media hospitalaria en función de dichas variables explicativas, así como el nivel de significación de las mismas.

El tercer objetivo principal, también de carácter empírico, consiste en medir el efecto sobre el tiempo de estancia media hospitalaria de una serie de variables de oferta y demanda, en el período 2010-2015, y desagregando los resultados por Comunidades Autónomas. Las variables explicativas y la

dependiente se obtienen, principalmente, de los *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS)*, y se complementan con la *Encuesta de Morbilidad Hospitalaria*, con las *Cifras de la Educación en España*, y con la *Contabilidad Regional de España* del INE. Para dar cumplimiento a este tercer objetivo principal, se plantea un análisis de regresión mediante datos de panel, estimando tres modelos distintos, que consideramos complementarios entre sí, con el objetivo de contrastar el efecto de un grupo de variables explicativas de oferta y demanda (identificadas a partir de la revisión de la literatura efectuada) sobre el tiempo de estancia media hospitalaria (como variable dependiente), dando lugar a un grupo de hipótesis que serán contrastadas.

Las variables de oferta están relacionadas con la dimensión del hospital (número de camas y número de médicos), con las características del hospital (índice de complejidad, número de puestos de hospital de día y porcentaje de cirugía ambulatoria) y con la disponibilidad de tecnología (equipos de hemodinámica y equipos de Tomografía Axial Computarizada). Las variables de demanda que se incluyen en el modelo están relacionadas con la morbilidad de la población y con la utilización que los ciudadanos hacen de los servicios sanitarios que están a su disposición (tasa de morbilidad hospitalaria y frecuentación de ingresos hospitalarios), con la edad de la población (porcentaje de población mayor de 65 años), con el nivel de formación (esperanza de vida escolar a los 6 años) y con su poder adquisitivo (renta media y tasa de pobreza). Los contrastes efectuados en cada uno de los tres modelos han permitido contrastar las hipótesis propuestas, y conocer el efecto de cada variable explicativa sobre el tiempo de estancia media hospitalaria y el nivel de significación de las mismas.

El cuarto, y último, objetivo principal consiste en analizar las diferencias que puedan existir en el tiempo de estancia media hospitalaria entre las Comunidades Autónomas españolas en el período 2010-2015. De este objetivo principal se derivan dos objetivos específicos. Para dar cumplimiento al primero de ellos, ver si existen o no diferencias geográficas en esta variable, se lleva a

cabo un análisis gráfico y una comparación de medias, identificando las diferencias que son significativas. En relación al segundo objetivo específico, se efectúa un estudio de los residuos obtenidos en los modelos considerados, teniendo en cuenta que dichos residuos corresponden a los efectos fijos individuales de cada comunidad, que no varían en el tiempo, y a determinados *shocks* idiosincráticos, presentes en algunos años del período de estudio. Una de las variables de oferta, no estimada ni incluida en el grupo de variables explicativas de los tres modelos, que incide en la variabilidad es el estilo de práctica médica. El cálculo del valor medio de los residuos obtenidos permite realizar una aproximación al valor y efecto de dicho factor sobre la estancia hospitalaria, y valorar las diferencias entre comunidades.

Una vez expuesto cómo se ha dado cumplimiento al objetivo general, a los objetivos principales y a los objetivos específicos de la tesis, en los siguientes apartados se comentan y debaten las conclusiones a las que se ha llegado, tanto aquellas que corresponden al marco teórico como las relativas al estudio empírico efectuado.

6.2. CONCLUSIONES GENERALES DEL MARCO TEÓRICO

En relación con el marco teórico de la tesis, y a partir de la revisión de los estudios publicados, que definen las empresas de servicios sanitarios y su gestión, y la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios, se pueden destacar las siguientes conclusiones generales:

1) La particularidad de los servicios sanitarios

En un hospital resulta especialmente complejo medir y evaluar los resultados obtenidos. Aunque el objetivo y resultado final es la mejora de la salud del paciente, resulta complicado representar una variable multidimensional mediante una sola variable dependiente. Por este motivo, los *outputs* sanitarios se aproximan mediante *outputs* intermedios que están relacionados con los

servicios sanitarios prestados, en lugar de con la salud de los pacientes. De esta forma, queda perfectamente definida la idea que la demanda de servicios sanitarios es una demanda derivada de la demanda de salud. También resulta complejo explicar por qué existen distintos comportamientos entre hospitales. Los activos físicos de cada centro, las capacidades y competencias, los conocimientos individuales y los colectivos, y las rutinas internas de funcionamiento, confieren a cada hospital una personalidad única y diferenciada que dificultan su comparación (McGuire, 1985). Del mismo modo, el componente intangible de los servicios sanitarios (conocimiento y experiencia del equipo médico) y su necesaria adaptación a la particularidad de cada paciente y situación, dificulta la estandarización del proceso de realización de los tratamientos y la definición de guías de actuación o protocolos (Murdick *et al.*, 1990). Estas guías no están exentas de críticas, porqué definen un marco de actuación que puede favorecer o perjudicar el proceso de creación de conocimiento y la adaptabilidad a cada paciente que depende, en numerosas ocasiones, de la iniciativa de los facultativos (Dess y Lumpkin, 2003).

2) *Principales características del Sistema Nacional de Salud*

El Sistema Nacional de Salud (SNS) está formado por un conjunto de agentes e instituciones (Gobierno, proveedores de servicios sanitarios, aseguradoras y ciudadanos) que se interrelacionan para conseguir un nivel adecuado de salud y calidad de vida de los ciudadanos; la satisfacción de la población con el estado de salud y los servicios sanitarios recibidos; y la equidad de trato, garantizando los mismos servicios y trato (acceso) ante una misma eventualidad. Todo ello debe conseguirse con el máximo nivel de eficiencia posible, a partir de la mejor utilización de los recursos sanitarios y económicos disponibles (Morell, 2010). Los objetivos principales de nuestro sistema sanitario pueden resumirse en: cobertura universal, libre acceso, financiación mediante impuestos, y propiedad estatal de una parte importante de los medios de producción, conviviendo con una parte complementaria y menor de sector privado.

En los últimos años, el SNS ha tenido problemas similares a los del resto de sistemas sanitarios públicos de Europa. Estos son, entre otros: la insuficiencia financiera, la dificultad de sostener financieramente los ritmos de innovación tecnológica, el envejecimiento de la población, la medicalización de la sociedad, el incremento del número de usuarios debido a un crecimiento importante de la inmigración, la existencia de nuevas patologías y enfermedades crónicas, y los cambios producidos en la morbilidad de la población y también en el nivel de exigencia de los pacientes, en relación a la calidad del servicio prestado (Gisber, 2002; Rubia, 2011). Todo ello ha supuesto un aumento considerable del gasto sanitario (Errasti, 1996) y una sobreexplotación de los recursos, que conducen a situaciones no deseadas, con el correspondiente aumento de la tasa de readmisiones posteriores al alta hospitalaria (Gloede *et al.*, 2013). Para paliar estos efectos se han creado programas enfocados a controlar y reducir el riesgo de aparición de efectos adversos durante el tratamiento y, en definitiva, mejorar la prestación de servicios al paciente (Fareed, 2011).

3) *El hospital como unidad de gestión de sus recursos y capacidades*

En el SNS, la unidad principal de prestación de los servicios es el hospital, cuyo gasto representa alrededor de un 40% del gasto sanitario total. Un hospital puede considerarse una empresa de servicios múltiple con productos heterogéneos (pacientes diferentes, patologías distintas, niveles de gravedad distintos, etc.) que conducirán, en la mayoría de los casos, a diferentes niveles de consumo de recursos (Cabo, 2010). De la necesidad de reducir el elevado número de productos posibles han surgido diversos sistemas de clasificación de pacientes, de entre los cuales destaca los Grupos Relacionados con el Diagnóstico (GRD) cuya principal utilidad reside en que permite agrupar a los pacientes creando grupos homogéneos, en términos de consumo similar de recursos (Fetter *et al.*, 1980). Ello permite comparar la eficiencia en la prestación de un tratamiento, comparando distintos centros hospitalarios y áreas geográficas (Hidalgo *et al.*, 2000).

Un hospital dispone de recursos humanos, físicos y económicos, que permiten la creación de capacidades de la organización, y que sirven de núcleo a las competencias y de base para la creación de ventajas competitivas. La dirección del hospital debe determinar el mejor uso y aprovechamiento de los recursos de que dispone, aunque ello contenga una dimensión subjetiva y parcial (Lockett *et al.*, 2009). La dotación fija de los principales recursos (camas hospitalarias, médicos, tecnología disponible, etc.), a corto y medio plazo, dificulta la gestión de una demanda que, en su mayor parte, es incierta y variable. Desde este punto de vista, la gestión de la capacidad es compleja y de difícil optimización.

Para realizar un tratamiento, un hospital debe gestionar adecuadamente un conjunto importante de recursos y capacidades, que se fundamentan en el conocimiento, lo cual provoca niveles de ejecución diferentes y consumo de recursos distintos. Las competencias y capacidades de los directivos serán determinantes a la hora de gestionar y utilizar los recursos y capacidades disponibles (Hitt *et al.*, 2003).

4) *La gestión del conocimiento en el sector sanitario*

El sector sanitario es claramente intensivo en conocimiento, por lo que es fundamental su gestión, así como la formación y entrenamiento de los empleados, mediante la práctica y experiencia. El conocimiento médico reside en las mentes de los profesionales y se desarrolla mediante la práctica médica y la investigación (Yang *et al.*, 2010). Un hospital deberá proporcionar un contexto adecuado para crear conocimiento organizacional a partir del conocimiento individual (Nonaka, 1994). En un hospital se genera conocimiento explícito, que se podrá identificar, estructurar, codificar y transmitir; y conocimiento tácito, basado en el mismo proceso, que se verá afectado por la idiosincrasia del equipo médico y de enfermería de cada hospital, por lo que resultará difícil de codificar y transmitir. El primero será compartido mediante rutinas, normas y protocolos de conducta y práctica clínica (Pereira y Baroni, 2015), mientras que el segundo

conducirá a generar diferencias en la realización de un tratamiento y, en consecuencia, en el consumo de recursos y en variables como el tiempo de estancia media hospitalaria. La gestión del conocimiento en un entorno sanitario afecta a la calidad del servicio y a la mejora del proceso de prestación del mismo (Chang *et al.*, 2011), y se considera una gestión compleja, en parte porque está relacionada con la heterogeneidad y la gran variedad de prácticas asistenciales posibles, a las que debe añadirse la autonomía de los profesionales que toman las decisiones (Pereira y Baroni, 2015).

5) *Diferencias geográficas en el consumo de recursos sanitarios*

El estudio de las diferencias en el consumo de recursos sanitarios se ha abordado desde diferentes perspectivas. Los precursores de este ámbito de estudio utilizaron el término *Small Area Variation* para describir la existencia de este fenómeno, cuando comparaban hospitales de distintas áreas geográficas, observando además que un mayor nivel de gasto sanitario no siempre está asociado con mayores niveles de calidad del servicio (Wennberg *et al.*, 1975; Roos, 1984; Restuccia *et al.*, 1984; Donaldson, 1990). Las diferencias observadas en los principales indicadores del consumo de recursos hospitalarios (estancia hospitalaria, porcentaje de reingresos, número de pruebas realizadas, etc.) han llevado a preguntarse si las personas que toman las decisiones pueden incurrir en diferentes estilos de práctica médica. A pesar de la incertidumbre inherente a este tipo de servicios, y a la aparición, en muchas ocasiones, de efectos adversos, las diferencias importantes observadas han conducido a la definición de un marco de estudio de la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios y a la identificación de un grupo concreto de factores determinantes (Wennberg y Gittelsohn, 1973; 1982). En este contexto, es fundamental disponer de la información y análisis necesarios que permitan realizar una gestión más eficiente de los recursos disponibles implicando tanto al personal médico, de enfermería y de administración de los hospitales, como a los mismos pacientes (Priselac, 2005).

6) *Causas de la variabilidad en el consumo de recursos: factores de oferta*

El análisis de la variabilidad en el consumo de recursos exige una profunda revisión y análisis de los factores estructurales relacionados con la oferta del sector sanitario y, en concreto, de los hospitales. De forma lógica se puede aceptar que una mayor oferta de recursos (camas hospitalarias, médicos, tecnología sanitaria, etc.) repercutirá en mejores servicios y estados de salud de la población, aunque también en mayores gastos de dicho sector. El problema principal surge cuando, realizando un análisis de la variabilidad geográfica, se detectan zonas con una oferta de recursos similar y niveles de gasto significativamente distintos.

La oferta de recursos sanitarios puede generar una demanda inducida, un aumento de los servicios prestados a la población geográficamente cercana, así como un aumento de las admisiones hospitalarias (Wennberg y Gittelsohn, 1973; Welch *et al.*, 1993; Peiró y Meneu, 1998; Fisher *et al.*, 2000). Así por ejemplo, una mayor oferta de camas hospitalarias puede conducir a un mayor número de admisiones y/o a aumentar los días de estancia, siempre y cuando exista capacidad disponible. En caso contrario, cuando el nivel de ocupación es elevado, un aumento del número de ingresos puede provocar una reducción de los días de estancia media o, en el caso de mantener este valor, reducir la productividad y eficiencia de las camas (Brownell y Roos, 1995). Autores como McDermott y Stock (2007) consideran que existe una relación directa entre la oferta de camas y la estancia media hospitalaria, mientras que otros autores ponen en duda que exista una relación entre la oferta de camas y el consumo de recursos hospitalarios (Goodman, 2004; Busee *et al.*, 2008). En los últimos años, se observa una reducción en la oferta de camas hospitalarias, de forma paralela a la reducción de la estancia media y a la aparición de alternativas a la hospitalización como son los puestos en hospitales de día y la realización de tratamientos quirúrgicos de forma ambulatoria (Vergara *et al.*, 2015). Estos últimos permiten reducir la presión sobre la ocupación de la camas hospitalarias (Arraras *et al.*, 2013).

El segundo factor utilizado para definir la dimensión o tamaño de un hospital es el número de médicos. Al igual como sucedía con la oferta de camas, se considera que la dotación de personal médico pueden generar también una demanda inducida de servicios, en la medida en que son prescriptores del consumo de los recursos sanitarios (Mulla, 2004).

Dentro del grupo de factores relacionados con la oferta debe incluirse la disponibilidad de tecnología sanitaria. Aunque la disponibilidad de medios tecnológicos puede generar una demanda inducida para favorecer la ocupación de los mismos (Peiró, 2005), la relación entre la tecnología y la estancia hospitalaria puede intepretarse de distintas formas. Así por ejemplo, una tecnología indicada para pacientes de mayor edad o pacientes de mayor severidad, generará un aumento del tiempo de estancia en el hospital, por el hecho de admitir pacientes de mayor complejidad. Por el contrario, si una tecnología permite realizar un tratamiento alternativo, menos invasivo, o si permite reducir el tiempo de intervención, los riesgos asociados, y el tiempo de recuperación, se reducirá la estancia hospitalaria (Simpson *et al.*, 2005). En este último caso se produce un aumento indirecto de la capacidad disponible (Keeler y Ying, 1996).

Finalmente, en este grupo de variables relacionadas con las características del centro hospitalario debe incluirse el denominado *estilo de práctica médica* para definir el hecho que los médicos actúan de forma distinta ante situaciones similares (Peiró *et al.*, 2005). Esta discrecionalidad en la toma de decisiones ha sido ampliamente estudiada por autores como Wennberg y Gittelsohn (1982), Folland y Stano (1989), Newhouse (1992) y Phelps *et al.* (1994). De hecho, se han observado diferencias importantes y significativas en las prácticas médicas realizadas en distintos centros y zonas geográficas, medidas en términos de consumo de recursos (Song *et al.*, 2010).

7) *Causas de la variabilidad en el consumo de recursos: factores de demanda*

En relación a los factores de demanda, un número considerable de autores han incluido en sus modelos de estimación las características de la población, considerando como fundamentales su estilo de vida, estado de salud, morbilidad, edad, nivel de formación y nivel de renta. Longo (1993) utiliza el concepto *estilo de práctica del paciente* para referirse al estilo de vida y los hábitos de consumo de la población como condicionantes de su estado de salud. Estudios como los de Rodríguez-Artalejo *et al.* (2005), Song *et al.* (2010) y Göppfarth *et al.* (2015) identifican al estado de salud y la morbilidad de la población como factores que permiten explicar parte de las diferencias geográficas existentes en términos de consumo de recursos sanitarios. La promoción de prácticas que conduzcan a mejores estados de salud será un elemento clave en la gestión sanitaria de un país o región, y en la planificación y asignación de los recursos (Daviglius *et al.*, 2004; Oderkirk *et al.*, 2013).

En este sentido, el nivel de educación de la población incide positivamente en su estado de salud porque favorece la adopción de medidas preventivas, hábitos de consumo y estilos de vida más saludables, y tiendan a vivir en entornos más saludables (Varabyova y Schreyögg, 2013). De hecho, diversos estudios han observado una relación directa entre el número de años de escolarización y el estado de salud de la población (Silles, 2009; Kemptner *et al.*, 2011).

Otro factor generalmente aceptado como determinante a la hora de explicar las posibles diferencias en el consumo de recursos sanitarios, en general, y de la estancia hospitalaria, en particular, es la edad del paciente. En los últimos años se ha observado un aumento del número de ingresos de personas de edad avanzada, y de tratamientos a largo plazo y crónicos, que han supuesto un aumento del tiempo de estancia hospitalaria (Kuo y Goodwin, 2010).

Finalmente, el nivel de ingresos o renta de la población se muestra relacionado con el estado de salud y la demanda de servicios sanitarios, por el hecho que un paciente con un nivel socioeconómico más bajo tiende a mostrar un nivel de salud peor, con un correspondiente mayor consumo de recursos y estancia hospitalaria (Ravangard *et al.*, 2014).

8) *La estancia media hospitalaria como medida del consumo de recursos*

La conjunción de los factores de oferta y demanda es capaz de generar diferencias en el consumo de recursos y gasto sanitario. En un hospital, la forma principal de medición de estas diferencias es mediante el tiempo de estancia media, porque se considera que ésta mantiene una relación directa y significativa con el consumo de recursos. La estancia hospitalaria no sólo está relacionada con los costes y el gasto, sino también con el nivel de eficiencia conseguido y con la calidad del servicio (Borghans *et al.*, 2008). El tiempo de estancia media hospitalaria permite, además, planificar la capacidad necesaria de un hospital y realizar comparaciones entre distintos centros y áreas geográficas (Clarke y Rosen, 2001).

6.3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO EMPÍRICO Y DEBATE DE RESULTADOS OBTENIDOS

En el capítulo cuarto se ha presentado la propuesta de modelos y de hipótesis para su contrastación, la cual se ha efectuado en el quinto capítulo. La disponibilidad de dos fuentes de información públicas como son el *Conjunto Mínimo Básico de Datos* (CMBD) y los indicadores del INCLASNS, complementado por otras tres fuentes de información descritas en el capítulo 4, ha permitido obtener los valores de un grupo de variables que se consideran relevantes para el análisis de dicha variabilidad, centrada en el conjunto de hospitales de España.

Los datos utilizados en el estudio ofrecen los tiempos de estancia media por el total de GRDs, lo cual resulta de especial utilidad porque se considera que dicha medida es un buen indicador del consumo de recursos y de la eficiencia, en la medida en que ambas variables están altamente correlacionadas (Moreno, 2014).

A continuación se comentan y debaten los resultados obtenidos en el estudio empírico efectuado en cada modelo, así como las conclusiones que se derivan de ellos.

1) *Modelo 1: Análisis de la evolución temporal de la estancia media hospitalaria mediante modelos de regresión lineal con variables dicotómicas, como variables explicativas*

a. *La estancia media hospitalaria ha disminuido durante el período 2006-2014*

A partir de los resultados obtenidos mediante la estimación del modelo 1a, se puede constatar la existencia de una disminución de la estancia media hospitalaria durante el período estudiado, y se puede aceptar la hipótesis 1a; ya que se obtiene evidencia parcial que el tiempo de estancia media hospitalaria disminuye de forma significativa en el conjunto de hospitales españoles durante el período 2006-2014; y para ser exactos, con una clara y significativa reducción en el período 2010-2014 respecto al período 2006-2009.

Los resultados obtenidos coinciden, salvando las diferencias en cuanto a la muestra seleccionada, con un número importante de estudios que han puesto en evidencia la tendencia a la disminución del tiempo de estancia hospitalaria durante los últimos años, quedando algunos países como Estados Unidos y Holanda que, a pesar de la disminución, se mantienen por encima de la media de países de la OCDE (Borghans *et al.*, 2008). Esta reducción en el tiempo de estancia media hospitalaria a lo largo de los años, como indican Caper (1989),

Davis *et al.* (1990), Chulis (1991) y Perelman y Closon (2007), se explica, en buena medida, por la aplicación del sistema de pago o retribución que reciben los centros sanitarios en función del tratamiento (GRD), instaurado en las últimas décadas en algunos de los países occidentales. Dicho sistema de pago supone que cada hospital recibe un pago fijo anual, por parte de la Administración sanitaria, en función de la previsión de casos para cada tratamiento o GRD, y de los porcentajes y características correspondientes a la población que atiende cada hospital. Las diferencias entre la previsión y los casos reales pueden presionar a los gestores hospitalarios a tomar medidas como la reducción del tiempo de estancia, siendo conscientes de su posible relación con un aumento de readmisiones posteriores al alta hospitalaria. Mientras que el precio medio mantiene una relación directa con la estancia hospitalaria, si el precio marginal, por un día adicional de estancia, tiende a ser cero, los hospitales tenderán a reducir la estancia hospitalaria, a partir del número de días esperados de estancia por cada tratamiento (Norton *et al.*, 2002).

En el caso de Holanda, por ejemplo, la implantación de un sistema de pago por GRD ha incentivado la reducción de los tiempos de estancia en los hospitales que reciben la financiación en función de los días de estancia para cada tratamiento (GRD). En Bélgica, Perelman y Closon (2007) observan que, a pesar de la reducción del tiempo de estancia media posterior a la implantación de un sistema de pago por tratamiento, se produce un incremento de los gastos médicos y quirúrgicos, debido en parte a que se realizan tratamientos y pruebas de forma más intensiva durante las estancias más cortas. Por su parte, Theurl y Winner (2007) realizan un estudio similar en Austria, con datos de los años 1989 a 2003, tomando 20 tratamientos, y llegando a la conclusión que la reforma del sistema de pago de 1997 ha llevado a una reducción del tiempo de estancia media, sobre todo en aquellos tratamientos con mayor duración, incrementando, de forma general, la eficiencia de los hospitales, aunque afectando también a la política de admisiones de los centros. Ésta conduce a aumentar las admisiones cuando la capacidad disponible es elevada, de forma que se mantienen los niveles de ocupación de los hospitales. Finalmente, en Inglaterra se considera

que existe un número relativamente pequeño de camas hospitalarias, lo cual fuerza a los médicos a reducir la estancia hospitalaria de los pacientes, generando incluso altas prematuras, que permitan dejar libres las camas (Oliver, 2015).

De forma generalizada, se acepta que una forma de reducir costes hospitalarios es reduciendo el número de camas y aumentando la rotación y disminuyendo el tiempo de estancia de los pacientes. De hecho, la reducción en el número de camas y el propio sistema de pago por tratamiento se consideran medidas que fuerzan a los hospitales y a los profesionales médicos a reducir la estancia con el fin de acomodar la oferta con la demanda. Esto se ha llevado a cabo también para poder cumplir con restricciones financieras y por el convencimiento que no afecta negativamente al resultado final del servicio (Cram y Rush, 2015). En definitiva, una reducción de la estancia hospitalaria se interpreta como una forma de mejorar la eficiencia operativa de un hospital, pero teniendo en cuenta que deben existir alternativas a la hospitalización que reduzcan presión en la ocupación de camas (Jones, 2013).

A menudo se ha propagando la idea, excesivamente simple, que reduciendo el tiempo de estancia en un hospital, se reducirá el coste por paciente, dejando libre una capacidad que podrá utilizarse para atender más pacientes. Un efecto derivado de esto, sería el aumento del gasto hospitalario por el hecho de tratar a un mayor número de pacientes, y un aumento, en determinados casos, del número de readmisiones posteriores (Rauh *et al.*, 2010).

En la mayoría de tratamientos médicos y quirúrgicos, la parte más importante del consumo de recursos se produce durante la primera mitad de la estancia, cuando la intervención de los médicos y equipos es más intensa. En consecuencia, un aumento en el número de días de hospitalización tiene un coste marginal menor en la segunda parte del período de estancia y, en sentido contrario, una disminución produciría un menor ahorro marginal (Clarke, 1996).

A pesar de estas consideraciones, algunos estudios reclaman que las altas prematuras están asociadas a mayores riesgos y complicaciones, que pueden ser tratadas más fácilmente si el paciente permanece en el hospital, y a mayores tasas de readmisión posterior al alta (Martin *et al.*, 2016). En este sentido, Saczynski *et al.* (2010) consideran relevantes las características demográficas y clínicas de la población, a la hora de explicar la relación existente entre el tiempo de estancia hospitalario y la tasa de readmisión.

Observando que el tiempo de estancia se ha reducido en los últimos años, y que la tasa de rehospitalizaciones ha aumentado, algunos autores han intentado validar la relación causal entre ambas variables, así como valorar su grado de significación, considerando que un descenso en el tiempo de estancia puede explicar, en parte, el incremento de la aparición de efectos adversos posteriores al alta hospitalaria, especialmente en pacientes dados de alta de forma prematura (Bueno *et al.*, 2010). Baker, Einstadter, *et al.* (2004) encuentran una relación significativa entre la disminución del tiempo de estancia y el incremento de las readmisiones dentro de los treinta días posteriores al alta.

Carey (2015) y Cram y Rush (2015) consideran también que la obtención de tiempos de estancia más cortos afectan a la tasa de readmisión, y demuestran una relación existente entre la readmisión hospitalaria y la calidad asistencial y el coste; obteniendo que el coste de un día adicional de estancia hospitalaria queda compensado por el ahorro debido a la reducción de los costes de readmisión. Carey y Lin (2014), consideran que las readmisiones se pueden producir tanto por causas ajenas a la primera hospitalización como por daños colaterales derivados de la misma. En el ámbito de cuidados intensivos, Daly *et al.* (2001) consideran que puede reducirse la tasa de mortalidad posterior al alta, de los pacientes con mayor riesgo, aumentando el tiempo de estancia en las unidades de cuidados intensivos

Por el contrario, diversos autores ponen en duda la anterior afirmación. Así por ejemplo, Unruh *et al.* (2013) realizan un análisis para un conjunto seleccionado de tratamientos; concluyendo que una reducción en un día del tiempo de estancia se asocia a un incremento en el número de muertes o rehospitalizaciones, pero sólo para determinados tratamientos. Cleary *et al.* (1991) y Manheim *et al.* (1992) consideran que los hospitales con menores tiempos de estancia no tienen peores resultados. DesHarnais *et al.* (1991) defienden que una reducción en los tiempos de estancia no están necesariamente relacionados con un incremento de las readmisiones, y Manton *et al.* (1993) que no se relacionan, de forma significativa, con mayores tasas de mortalidad. Harrison *et al.* (1995) evalúan la relación existente en la reducción del tiempo de estancia y el incremento de las tasas de readmisión, afirmando que la reducción del tiempo de estancia medio mejora la eficiencia hospitalaria y no incrementa las tasas de readmisión. Martin *et al.* (2016) coinciden en este punto, cuando no encuentran evidencias claras entre la reducción del tiempo de estancia medio y un incremento de la probabilidad de aumento de la tasa de readmisión, porque sólo pueden verificar dicha relación para algunos de los tratamientos estudiados.

Aun siendo conscientes que los hospitales y los médicos trabajan con una limitación de recursos (humanos, técnicos y financieros), deben evaluarse cuidadosamente determinadas reducciones en el tiempo de estancia, puesto que éstas son beneficiosas para determinados tratamientos y pacientes, pero perjudiciales para otros (Cram y Rush, 2015). En sentido contrario, una prolongación de la estancia aporta también aspectos negativos, puesto que una estancia larga en un hospital aumenta el riesgo de aparición de complicaciones relacionadas con la misma (Barba *et al.*, 2015).

En los últimos años, los hospitales han adoptado determinadas medidas que, aunque de forma limitada, han permitido disminuir el tiempo de estancia en el hospital. Algunas de ellas son: la admisión del paciente el mismo día de la intervención, desarrollar programas de educación para motivar a los pacientes a

jugar un papel activo en el proceso de recuperación posterior a la intervención, evitando la hospitalización de pacientes que no requieren un ingreso, utilizar personal médico y de enfermería especializados en determinados tratamientos y con suficiente experiencia, optimizando guías de actuación y protocolos que indiquen los pasos a seguir en los tratamientos que así lo permitan, utilizando técnicas de intervención menos invasivas, reduciendo los tiempos de espera para realizar pruebas, registrando los motivos principales que causan la prolongación de la estancia, haciendo un seguimiento del paciente posterior al alta hospitalaria, promoviendo los sistemas de recuperación fuera del hospital, etc. (Borghans *et al.*, 2012).

Los continuos avances en la investigación médica pueden considerarse un elemento adicional capaz de explicar esta reducción en la estancia media hospitalaria (Clarke, 1996). Estos avances han permitido mejoras substanciales tanto en los resultados de los tratamientos médicos y como de los quirúrgicos. En estos últimos, es relevante el efecto positivo de los avances en tecnología sanitaria que permiten realizar intervenciones más rápidas y menos invasivas, y obtener menores tiempos de recuperación con menor riesgo de aparición de efectos adversos (Simpson *et al.*, 2005).

El período estudiado (2006-2014) engloba los años de recesión económica que ha sufrido España, en los cuales ha habido recortes presupuestarios, que han afectado a la financiación de los hospitales del SNS, y que ha llevado a muchos de ellos, con la finalidad de disminuir costes, a disminuir el número de camas en funcionamiento, e incluso a cerrar plantas de hospitalización, sobre todo durante el período 2010-2015. La reducción de la estancia media hospitalaria, junto con un aumento de la rotación de las camas, ha permitido compensar, en parte, la reducción en la oferta de las mismas, de forma que la frecuentación de ingresos en los hospitales se ha mantenido a niveles similares (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016).

En el período de estudio (2006-2014) se pueden identificar dos etapas. Por una parte, ente 2006 y 2009 el sistema sanitario y los hospitales seguían funcionando con la inercia previa a la crisis económica surgida en 2008; es decir, el sistema sanitario todavía no había adoptado medidas para adaptarse a la nueva situación. Por el contrario, durante la etapa 2010-2014 se puede considerar que se había asumido la crudeza de la recesión económica y se adoptaron medidas de reducción del gasto público, que afectaron, entre otros ámbitos, a la financiación de los hospitales del SNS. Al respecto, cabe señalar que los hospitales, para poder ejecutar su actividad asistencial, son altamente dependientes de un valioso recurso externo: la financiación que reciben de la Administración Pública, en función del sistema de pago adoptado por cada Comunidad Autónoma, en contraprestación al servicio sanitario público que prestan.

Así, de acuerdo con la *Teoría de Dependencia de Recursos*, dicha dependencia supone para los hospitales una importante restricción en la toma de decisiones y en la gestión, en el sentido que obliga a prestar los servicios sanitarios buscando un equilibrio presupuestario, y adoptando medidas restrictivas en épocas de recesión (Galvin, 2002). Hoy en día, los hospitales deben enfrentarse a desafíos y retos relativos al conocimiento, nuevos tratamientos, tecnologías, satisfacción del paciente, etc., y reciben presiones tanto de la administración pública como de la sociedad

b. Se constata la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos médicos y los quirúrgicos, tanto en términos de valor de estancia media hospitalaria como de su varianza.

El sistema de organización y agrupación de los GRD distingue entre tratamientos de tipo médico y tratamientos de tipo quirúrgico. Los resultados del modelo 1b, estimado a partir de los valores de la estancia media y de la estancia media depurada para cada tipo de tratamiento, permiten concluir que ambos tratamientos difieren en tiempo de estancia media, en mediana, en rango

intercuartílico y en varianza, por lo que se puede aceptar la hipótesis propuesta (H1b). Se observa además una disminución de la estancia media en ambos tipos de tratamiento, durante el período de estudio, lo cual está en concordancia con los resultados obtenidos en el primer modelo 1a.

Los cálculos realizados en este modelo permiten obtener conclusiones adicionales interesantes. En primer lugar, en ambos tratamientos, los valores extremos aumentan el valor medio de la estancia hospitalaria, debido a que la mayoría de ellos son de tipo superior. Por otra parte, en ambos tratamientos, tanto el valor mayor como el rango intercuartílico son superiores, si se incluyen los valores extremos en el cálculo de la estancia media. Otra conclusión a destacar es que el efecto de los valores extremos es superior en los tratamientos quirúrgicos, en comparación a los tratamientos médicos, tanto considerando el rango intercuartílico como la diferencia entre la estancia media y la estancia media depurada. De ello se desprende que en los tratamientos quirúrgicos existe mayor incertidumbre y presencia de efectos adversos durante el tratamiento y durante la fase de recuperación, con un mayor riesgo de presencia de complicaciones (Roos *et al.*, 1988). Dentro del grupo de tratamientos quirúrgicos, los casos tratados vía urgencia muestran un mayor número de valores extremos superiores que los tratamientos quirúrgicos programados (Freitas *et al.*, 2012).

Aunque la mayoría de valores extremos son de tipo superior, es recomendable, si cabe, evaluar si, en el caso de presencia de un número considerable de valores extremos inferiores, puede haber un nivel de servicio inferior al óptimo. En cualquier caso, los valores extremos superiores representan una parte importante de la estancia media hospitalaria, que debe ser considerada por los gestores hospitalarios y por los planificadores de la política sanitaria porque repercuten de forma directa, junto con las readmisiones, en el consumo de recursos y gasto sanitario (Freitas *et al.*, 2012).

Aunque se considera que el tiempo de estancia es un buen indicador del consumo de recursos hospitalarios para los tratamientos médicos, en la medida en que la parte correspondiente a la hospitalización tiene un peso importante en el consumo de recursos hospitalarios, en los tratamientos quirúrgicos existen otros componentes adicionales, como el uso de quirófanos, la realización de pruebas anteriores y posteriores a la intervención, etc., que dificultan el cálculo del consumo de recursos y del coste que se deriva del mismo (Street *et al.*, 2012). En esta misma línea coinciden Wennberg *et al.* (1975), Kazandjian *et al.* (1989) y Carlisle *et al.* (1995), los cuales consideraban que los tratamientos quirúrgicos presentan un comportamiento diferente de los tratamientos médicos, debido a que los primeros tienen un coste medio mayor a los segundos, tanto en consumo de recursos como de estancia hospitalaria.

Wennberg (1984) identificó que el tipo de tratamiento incide también en el grado de discrecionalidad que un equipo médico tendrá durante el proceso de toma de decisiones, de forma que determinados tratamientos generan mayor variabilidad en el consumo de recursos que otros, independientemente del centro sanitario o de la zona geográfica. Para los tratamientos con mayor variabilidad, existe un menor consenso entre médicos acerca del mejor procedimiento, lo cual incidirá en el estilo de práctica médica (Caper, 1989) y el consumo de recursos.

Por el contrario, los tratamientos con menor variabilidad, permiten conseguir mayores niveles de consenso y estandarización. En esta misma línea, Borghans *et al.* (2008) consideran que las diferencias en tiempos de estancia media y la variabilidad varían en función del tipo de tratamiento, y Tan *et al.* (2012) observan que algunos tratamientos incorporan una significativa variabilidad en el tiempo de estancia hospitalaria, por lo que no son homogéneos en cuanto al consumo de recursos que generan.

c. No se observan diferencias significativas entre los distintos grupos de hospitales, definidos a partir del número de camas, en términos de estancia media hospitalaria

En el modelo 1c se analiza la variabilidad en el tiempo de estancia media hospitalaria en función de la dimensión o tamaño de los hospitales, medido por el número de camas disponibles, y así identificar las posibles diferencias entre los cuatro grupos de hospitales determinados por el CMBD en base a dicha variable. La estimación del modelo muestra que sólo el parámetro que corresponde a los hospitales mayores (grupo 4 con más de 1.000 camas) es significativamente distinto del parámetro que corresponde al grupo tomado como referencia (grupo 1). Los valores de la media, la mediana y el rango intercuartílico muestran valores muy similares entre los hospitales del grupo 1, 2 y 3, y únicamente los valores del grupo 4 aparecen como distintos de los otros. El efecto positivo de los valores extremos en la estancia media es superior en los hospitales de mayor tamaño y, de forma importante, en los del grupo 4. Finalmente, y en concordancia con la evidencia constatada en el modelo 1a, se observa que el tiempo de estancia media hospitalaria disminuye, durante el período de estudio, en todos los cuatro grupos de hospitales. A partir de las anteriores consideraciones, no puede aceptarse la hipótesis 1c, al menos tal como se ha formulado, porque no se ha hallado evidencia que el tiempo de estancia media aumente a medida que se incrementa el tamaño de los hospitales en los cuatro grupos.

Habitualmente se ha defendido que existe una relación positiva entre el tamaño del centro sanitario, medido por el número de camas, y la variación de los costes y el tiempo de estancia, considerando que cuando aumenta la disponibilidad de camas se muestra una tendencia a que aumente el tiempo de estancia, y a que se genere un mayor número de ingresos hospitalarios, es decir de pacientes a tratar (Peiró y Meneu, 1998; Li y Benton, 2003); sin que ello suponga necesariamente una mejora en el estado de salud de la población (Wennberg, 1996). También se ha demostrado que la capacidad de los

hospitales, en cuanto al número de camas disponibles, está relacionada con un mayor desarrollo de la actividad hospitalaria, medida a partir del tiempo de estancia media (Shi, 1996; Younis, 2004); con una evidente repercusión directa en el consumo de recursos y en los costes de cada tratamiento (Baker *et al.*, 2004; MacKenzie *et al.*, 1991). En este sentido, algunos autores incluso proponen la reducción de la oferta de camas en los hospitales, como medida capaz de aumentar la eficiencia, y para presionar al centro a reducir la estancia hospitalaria (Borghans *et al.*, 2008), especialmente en los centros en donde exista capacidad ociosa (Westert *et al.*, 1993; Davis *et al.* 2007). De hecho, en los últimos años se han adoptado medidas de reducción del gasto sanitario a partir de una reducción de la oferta de camas, porque en muchos casos se partía de un exceso de oferta inicial, y de la adopción de un sistema de pagos por tratamiento (Cram y Rush, 2015).

Sin embargo, autores como Goodney *et al.* (2003) afirman que no existe una relación clara y concluyente que, de forma general, relacione ambas variables, ya que en su estudio encontraron resultados opuestos en función de los catorce tratamientos que evaluaban. En siete de ellos, el tiempo de estancia disminuía en función del tamaño del hospital, y en los otros siete el tiempo de estancia aumentaba en función del tamaño del hospital. Estos resultados, pero, no son comparables con los de nuestro estudio, por el hecho que sólo analizan un grupo reducido de tratamientos, mientras que nuestro análisis se hace para el conjunto de tratamientos comunes a los cuatro grupos de hospitales. En el análisis global se tiende a compensar valores dispares, mientras que en un análisis parcial se pueden identificar, más fácilmente, tratamientos con comportamientos distintos. Por su parte, Theurl y Winner (2007) consideran que el número de camas no es significativo a la hora de explicar las variaciones en el tiempo de estancia media. Aunque los resultados que se han obtenido en el modelo 1c coinciden con los planteamientos de estos autores, de nuevo, éstos han realizado un estudio parcial de un grupo de 20 tratamientos.

A partir de estas consideraciones, pueden hacerse diversas reflexiones. Una mayor capacidad disponible (mayor número de camas) permite aceptar un mayor número de ingresos hospitalarios (Peiró y Meneu, 1998), por tanto, los hospitales más grandes del grupo 4 (más de 1.000 camas) pueden generar una demanda inducida que, lógicamente puede ser atendida, siempre que exista capacidad disponible. De hecho, la demanda y la ocupación de las camas hospitalarias están estrechamente relacionadas, excepto cuando el nivel de ocupación de los hospitales es muy elevado. En este caso, o bien se reducen las admisiones, o se hacen esfuerzos para acelerar el tiempo de estancia y aumentar las altas y la rotación de las camas (Baker *et al.*, 2004).

Una forma habitual de medir la eficiencia del espacio dedicado a la hospitalización es mediante la evaluación del grado de ocupación del mismo (índice de ocupación, o relación entre las camas ocupadas y las camas disponibles). Para mejorar dicho índice de ocupación, se puede aumentar la estancia media hospitalaria o, de forma más eficiente, se puede aumentar la rotación de los pacientes, manteniendo constante la calidad en la prestación del servicio.

La reducción en el número de camas hospitalarias en funcionamiento realizada durante el período 2010-2015 ha forzado una reducción de la estancia media y un aumento de la rotación, en los hospitales de agudos del SNS (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016), en la medida en que se ha mantenido la frecuencia de ingresos hospitalarios. Un elemento que ha favorecido esta tendencia es el aumento de la oferta de prácticas alternativas a la hospitalización, como los puestos en hospitales de día y la cirugía ambulatoria, que han permitido descongestionar la demanda de camas.

La *Teoría de Recursos y Capacidades* considera que existe heterogeneidad en la dotación de recursos y capacidades entre las diversas empresas pertenecientes a una misma industria. Esto es aplicable también al caso de los hospitales, y permite explicar las diferencias en comportamiento,

resultados, y forma de gestionar los recursos y capacidades disponibles. Dicha diferencia se obtiene, a partir de activos intangibles e intangibles (incluyendo en ellos las capacidades) que determinarán la forma de gestión y la toma de decisiones, como por ejemplo, el tamaño del hospital, que condiciona la facilidad de acceso al mercado de recursos y la posibilidad de obtención de economías de escala, el tipo de organización, el grado de severidad de los pacientes que recibe, la propiedad del hospital, etc. (Fareed, 2011).

Al respecto, en este modelo se analiza la variabilidad de la estancia media hospitalaria en función de un activo tangible como es el número de camas disponibles. El hecho que sí se observen diferencias de comportamiento en el tiempo de estancia media en los hospitales más grandes (grupo 4 con más de 1.000 camas) respecto al resto de grupos hospitalarios de menor tamaño, se debe, básicamente, a que en éstos se realizan tareas de investigación y docencia, y tienen una mayor posibilidad de incorporar innovaciones tecnológicas aplicadas al desarrollo de la actividad y los procesos, a la gestión o a la tecnología (Rogers, 2003).

En el caso de los hospitales públicos, Proenca (2000) y Cutler *et al.* (2005) observan una mayor predisposición a la adopción de innovaciones que permitan mejorar los resultados, incluso cuando no ofrecen una rentabilidad evidente a corto plazo. En cambio, en los centros privados, preferirán centrarse en los servicios que ofrecen una mayor claridad en términos de eficiencia y rentabilidad. Por estos motivos, los hospitales de mayores dimensiones, con alta tecnología, formación e investigación, atienden a pacientes que requieren tratamientos especializados de alta complejidad, y que suponen tiempos de estancia superiores. De hecho, en los resultados obtenidos, se observa que los valores correspondientes a los hospitales del grupo 4 presentan una mayor dispersión que el resto de grupos, y muestran un efecto mayor, sobre la estancia media hospitalaria, de los valores extremos.

d. Se constata la existencia de diferencias significativas entre los distintos tipos de hospitales según su peso estructural y nivel de actividad, en términos de estancia media hospitalaria

El modelo 1d evalúa las posibles diferencias entre los cinco tipos de hospitales que ofrece el CMBD en función de su peso estructural y nivel de actividad (considerando diversos aspectos conjuntamente: tamaño del hospital, disponibilidad de alta tecnología, número de médicos, número de médicos residentes, e índice de complejidad de los casos tratados), en términos de tiempo de estancia media.

Los resultados obtenidos muestran que la media, la mediana y el rango intercuartílico del tiempo de estancia media aumentan en función del tipo de hospital, siendo los del tipo 5 los que muestran valores mayores. Ello permite realizar dos grupos de hospitales, uno formado por los hospitales del tipo 1 y 2 y otro formado por los hospitales del tipo 3, 4 y 5.

En relación a la estimación de los parámetros del modelo, los resultados muestran como significativos los parámetros correspondientes a los hospitales del tipo 3, 4 y 5, con relación a los del tipo 1, tomado como grupo de referencia. Se observa además la importancia de los valores extremos superiores en la estancia media hospitalaria, siendo ésta mayor en los hospitales de tipo 3, 4 y 5, que muestran una media y varianza significativamente superior, tal y como sucedía en el modelo anterior con los hospitales del grupo 4. Finalmente, se observan diferencias significativas entre los distintos tipos, en términos de varianza y media, así como una disminución del valor de la estancia media durante el período 2006-2014, en los cinco tipos de hospitales. Los resultados anteriores permiten aceptar, aunque de forma parcial, la hipótesis 1d, considerando los dos grupos de tipos de hospitales identificados.

Los resultados obtenidos en el modelo 1d coinciden con diversos estudios previos, en la medida en que los hospitales de mayor peso estructural y nivel de actividad (tipo 3, 4 y 5) muestran mayores valores de estancia media, y con mayor dispersión que los hospitales de menor peso estructural y menor actividad (tipo 1 y 2). En concreto, son coincidentes con los resultados obtenidos por Li *et al.* (2002), Srivastava y Homer (2003), Younis (2004) y Borghans *et al.* (2008), quienes sostienen que las tareas de formación e investigación médica (propia de los denominados hospitales universitarios o *Teaching Hospitals*, que se corresponden con los hospitales de referencia de mayor peso estructural y actividad) afectan al consumo de recursos y al tiempo de estancia media. Estudios concretos, como el de Bonastre *et al.* (2011) o el de Kaestner y Silber (2010) concluyen, de forma clara, que los hospitales que desarrollan tareas de investigación y docencia, ofrecen un nivel de gasto sanitario y coste superiores, aunque una mayor especialización del personal médico y de enfermería permite también obtener mejoras en los principales indicadores hospitalarios, de entre los que destaca el tiempo de estancia (Capkun *et al.*, 2012). Estas tareas propias de la investigación pueden incluso interferir en las rutinas diarias del hospital (Doyle, 2005). López Casasnovas y Wagstaff (1997) observan grandes diferencias entre los grandes hospitales y los de menor tamaño, los cuales muestran un menor consumo de recursos para un mismo tratamiento

En relación al tipo de hospital, estudios como el de Freitas *et al.* (2012) concluyen que los hospitales universitarios, de mayores dimensiones y con mayor disponibilidad de tecnología muestran valores superiores de tiempo de estancia y un número significativamente mayor de valores extremos superiores.

Por su parte, McDermott y Stock (2007) observan que los pacientes en grandes hospitales tienen mayores tiempos de estancia que los de los pequeños centros sanitarios. Esta conclusión es interesante en la medida en que contradice, en parte, la idea que una mayor dimensión permite conseguir economías de escala e implementar métodos de mejora de la eficiencia que permitan reducir la estancia.

En el mismo sentido, el estudio de Dormont y Milcent (2004) concluyen que los hospitales que tienen más equipos tecnológicos, y más avanzados, y que dedican esfuerzos a la investigación médica, presentan más costes y mayores tiempos de estancia. Asimismo, coinciden con los resultados del estudio realizado por Rogowski y Newhouse (1992), quienes hallaron que aquellos hospitales con mayor número de médicos internos residentes, un mayor índice de complejidad de los casos tratados, y una mayor dimensión en número de camas (que se corresponderían con los hospitales de los grupos 3, 4 y 5) muestran un mayor coste de tratamiento (siendo el índice de complejidad la variable con mayor influencia).

Diversos estudios han demostrado la relación entra la oferta de recursos sanitarios y el consumo de recursos. Por una parte, una mayor oferta de recursos sanitarios aumenta la probabilidad de recibir determinados tratamientos y pruebas, en la medida en que existe una relación directa entre la oferta de recursos y las tasas de admisión hospitalaria, por otra parte, aumenta la posibilidad que una persona reciba un determinado tratamiento en un área geográfica en dónde la oferta de recursos es superior (Wennberg y Gittelsohn, 1973; Fisher *et al.*, 2000; Welch *et al.*, 1993; Stukel *et al.*, 2005). En definitiva, los centros sanitarios que disponen de más recursos realizan tratamientos más complejos, emplean a más personal médico y de enfermería, y consiguen un porcentaje superior de admisiones por cama (Hoehn *et al.*, 2016).

Una primera reflexión proviene de las características distintivas de los hospitales del tipo 3, 4 y 5. Tomando las variables que el CMBD utiliza para su agrupación, se puede observar que estos centros tienen un mayor número de camas y número de médicos. Por otra parte, disponen de más equipos de alta tecnología médica y un índice de complejidad de los casos superior a 1. Todo ello lleva a concluir que los pacientes más complejos se tratan en estos hospitales, y se derivan de los del tipo 1 y 2, si es necesario. Como se ha comentado anteriormente, una mayor complejidad está asociada a mayores tiempos de estancia hospitalaria, debido también a la presencia de efectos

adversos durante el proceso. El nivel de gravedad de los pacientes, que tienden a ser derivados a los centros de alta tecnología, son determinantes a la hora de explicar estas diferencias, si bien también muestran un mayor consumo de recursos en los tratamientos menos complejos. Por lo general, los tiempos de estancia hospitalaria de los centros de este tipo son superiores, en parte porque atienden a pacientes con niveles de complejidad más alta (Tan *et al.*, 2012).

En segundo lugar, desde la perspectiva de la *Teoría de Recursos y Capacidades*, y del *Enfoque de la Gestión del Conocimiento*, los dos grupos de hospitales identificados disponen de un nivel de recursos sustancialmente diferente, en términos de número de camas, número de médicos, y disponibilidad de tecnología. Por otra parte, los grandes hospitales se dedican además a la investigación, docencia y formación, lo cual les sitúa en un nivel de recursos y capacidades distinto, y en un proceso de generación de conocimiento más complejo. De esta manera, la diferente dotación de recursos y capacidades, así como de tareas que realizan, permite entender y justificar, en parte, las diferencias de resultados, tanto en términos del tiempo de estancia media como en costes y consumo de recursos. Así por ejemplo, en los hospitales universitarios, el conocimiento tácito se fundamenta en la práctica médica y la experiencia realizada con pacientes de mayor complejidad, y resulta difícil de formalizar, compartir y transmitir (Kogut y Zander, 1992). Este conocimiento se crea en el mismo proceso, y se verá afectado por la idiosincrasia del equipo médico y de enfermería de cada hospital, y podrá generar diferencias en términos de realización de un tratamiento y consumo de recursos, y afectará a la mejora de la calidad del servicio (Yang *et al.*, 2010).

Los recursos y capacidades disponibles de los hospitales de alta tecnología (número de camas, número de médicos, disponibilidad de tecnología, formación y especialización del personal médico y de enfermería) les convierten en destino de los casos de mayor complejidad (Capkun *et al.*, 2012). En países en donde el sector sanitario es financiado públicamente, el precio de los servicios está fijado con anterioridad, la capacidad disponible tiene poca flexibilidad, y los

gerentes tienen una limitada capacidad de tomar decisiones de inversión, los hospitales tienen que atender a todos los pacientes que sus recursos y capacidades permiten (Capkun *et al.*, 2012). A estos condicionantes deben añadirse factores que inciden en las variaciones del tiempo de estancia como es, a veces, una falta de estandarización del proceso de admisión, una sobrecarga de pacientes, una falta o insuficiente comunicación interna de la empresa, especialmente acerca de los resultados, o una sobrecarga de trabajo derivada de recursos humanos insuficientes y sobreocupación de las instalaciones. En su momento, Griffiths *et al.* (1979) observó que en situaciones en las que los pacientes habían estado más tiempo en lista de espera, los tiempos de estancia hospitalarios eran menores, debido al incremento de la presión ejercido en la ocupación de las camas. Por su parte, Morgan (1988) sugirió que una de las razones por las que en algunas zonas geográficas los tiempos de estancia hospitalaria eran menores era la habilidad o capacidad de los hospitales en transferir o derivar pacientes a otros centros.

Por otra parte, las características personales del profesional condicionan también la toma de decisiones en el ámbito sanitario, es decir, el nivel de tolerancia a la incertidumbre y al riesgo pueden afectar la toma de decisiones relativa a la estancia hospitalaria de un paciente y a las acciones relacionadas con un tratamiento (Clarke, 1996). Aunque la experiencia de los médicos se ha mostrado como un factor que favorece la reducción de la estancia hospitalaria de los pacientes, éstos se ven claramente influenciados por el entorno en el cual desarrollan sus actividades, es decir, por el hospital, que condiciona de forma clara su comportamiento (Rich *et al.*, 1990). El médico tiene, individualmente, menor influencia en variables como el tiempo de estancia, porque el tratamiento se realiza, frecuentemente, en cooperación con otros (Borghans *et al.*, 2012). En este sentido, Oliver (2016) propone además la atención de los pacientes mediante equipos multidisciplinares que incluyan médicos con distintos grados de experiencia. De hecho, el recurso principal de que dispone un hospital son las personas (personal médico, personal de enfermería y personal de administración), y todos ellos son agentes responsables de la creación y

desarrollo de conocimiento colectivo, que permite avanzar en el tiempo por el hecho de compartir en equipo las prácticas y las experiencias. En esta misma línea, Heimeshoff *et al.*, (2014) han observado, en Alemania, un incremento de las prácticas en grupos como forma para incrementar la eficiencia técnica hospitalaria.

Si se hace una evaluación conjunta de los resultados obtenidos en el contraste de las hipótesis 1a, 1b, 1c, y 1d, correspondientes al primer grupo de cuatro modelos, se puede concluir que se ha constatado y encontrado evidencia de la existencia de variabilidad en el tiempo de estancia media hospitalaria en el período 2006-2014, para los hospitales españoles pertenecientes al SNS, y desde cuatro puntos de vista distintos. En primer lugar, se constata la disminución significativa de la estancia media durante el período estudiado. En segundo lugar, los dos tipos principales de tratamientos, médicos y quirúrgicos, ofrecen valores de estancia media distintos, mostrando los quirúrgicos una dispersión superior, y en los que la presencia de valores extremos superiores tiene mayor incidencia. En tercer lugar, los hospitales con mayor número de camas (más de 1.000 camas en funcionamiento) muestran valores superiores y distintos de estancia hospitalaria, y es en dónde es mayor el efecto de los valores extremos. En cuarto lugar, la identificación de los cinco tipos de hospitales en función de su peso estructural y nivel de actividad (a partir de la combinación de diversas variables), realizada por el CMBD a la hora de presentar los valores por tratamiento, permite separar dos grupos de hospitales, los de tipo 1 y 2, y los de tipo 3, 4 y 5. Estos últimos muestran valores significativamente superiores de estancia media hospitalaria y dispersión de los mismos, y en los que es mayor el efecto de los valores extremos en la estancia hospitalaria. Cuando se evalúa la estancia media depurada, que excluye los valores extremos, disminuye la diferencia entre los cinco tipos de hospitales, mostrándose además homogéneos desde el punto de vista de la varianza. Ello confirma la mayor importancia, y efecto sobre la estancia hospitalaria, de los valores extremos en los hospitales de grandes dimensiones.

Como se ha comentado en el último modelo, el CMBD utiliza, como variables para identificar los cinco tipos de hospitales por su peso estructural y nivel de actividad: el número de camas, el número de médicos, la disponibilidad de alta tecnología y el índice de complejidad de los casos tratados. Ello justifica también la introducción de estas variables en el modelo de datos de panel que se revisa a continuación.

2) *Modelo 2: Análisis de la variación de la estancia media hospitalaria, durante el período 2010-2015, mediante técnicas de análisis de datos de panel para las Comunidades Autónomas españolas*

A partir de los resultados obtenidos en el modelo 2 (configurado a su vez, dada la multicolinealidad entre diversas variables explicativas, por la estimación de tres modelos log-log de regresión lineal con análisis de datos de panel dinámico) se contrastan las hipótesis planteadas para un conjunto de variables explicativas vinculadas a la oferta y demanda de servicios hospitalarios. En efecto, dado que mediante el análisis del correlograma simple y del correlograma parcial (efectuado en el capítulo 5) se detecta en los datos un efecto dinámico de primer orden en la variable dependiente (tiempo de estancia media hospitalaria), se define y estiman tres modelos de datos de panel mediante las técnicas propias de los datos de panel dinámicos, introduciendo como variable explicativa la dependiente retardada un año. Además, tanto la variable dependiente (estancia media) como todas las variables explicativas se introducen en los tres modelos estimados mediante su transformación logarítmica, para obtener una interpretación de los resultados en términos de sensibilidad, y permite, además, mejorar el comportamiento de las variables como log-normales al corregir los posibles problemas de normalidad que puedan presentar los datos; procedimiento estadístico ampliamente utilizado en el análisis de la variabilidad, como, por ejemplo, entre otros, en los estudios de Lave y Franck (1990), Tiemann (2008), Carey y Lin (2014) y Van de Vijssel *et al.* (2015). A continuación se presenta el debate de los resultados obtenidos en la estimación de estos modelos, para cada variable explicativa.

- a. *La variable dependiente retardada, como variable explicativa, muestra un valor alto y significativo a la hora de explicar la variable dependiente*

Como se acaba de exponer, la primera variable explicativa que se introduce en los tres modelos es la variable dependiente retardada un año. Aunque no se ha formulado ninguna hipótesis en relación con esta variable, el alto nivel de significación del parámetro estimado asociado a esta variable, así como su signo positivo, en los tres modelos estimados, responde a lo que se esperaba, tratándose de modelos dinámicos. Aunque el coeficiente de la variable retardada carece de interés, la introducción de éstas es fundamental para controlar la dinámica del proceso.

Es decir, aunque, como se ha comprobado con el contraste de la hipótesis 1a (modelo 1a), existe variabilidad en la estancia media hospitalaria a lo largo de los años analizados, con una clara tendencia además a su disminución con el paso del tiempo, parece lógico pensar que el valor del tiempo de estancia media hospitalaria, que se consiga para el conjunto de hospitales de una determinada Comunidad Autónoma en un año concreto, esté relacionado con el valor alcanzado el año anterior. En este sentido, y en un entorno de recortes presupuestarios como el que sufren actualmente las administraciones autonómicas españolas (destacable durante el período 2010-2015), el objetivo de los gestores de los hospitales puede consistir en tomar medidas que permitan reducir el tiempo de estancia media respecto el del año anterior. Ello se consigue de forma progresiva y lenta en el tiempo, en función de las restricciones y condicionantes que caracterizan la actividad y el funcionamiento de cada hospital: los recursos y capacidades disponibles, las infraestructuras sanitarias existentes, la propia cultura organizativa e idiosincrasia del centro sanitario, las expectativas y experiencia de los gestores y propietarios, la evolución, y por supuesto gravedad de la demanda de servicios hospitalarios a atender, etc.

b. La dimensión del hospital, medida en función del número de camas y número de médicos mantiene una relación directa con la estancia media

En relación a la oferta de servicios sanitarios, el primer concepto considerado hace referencia a la dimensión o tamaño de los hospitales, el cual queda representado en los tres modelos mediante dos variables: a) *camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes*, y b) *personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes*.

El signo positivo y la significación de los parámetros estimados en los tres modelos, en ambas variables, permiten aceptar la hipótesis 2a (a más camas hospitalarias mayor tiempo de estancia media) y la hipótesis 2b (a mayor número de médicos de atención especializada mayor tiempo de estancia media hospitalaria).

El resultado obtenido en relación al efecto del *número de camas* en la estancia hospitalaria coincide con los encontrados por Shi (1996), Robinson *et al.* (1988), Younis (2004) y McDermott y Stock (2007), donde todos ellos concluyen que los tiempos de estancia media son superiores en los hospitales de mayor tamaño y con mayor oferta de camas. Por su parte, el estudio de Fisher *et al.* (2000) relaciona una mayor disponibilidad de camas con un aumento de las admisiones de pacientes en hospitalización (y con la admisión de pacientes de menor gravedad), con el consiguiente aumento de la estancia media. En el mismo sentido, pero con un planteamiento distinto, Westert *et al.* (1993) y Davis *et al.* (2007) observaron una relación significativa entre una reducción de la oferta de camas hospitalarias y una reducción del tiempo de estancia media hospitalaria. Los resultados obtenidos en el presente trabajo coinciden especialmente con estos últimos autores, considerando que, durante el período de estudio (2010-2015), tanto el número de camas hospitalarias como el tiempo de estancia media han disminuido; lo cual confirma la existencia de una relación directa entre ambas variables, y corrobora y reafirma el resultado obtenido con el contraste de la hipótesis 1c (modelo 1c), para el caso de los

hospitales de mayor tamaño (más de 1.000 camas). Por este motivo, sirven también aquí los argumentos explicativos expuestos en el debate efectuado anteriormente para el resultado obtenido en el análisis del modelo1c.

Por una parte, la reducción en la oferta de camas hospitalarias puede haber corregido, en algunos casos, situaciones iniciales de exceso de capacidad. Esta reducción se ha realizado de forma paralela al aumento del uso de medidas compensatorias, como son los tratamientos realizados en hospitales de día o de tipo ambulatorio, y manteniendo el número de personal médico y de enfermería. Los profesionales que trabajan en los hospitales pueden haber tenido que ajustar sus prácticas médicas a la nueva situación, es decir, a la menor disponibilidad de camas, reduciendo la estancia hospitalaria. Finalmente, es necesario resaltar también el hecho probable que una parte de los pacientes se ha podido desplazar a los hospitales privados, especialmente para determinados tratamientos. Por otra parte, como afirmaban Brownell y Roos (1995), Borghans *et al.* (2008) y Ravangard *et al.* (2014), un incremento en el número de camas, o un exceso de capacidad ociosa, puede incrementar el número de admisiones y estancias innecesarias o más prolongadas. Si la ocupación de las mismas es alta, estancias hospitalarias superiores pueden reducir la productividad del hospital e incrementar el coste y la depreciación de los recursos, y afectar negativamente a la eficiencia.

Los diversos estudios publicados no llegan a definir una conclusión clara e inequívoca de forma que la oferta de camas de hospital no tiene un efecto claro a la hora de explicar las variaciones en los resultados. Por un lado, puede tener un efecto negativo, o con baja significación, lo cual significaría que un aumento en dicha variable podría suponer una reducción de la eficiencia técnica, en el caso de que este incremento supusiera la existencia de camas ocupadas innecesariamente, o también podría reducir la productividad y la eficiencia e incrementar los costes cuando, teniendo un nivel de ocupación alto, se incrementara el tiempo de estancia hospitalaria (Baker *et al.*, 2004; Keeler y Ying, 1996).

Respecto a la segunda variable considerada, el *número de médicos de atención especializada*, el resultado obtenido coincide con los hallados en sus estudios por Bodenheimer (2005c) y Martin *et al.* (2007), quienes demuestran la existencia de una relación directa entre la oferta de médicos y el nivel de gasto sanitario, en la medida en que un mayor número de médicos se considera una causa de demanda inducida de servicios hospitalarios, especialmente importante en los hospitales de mayor tamaño. Por su parte, Mullan (2004) identifica una relación directa entre el número de médicos de un hospital y una mayor realización de pruebas diagnósticas (analíticas, radiografías, ecografías, TAC, tests, etc.); lo cual redundaría en un incremento de costes y de tiempo de estancia media. Por su parte, McDermott y Stock (2007) no encuentran relación significativa entre la variación en el número de médicos y la estancia hospitalaria, de forma que un número mayor de médicos por paciente, no ayuda a reducir, de forma significativa el tiempo de estancia.

Por otro lado, existen estudios que analizan, el efecto conjunto de una serie de factores de tipo estructural, como el número de camas, el número de médicos y el número de personal de apoyo, en la variabilidad del consumo de recursos, como es el caso del análisis realizado por Busse *et al.* (2008). Los resultados de dicho estudio encuentran que dichas variables sólo son significativas y, por tanto, afectan positivamente al tiempo de estancia media, en algunos tratamientos concretos, pero no en la mayoría de GRD. Ello supone una diferencia sustancial respecto al presente estudio, ya que en él se ha considerado en el análisis el conjunto de todos los tratamientos o GRD; lo cual dificulta la comparación entre ambos estudios. A pesar de ello, y con las salvedades que la prudencia aconseja, los resultados obtenidos en ambos estudios, en relación a las variables de oferta relacionadas con el tamaño de los hospitales, van en la misma línea (al menos para los tratamientos que a Busse *et al.* les sale significativa la relación entre las variables analizadas).

Una argumentación adicional se fundamenta en la relación existente entre el número de médicos y el tamaño del hospital. Como se ha comentado, el CMBD define los tipos de hospitales a partir de un grupo de variables, entre las cuales se encuentra el número de médicos. Por otra parte, también se ha comentado que los hospitales de mayores dimensiones, disponen de más recursos tecnológicos y personal médico especialista en tratamientos complejos. Ello les convierte en puntos de destino de los pacientes de mayor complejidad. En definitiva hablar de más médicos, en relación a la población, equivale a una disponibilidad de centros hospitalarios más grandes con mayor presencia de efectos adversos e incertidumbre en los tratamientos, factores que provocan un aumento de la estancia hospitalaria.

c. El tipo de hospital afecta a la estancia hospitalaria a través del índice de complejidad, de los puestos en hospitales de día, y del porcentaje de cirugía ambulatoria

Siguiendo con las variables de oferta de servicios sanitarios, el segundo factor considerado está relacionado con el tipo de hospital y su gestión. Para ello, se han identificado tres variables: a) el *índice de complejidad de los casos*, b) los *puestos en hospitales de día por cada 1.000 habitantes*, y c) el *porcentaje de cirugía ambulatoria*.

El índice de complejidad es una medida de la gravedad de los tratamientos atendidos por los hospitales. Por su parte, los puestos de hospital de día y el porcentaje de cirugía ambulatoria responden a elementos de la oferta sanitaria, desarrollados en las últimas décadas, que suponen, para determinados casos, una clara alternativa a la hospitalización, ya sean realizados por el propio centro hospitalario o por agentes externos.

1. Mayores índices de complejidad conducen a mayores estancias hospitalarias

El valor positivo y claramente significativo del parámetro estimado asociado a la variable índice de complejidad, en los tres modelos, permite aceptar la hipótesis 2c (a mayor índice de complejidad de los casos atendidos mayor es el tiempo de estancia media hospitalaria). Este resultado es coherente con el encontrado en el modelo 1d, donde se ha observado que en los hospitales de mayor dimensión, de tipo 3, 4 y 5, en los que la complejidad es superior a 1, los valores de estancia media son superiores a los de los hospitales tipo 1 y 2, con índices inferiores.

El resultado obtenido coincide con el hallado por un elevado número de investigadores. De hecho, existe un claro consenso a la hora de relacionar la complejidad de un tratamiento, con el consumo de recursos sanitarios y con los días de estancia en el hospital (Rivard *et al.*, 2008, Whellan *et al.*, 2011; Magalhães *et al.*, 2016). Para Li (1999), el índice de complejidad de los tratamientos, junto con la edad del paciente, predice de forma significativa la estancia media del centro hospitalaria. En este sentido, Roos *et al.* (1988) defienden la utilización del tiempo de estancia como indicador muy relacionado con el coste y con el tipo de tratamiento y su complejidad, mientras que Berki *et al.* (1984) se centran en el análisis de las variaciones en el tiempo de estancia entre distintos GRD, y destacan también que las complicaciones en los tratamientos tienen una relación significativa con el tiempo de estancia hospitalario.

Profundizando en la explicación de la relación entre ambas variables, cabe señalar, en primer lugar, como coinciden en afirmar Srivastava y Homer (2003), Younis, (2004), McDermott y Stock (2007) y Tan *et al.* (2012), que los hospitales en donde se realizan tareas de investigación y formación (*Taching Hospitals*), en los que el índice de complejidad de los pacientes es superior, muestran un mayor nivel de gasto y valores de estancia media también

superiores. Al respecto, Snijders *et al.* (1987:193) afirman que “los hospitales universitarios son caros, y son centros altamente especializados de excelencia en donde se provee de entrenamiento, docencia, investigación científica y cuidados médicos generales y avanzados.” Uno de los motivos que explica el mayor coste de estos centros es el hecho que reciben pacientes con un índice de complejidad superior, lo cual repercute en el consumo y gasto sanitario, repercutiendo, a su vez, en un mayor tiempo de estancia. En los tratamientos de mayor complejidad surge una clara posibilidad de aparición de efectos adversos, durante el proceso, que alargan el tiempo de estancia y generan valores extremos superiores (Freitas *et al.*, 2012). Existe una relación evidente entre los pacientes con más comorbilidades y los factores de riesgo que aumentan el tiempo de estancia (Whellan *et al.*, 2011; Magalhães *et al.*, 2016).

2. Los puestos en hospitales de día reducen la estancia media hospitalaria

Respecto a los puestos de día y el porcentaje de cirugía ambulatoria, en los tres modelos estimados, ambas variables muestran un parámetro con signo negativo y significativo, lo cual confirma la relación inversa de dichas variables con el tiempo de estancia, y permite aceptar la hipótesis 2d (a más puestos en hospital de día menor tiempo de estancia media hospitalaria), y la hipótesis 2e (a mayor porcentaje de cirugía mayor ambulatoria menor tiempo de estancia media hospitalaria).

El resultado obtenido está en concordancia con los resultados obtenidos en estudios previos, y se observa una tendencia en los hospitales a desarrollar tratamientos ambulatorios menos invasivos (cirugía ambulatoria) y a disminuir el peso relativo de la hospitalización en favor del área ambulatoria (Villalobos, 2007).

Durante el período en estudio, 2010-2015, se ha producido una reducción en el número de camas hospitalarias y en el tiempo de estancia media hospitalaria. Ello ha sido posible, en parte, gracias al aumento del número de puestos en hospitales de día y del uso de cirugía ambulatoria. De forma evidente, existe una relación clara de complementariedad entre ambos grupos de variables (Westert *et al.*, 1993).

El hospital de día supone una alternativa asistencial a la hospitalización convencional (Wennberg, 1984), y permite reducir la ocupación de camas hospitalarias, en la medida en que evitan un ingreso hospitalario, lo cual conducirá a una reducción de la estancia media (Arraras *et al.*, 2013; Cosgrave *et al.*, 2016); manteniendo los principales indicadores de calidad del servicio (Hernando Ortíz *et al.*, 2012).

Se considera que el hospital de día es rentable por el ahorro que genera, en relación a la hospitalización convencional. En este contexto, la rentabilidad se obtiene con una idéntica cobertura sanitaria a un menor coste, en relación a la hospitalización, y cumpliendo unos indicadores de calidad (Hernando Ortíz *et al.*, 2012). Autores como Jones (2013) consideran también que la disponibilidad de infraestructuras de soporte como los hospicios, la atención a domicilio o los puestos en hospitales de día juegan un papel fundamental en la consecución de menores tiempos de estancia, y son especialmente adecuados para el tratamiento y recuperación de pacientes de mayor edad (Forster y Young, 2011). Los hospitales de día permiten reducir las admisiones hospitalarias y, en consecuencia, la presión sobre la ocupación de las camas hospitalarias y la estancia hospitalaria (Rathlev *et al.*, 2007), a la vez que favorece la recuperación y satisfacción del paciente, sobre todo en tratamientos crónicos y con pacientes de edad avanzada (Arraras *et al.*, 2013; Cosgrave *et al.*, 2016), y es especialmente adecuado cuando no existen diferencias significativas, en cuanto a los resultados, con el ingreso hospitalario o el tratamiento a domicilio (Brown *et al.*, 2015).

3. *El porcentaje de cirugía ambulatoria está relacionado de forma inversa con la estancia media hospitalaria*

Por su parte, el aumento en el uso de la cirugía ambulatoria, derivada de los avances tecnológicos, ha permitido una reducción importante de la cirugía con hospitalización (Vergara *et al.*, 2015), lo que significa que en los hospitales en dónde exista este tipo de servicio se reducirá el número de hospitalizaciones (Mainous *et al.*, 2011) y aumentará la capacidad hospitalaria (Wennberg, 1984), disminuyendo el tiempo de estancia y las variaciones en el consumo de recursos (Sammons, 1984). Un elemento adicional a destacar, es que la cirugía sin hospitalización permite también reducir o paliar los posibles efectos adversos y complicaciones que se derivan de la hospitalización (Chung y Mezei, 1999). De forma general, existen a menudo fuertes presiones para que los centros sanitarios disminuyan los costes mediante la reducción de los servicios prestados (menos pruebas y tests y más cuidados en el ambulatorio) o la realización de menos procedimientos invasivos (Van de Vijssel *et al.*, 2015), considerando además que el sistema de pago prospectivo puede favorecer la realización de tratamientos sin hospitalización (Keeler y Ying, 1996).

Según Vergara *et al.* (2015), en su estudio realizado en los hospitales de Cataluña entre los años 2001 y 2011, la cirugía ambulatoria ha permitido una mejor optimización de los recursos estructurales, una mejora de la eficiencia de los servicios de cirugía hospitalaria, y una reducción de determinados índices de actividad como la estancia media y el índice de ocupación. Este porcentaje tiende a ser mayor en los hospitales públicos debido a la equiparación de la cirugía mayor ambulatoria con la cirugía con hospitalización.

La incorporación de tecnología ha sido determinante en la aparición de la cirugía ambulatoria y del hospital de día, y en la realización de intervenciones menos invasivas que permiten un tiempo de recuperación menor (Lave y Franck, 1990).

d. Existe una relación entre la disponibilidad de tecnología sanitaria y la estancia media hospitalaria

El tercer, y último, concepto vinculado con la oferta de servicios sanitarios considerado en el modelo 2 hace referencia a la disponibilidad de tecnología sanitaria, en base a la introducción en los tres modelos de dos variables: a) equipos de hemodinámica por cada 100.000 habitantes, y b) equipos TAC por cada 100.000 habitantes.

El parámetro correspondiente a la variable *Equipos de Hemodinámica* presenta un signo positivo en los tres modelos, y significativo en los modelos 1 y 3, lo cual permite aceptar la hipótesis 2f (a más equipos de hemodinámica mayores tiempos de estancia).

En cambio, el parámetro asociado a la variable *Equipos TAC* no es significativo en ninguno de los tres modelos estimados, por lo que no se ha encontrado evidencia que esta variable permita explicar las variaciones en el tiempo de estancia media hospitalaria durante el período de estudio. En consecuencia, no se puede aceptar la hipótesis 2g.

Las evidencias encontradas sobre el efecto de la tecnología sanitaria en el tiempo de estancia son dispares, en el sentido que dependen del tipo de tecnología o equipo que se considere. La explicación de dicha disparidad podría deberse al hecho que los equipos TAC están ampliamente extendidos en la mayoría de hospitales españoles, con lo que son habituales y, por lo tanto, no representan cambios significativos en el tiempo de estancia (recordemos que en el análisis efectuado se utilizan las medias de las variables para todos los GRD de todos los hospitales de una Comunidad Autónoma). En cambio, tecnologías más novedosas, recientes y de alto valor añadido, como los equipos de hemodinámica, en el período de estudio representan mejor el cambio tecnológico actual en los servicios hospitalarios, en el sentido que pueden afectar en mayor medida al consumo de recursos y al tiempo de estancia. De hecho, cuantos más

equipos de hemodinámica existan en los hospitales se pueden detectar, y con mayor precisión, problemas cardíacos de la población atendida, los cuales posiblemente requieran una intervención quirúrgica y, en consecuencia, alarguen el tiempo de estancia en el hospital de dichos pacientes, haciendo aumentar el tiempo de estancia media hospitalaria.

Los equipos o salas de hemodinámica, se consideran una tecnología médica de alto nivel, que sólo se encuentra en los hospitales de mayores dimensiones y con más disponibilidad de recursos humanos y técnicos, en los que el nivel medio de complejidad de los casos tratados es superior. Estos centros corresponden a los hospitales del tipo 5, según la clasificación del CMBD, por lo que podemos remitirnos a la explicación y argumentación realizada en las conclusiones y debate del modelo 1d.

En cambio, los equipos TAC, utilizados principalmente en las etapas de diagnóstico, se consideran una tecnología consolidada y ampliamente utilizada en la mayoría de centros, aunque con el paso de los años ha sufrido un proceso de renovación con el fin de conseguir equipos más rápidos y menos perjudiciales, en términos de radiación. A pesar de ello, durante el período 2008-2011 se ha observado una desaceleración de las inversiones, lo cual ha producido un aumento de la vida media de los mismos (Fenin, 2013). Este tipo de tecnología está presente en la mayoría de hospitales (tipo 2, 3 4 y 5, según la clasificación del CMBD) por lo que no permite identificar diferencias entre tipos de hospitales y niveles de complejidad de los pacientes.

Para Bernal-Delgado *et al.* (2013), durante los años de crisis económica, ha habido un proceso de desinversión, realizado sobre todo en la financiación de procesos, procedimientos y tecnologías con dudoso valor clínico, y con baja efectividad, baja relación coste-efectividad o baja relación coste-eficacia. Debido a la importancia del gasto sanitario, en términos de PIB de los países más desarrollados, y de la parte que representa la inversión en tecnología, existe una presión fuerte sobre la decisión de adoptar, determinadas tecnologías sanitarias.

Debido a la presencia de recursos limitados, es fundamental evaluar las distintas alternativas posibles: su eficacia o capacidad potencial de conseguir un resultado sobre la salud, su efectividad o capacidad real de conseguir dicho resultado, su seguridad y su relación coste-efecto (Hidalgo *et al.*, 2000). En la evaluación de una nueva tecnología, por ejemplo, es relativamente sencillo calcular el coste de su aplicación, pero en cambio es difícil valorar los beneficios que aporta relativos a la prolongación de la vida y mejora de la calidad de vida de los pacientes, así como recuperación del trabajo y del correspondiente salario, etc. En su momento, Schwartz (1984) sugirió que era necesaria una evaluación de la eficacia clínica y de las tecnologías médicas por parte de los agentes públicos responsables de su gestión y por los responsables de su financiación. Los elevados costes fijos de determinados equipos, como por ejemplo los de resonancia magnética, requieren altas tasas de utilización para mejorar la eficiencia. A la hora de valorar la eficacia de una nueva tecnología, debe incluirse tanto una estimación de los beneficios intangibles, relacionados con la mejora de salud, la reducción de dolencias, etc., como de los posibles riesgos colaterales que de ello se derivan.

Existe una relación entre el uso de una tecnología médica y la disponibilidad de recursos humanos. Watcharasriroj y Tang (2004) consideran que la tecnología contribuye de forma positiva en la mejora de la eficiencia de los hospitales, tanto los de mayores dimensiones como los más pequeños, aunque puede inducir una demanda superior, con el fin de aumentar la utilización y la productividad de los equipos, y la rentabilidad de la inversión (Chernew *et al.*, 1999; Cutler y McClellan, 2001; Cooper *et al.*, 2001; Di Matteo, 2005; Peiró, 2005; Herr, 2008). Sin embargo, se ha observado que las inversiones en tecnología sanitaria ofrecen mejores resultados, en cuanto a estancia hospitalaria y costes, cuando se aplica a hospitales con una dimensión mayor, con mayor número de médicos y enfermería especializados (McDermott y Stock, 2007).

En el sector sanitario se han incorporado tecnologías en diversos ámbitos: información y comunicación, realización de pruebas y diagnósticos, proceso de prestación del servicio y gestión (Walker *et al.*, 2005). Éstas se han implementado en función de las políticas sanitarias, del sistema de pagos o reembolso, y de la disponibilidad de recursos (McClellan y Kessler, 1999). Su aplicación puede afectar al tiempo de estancia media hospitalaria en función de las características de los pacientes (edad, morbilidad, presencia de efectos adversos) y del tipo de tratamiento y su eficacia (Xiao *et al.*, 1997; Simpson *et al.*, 2005). Desde esta perspectiva, los efectos no siempre son claros y fácilmente observables. Así por ejemplo, cuando una tecnología permita mejorar el proceso de realización de pruebas y diagnóstico, permitirá identificar con mayor celeridad y precisión el tratamiento correcto y mejorarán los resultados, incluida la estancia hospitalaria. Cuando una tecnología se utiliza para realizar cirugía menos invasiva, que implique un menor tiempo de intervención y de recuperación, repercutirá en menores tiempos de estancia media en el hospital. En la medida en que una tecnología sea capaz de reducir la aparición de efectos adversos, reducirá los días de estancia en el hospital. Finalmente, si se trata de una tecnología que se aplica, principalmente, a pacientes de mayor edad, a pacientes de mayor severidad, o para realizar tratamientos más complejos, su presencia estará relacionada con mayores tiempos de estancia por la presencia de efectos adversos (Simpson *et al.*, 2005).

e. El estado de salud de la población incide en la estancia media hospitalaria

Entrando en los factores de demanda de servicios sanitarios, el primer concepto considerado hace referencia al estado de salud de la población, el cual se introduce en dos de los tres modelos estimados (modelo 2b y modelo 2c) mediante una variable: *tasa de morbilidad hospitalaria por cada 100.000 habitantes*. La significación de los parámetros estimados asociados a dicha variable en ambos modelos, lleva a pensar que la morbilidad afecta al tiempo de estancia. Sin embargo, el signo negativo de los parámetros estimados, en contra de lo que se esperaba, nos lleva a rechazar la hipótesis 2h.

De todos modos, una reflexión más a fondo permite interpretar los resultados de forma distinta. La tasa de morbilidad hospitalaria es una variable que está fuertemente relacionada con la frecuentación de ingresos hospitalarios (véase Anexo 2), cuyo parámetro estimado (modelo 2a) es también negativo y significativo. De hecho, en el análisis de colinealidad entre pares de variables, ambas muestran un valor de correlación muy alto y positivo, de forma que puede interpretarse que mayores tasas de morbilidad inciden en mayores ingresos hospitalarios, que a su vez presionan al alza la ocupación de camas y fuerzan a una reducción de los días de hospitalización.

Ello puede estar indicando que en realidad la tasa de morbilidad no se relaciona directamente con el tiempo de estancia, sino que su efecto sobre la variable dependiente es indirecto a través de la variable frecuentación de ingresos, que actuaría como variable mediadora. Es decir, cuanto mayor sea la tasa de morbilidad de la población se producirán mayores ingresos hospitalarios (admisiones), lo cual presionaría el sistema para que redujera el tiempo de estancia hospitalaria. Si a ello se añade la reducción en el número de camas hospitalarias, observada durante el período de estudio, y especialmente relevante después de las medidas económicas restrictivas adoptadas por la Administración, el resultado es que una mayor morbilidad lleva a más ingresos hospitalarios que a su vez aumentan la ocupación de las camas hospitalarias, y puede disminuir el tiempo de estancia. Un aumento de la rotación durante el período de estudio confirma esta relación causa efecto. Con niveles altos de ocupación, un aumento de la demanda de camas presiona a una reducción de la estancia media hospitalaria. A partir de esta consideración, se podría entender el signo negativo de la relación entre ambas variables (tasa de morbilidad y frecuentación de ingresos). Como medidas paliativas, los centros hospitalarios tenderían a aumentar, como así ha sido, la utilización de los puestos de hospital de día y la atención a domicilio, como nuevas estrategias, ante los recortes, de menor coste y suficiente efectividad.

Sin embargo, Magalhães *et al.* (2016) identifican una relación directa significativa entre la comorbilidad del paciente y la estancia media hospitalaria, aunque realizan un estudio centrado en un solo tratamiento. En cualquier caso, y de forma esperada, peores estados de salud de la población (mayores tasas de morbilidad) aumentan la posibilidad de aparición de efectos adversos (Wennberg, 1984) y la incertidumbre en la toma de decisiones (Peiró y Meneu, 1995). Ambos factores repercuten de forma significativa en la variabilidad en el consumo de recursos y en variables como el tiempo de estancia (Rivard *et al.*, 2008; Epstein *et al.*, 2011).

f. La frecuentación de ingresos está relacionada de forma inversa con la estancia media hospitalaria

El segundo concepto vinculado a los factores de demanda de servicios sanitarios, considerado en el modelo 2, es el nivel de utilización de los servicios hospitalarios, el cual se introduce en un único modelo (modelo 2a) mediante una variable: *frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año*. Por su elevada correlación con la *tasa de morbilidad hospitalaria*, ambas variables se han introducido en modelos diferentes, y de forma separada. El signo negativo y la significación del parámetro estimado asociado a dicha variable permite aceptar la hipótesis 2i, que confirma la existencia de una relación inversa entre la frecuentación de ingresos y el tiempo de estancia media.

Algunos autores consideran que el nivel de consumo de recursos hospitalarios se ha debido, en buena medida, a un consumo excesivo o inadecuado de los recursos disponibles (Chassin *et al.*, 1987). Por este motivo, hasta principios de los años noventa, se intentó reducir el gasto hospitalario mediante una reducción en la utilización de los recursos y una reducción de la estancia hospitalaria (Sochalski y Aiken, 1999). Sin embargo, aunque el gasto debe justificarse por las mejoras en salud, y evitar las prescripciones innecesarias (Zhang *et al.*, 2010b), una mayor utilización de los recursos sanitarios no implica siempre un uso inadecuado de los mismos (Restuccia *et*

al., 1984; Green y Becker, 1994). Estudios como los de Ruiz *et al.* (2005) ponen en evidencia que existen variaciones significativas en determinadas etapas del proceso de realización de un tratamiento, como el estudio preoperatorio, el uso de fármacos o la estancia hospitalaria.

De forma general, y como conclusión, puede aceptarse que una mayor frecuencia de ingresos hospitalarios puede ser debido tanto a un peor estado de salud (Keeler, 1990; Rodríguez-Artalejo *et al.*, 2005), como a una mayor propensión a la demanda por parte de la población, como a una demanda inducida por una mayor disponibilidad de recursos (Song *et al.*, 2010), como por el hecho que la población tenga una mejor accesibilidad a los mismos (Fisher *et al.*, 2000; Mullan, 2004).

Además, a nuestro juicio, y como se ha expuesto en la conclusión anterior, consideramos que cuanto mayor es la frecuentación de ingresos hospitalarios (admisiones), mayor es la presión sobre el centro hospitalario, ya que tiene que atender a más pacientes de hospitalización, aumentando el nivel de ocupación y forzando a la reducción de la estancia y al aumento de la rotación de pacientes. En el caso de los hospitales en España, esto se ha visto perjudicado por el cierre de plantas de hospitalización a lo largo del período a estudio, como consecuencia de los recortes presupuestarios de la Administración Pública.

g. El porcentaje de población mayor de 65 años afecta positivamente en la estancia media hospitalaria

Siguiendo con los factores de demanda de servicios sanitarios, el tercer elemento considerado es la edad del paciente, introducido en los tres modelos mediante una variable: *Porcentaje de población de más de 65 años*. El signo positivo en los tres modelos y la significación del parámetro estimado asociado a dicha variable, en los modelos 2 y 3, permite aceptar la hipótesis 2j (a mayor población mayor de 65 años mayor es el tiempo de estancia media).

El resultado obtenido coincide con diversos estudios previos. Considerando que la edad aumenta la probabilidad de tener menor salud (Torre y Myrskylä, 2014; Latif, 2015), y supone mayores riesgos y presencia de efectos adversos y complicaciones (Kuo y Goodwin, 2010; Yin *et al.*, 2013), incidirá en el consumo de recursos y en la estancia hospitalaria. De hecho, Li (1999) definió modelos de predicción del tiempo de estancia hospitalaria considerando, como elementos clave, la complejidad y la edad avanzada del paciente, aunque la predicción del tiempo de estancia hospitalaria es más difícil en pacientes de mayor edad (Asberg, 1986).

Por su parte, Reinhardt (2003), Newhouse (1993) y Gornemann y Zunzunegui (2002) concluyen que el envejecimiento de la población ha influido en el incremento del gasto sanitario. En esta misma línea, Grytten y Sørensen (2003) estiman que el efecto de la edad y el género de los pacientes explica entorno al 1% de la variación del gasto sanitario, mientras que para Lezzoni (2013) y Bodenheimer (2005a) una mayor edad de la población y una mayor esperanza de vida afectan a la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios,

Para Vorhies *et al.* (2011), existe una relación significativa entre factores relacionados con el paciente, como la edad y la severidad de la enfermedad y el tiempo de estancia hospitalaria. Del mismo modo, Castelli *et al.* (2015) defienden que los pacientes de mayor edad tienen mayores tiempos de estancia hospitalaria, y Rivard *et al.* (2008) añaden la idea que la edad del paciente, además de la presencia de comorbilidades, incide en la presencia de valores extremos superiores de estancia hospitalaria. Finalmente, Borghans (2008), además de coincidir con las conclusiones anteriores, destaca el crecimiento en las últimas décadas del porcentaje de admisiones que corresponden a pacientes de mayor edad.

El resultado obtenido en el presente estudio parece obvio, dado que los pacientes de mayor edad, por lo general, suelen presentar más problemas de salud, con lo que habitualmente son enfermos con pluripatologías, con frecuencia de tipo crónico, lo que una vez hospitalizados requieren mayores tiempos de estancia; especialmente si no pueden derivarse a unidades sociosanitarias (López-Panisello, 2016).

h. La esperanza de vida escolar a los 6 años no muestra una relación significativa con la estancia media hospitalaria

Siguiendo con los factores de demanda de servicios sanitarios, el cuarto elemento considerado es el nivel de educación de la población, introducido en los tres modelos mediante una variable: *Esperanza de vida escolar a los 6 años*. La no significación de los parámetros estimados asociados a dicha variable en los tres modelos, no permite aceptar la hipótesis 2k.

No obstante, el signo negativo de los parámetros estimados, tal como se esperaba, apuntan a una posible relación inversa entre ambas variables; es decir, implicaría que a más años de escolarización de la población mayores serían los conocimientos básicos sanitarios de la población, que les permitiría, en cierta medida, discernir entre dolencias más y menos graves, que necesitan atención ambulatoria o atención hospitalaria; y ello, tendería a reducir el tiempo de estancia. Además, el hecho que la esperanza de vida de escolarización no sea significativa puede deberse a que esta variable muestra sus efectos sobre el tiempo de estancia hospitalario a muy largo plazo, y no a corto plazo (como resultar ser el análisis efectuado). Es decir, a nuestro juicio, para que la esperanza de vida de escolarización incida en el tiempo de estancia hospitalario se requiere, además de un largo período de escolarización de la población, que ésta adquiera experiencia en la prevención correcta de la salud y en la identificación de los síntomas, lo cual precisa un largo aprendizaje durante muchos años (Giorgio *et al.*, 2015).

En estudios previos, se ha observado una significativa relación entre mayores nivel de educación y mejores estados de salud de la población (Lochnef, 2011; Giorgio *et al.*, 2015). Como afirman McGinnis y Foege (1993) y McMahon *et al.* (1993), el nivel y tipo de formación de una persona condiciona el estilo y los hábitos de vida y consumo y su estado de salud. Ravangard *et al.* (2014) relacionan niveles altos de educación con otros factores determinantes de la salud como son los ingresos, la seguridad en el trabajo, o las condiciones laborales.

Para Varabyova y Schreyögg (2013), la educación es determinante en muchas decisiones que toma el individuo y repercute en la calidad de vida. Giorgio *et al.* (2015) consideran que una mejor educación en salud conduce, entre otros, a la toma de mejores decisiones relacionadas con la salud y a un uso más eficiente de los recursos sanitarios.

Estudios concretos como el de Reques *et al.* (2015) evalúan la existencia de patrones geográficos en las tasas de mortalidad en función, sobre todo, del nivel de educación, y observan una relación inversa entre el nivel de educación y la tasa de mortalidad en la mayoría de provincias españolas.

La población debería ser consciente que las decisiones que toma, y las acciones que realice relacionadas con la salud, tienen consecuencias tanto personales como colectivas (Bodenheimer, 2005a). Difundir los hábitos de vida saludables y promover su adquisición son acciones de difícil valoración a corto plazo, pero de incuestionable beneficio a medio y largo plazo, porque influyen en el entorno de una persona y en su actuación. La promoción y la difusión de los mejores hábitos de consumo, y el desarrollo de políticas nacionales, regionales y locales que permitan un entorno más saludable deberían ser objetivos prioritarios de todos los agentes e instituciones implicados.

Las políticas de educación son, en definitiva, elementos clave y fundamentales para mejorar la salud pública (Marqués *et al.*, 2013) y, por consiguiente, son medios para reducir la presión que recibe el sector sanitario cuando tiene que afrontar grupos importantes de población con un déficit claro de salud. Como afirma Longo (1993), una persona tiene la responsabilidad de llevar una vida saludable, tanto mediante sus hábitos de consumo como mediante las acciones de prevención de enfermedades.

Los años de escolarización (Silles, 2009; Kemptner *et al.*, 2011) inciden también de forma positiva en el estado de salud de la población (Miqueléz *et al.* 2015). Así, la educación de la población permite mejorar el estado de salud a través de mejores hábitos de consumo, de estilos de vida más saludables, y de la adopción de medidas preventivas (Kemptner *et al.*, 2011; Lochner, 2011), así como del posible acceso a puestos de trabajo con condiciones más favorables para la salud (Willis, 1986). Una mejor formación favorece, además, la mejor detección e interpretación de los síntomas.

En definitiva, la educación de la población se considera determinante en buena parte de las decisiones que toma una persona y que afectan a la salud (Varabyova y Schreyögg, 2013; Giorgio *et al.*, 2015). Entre los años de escolarización y el estado de salud existe una relación positiva; o un relación negativa, si se considera el nivel de educación y las tasas de mortalidad (Reques *et al.*, 2015), aunque los efectos se perciben a medio y largo plazo (Silles, 2009) y deben evaluarse mediante un análisis longitudinal de varias generaciones, debido también porque una generación incide en las siguientes.

i. El nivel de ingresos o renta de la población no muestra una relación significativa con la estancia media hospitalaria

El quinto, y último elemento, de los factores de demanda de servicios sanitarios considerado es el nivel de ingresos o de renta de la población, introducido en los modelos mediante dos variables: a) *Renta media por persona* (modelo 2c), y b) *Tasa de pobreza* (modelo 2b). Estas dos variables no se han introducido de forma conjunta en un mismo modelo porque muestran un nivel muy elevado de correlación entre ellas (véase Anexo 2). En los modelos en que se introducen estas variables, ninguna de ellas se muestra significativa, lo que lleva a rechazar tanto la hipótesis 2l como la hipótesis 2m.

1. El nivel de renta media por persona de la población no muestra una relación significativa con la estancia hospitalaria

El parámetro correspondiente a la variable *Renta media por persona*, no se muestra significativo a la hora de explicar las variaciones en la estancia media hospitalaria, con lo que no puede aceptarse la hipótesis 2l. Sin embargo, el signo negativo del parámetro estimado para la renta media por persona es el que se esperaba. De esta manera, cabe deducir que a mayor renta media se tiene una población a atender que demanda más salud, pero no necesariamente más servicios hospitalarios, aunque ello, como hemos comprobado no se relaciona estadísticamente con la estancia media hospitalaria (siempre considerando que no se trate de una población con problemas sociales adicionales que la hagan altamente dependiente del sistema sanitario y hospitalario), y que al disponer de una elevada renta media pueden acceder a otros medios sanitarios, lo que les permitiría salir antes del hospital, generando la relación inversa entre la renta media por persona y la estancia media hospitalaria.

Un buen ejemplo de esta relación se encuentra en el trabajo de Latif (2015), en el cual evalúa el impacto de las desigualdades en los ingresos en los resultados de salud, concluyendo que desigualdades en los ingresos tienen un impacto significativo en el estado de salud de la población. Veenstra (2002) y Laporte y Ferguson (2003) observan que las desigualdades en los ingresos tienen un efecto negativo significativo en la salud de la población. Por su parte, Shkolnikov *et al.* (2009) concluyen que estas desigualdades permiten explicar las diferencias en salud y esperanza de vida entre países, pero no tienen suficiente poder para explicar las diferencias dentro de un mismo país.

Como sugieren Macinko *et al.* (2003), las desigualdades en términos de riqueza pueden comportar diversos efectos sociales y personales negativos, como son un mayor estrés, un acceso restringido a los recursos, menores inversiones en infraestructuras y sistemas de cobertura social de la población y de protección ante la pobreza. Sugieren, además, que estas desigualdades en ingresos están asociadas a jornadas laborales más largas e incrementos en las deudas familiares, y a tasas de mortalidad superiores (Torre y Myrskylä, 2014).

Un aspecto relacionado también con el nivel de ingresos son las coberturas y seguros médicos privados que contrata un porcentaje considerable de población. Mainous *et al.* (2011) observaron en su estudio que los pacientes que no disponían de seguro médico privado estaban, de media, menos tiempo hospitalizados, a pesar que presentaban, por lo general, peores estados de salud. Autores como Hasan *et al.* (2010) consideran que las personas sin cobertura de seguro médico privado, tienden a recibir un menor nivel de servicio, comparado con los que sí disponen de seguro, que incluso pueden recibir un nivel de servicio superior al necesario. En cualquier caso, son estudios centrados en un número reducido de tratamientos que dificultan su comparación y generalización.

2. *La tasa de pobreza no muestra una relación significativa con la estancia hospitalaria*

En relación a la *tasa de pobreza*, se observa que su parámetro estimado aparece como negativo (en contra de lo que se esperaba), aunque no es significativo, por lo que no puede aceptarse la hipótesis 2m.

A nuestro juicio, de nuevo, hay que considerar que esta variable, la tasa de pobreza, dado que presenta una elevada correlación con la frecuentación de ingresos (véase Anexo 2), no se relaciona directamente con el tiempo de estancia, sino que su efecto es indirecto a través de la variable frecuentación de ingresos, que actuaría como variable mediadora. Es decir, cuanto mayor sea la tasa de pobreza de la población se producirán mayores ingresos hospitalarios (admisiones), lo cual presionaría el sistema para que redujera el tiempo de estancia hospitalaria. Si a ello se añade la reducción en el número de camas hospitalarias, observada durante el período de estudio, y especialmente relevante después de las medidas económicas restrictivas adoptadas por la Administración, el resultado es que una mayor tasa de pobreza lleva a más ingresos hospitalarios que a su vez aumentan la ocupación de las camas hospitalarias, y el tiempo de estancia. Con niveles altos de ocupación, un aumento de la demanda de camas presiona a una reducción de la estancia media hospitalaria; además si tenemos en cuenta que la tasa de pobreza hace referencia a una población que además de problemas de salud presenta problemas sociales con alto riesgo de exclusión social, en la actualidad las organizaciones sanitarias han puesto en marcha la coordinación de niveles asistenciales, que permiten la reducción del tiempo de estancia hospitalaria de estos pacientes, a cambio de aumentar los internamientos y el tiempo de estancia de las unidades sociosanitarias, que generalmente están coordinados directamente con los hospitales de agudos de referencia (López-Panisello, 2016). A partir de esta consideración, se podría entender el signo negativo de la relación entre ambas variables (tasa de pobreza y frecuentación de ingresos).

Aunque de forma obvia, la pobreza repercute en el estado de salud de la población, estudios como el de Skinner (2010) detectan que la pobreza permite explicar poco de las diferencias en el gasto sanitario entre zonas geográficas distintas. Por otra parte, las áreas o países con un mayor gasto en sanidad, tienden a obtener mejores niveles de eficiencia técnica de los hospitales. Por el contrario, países con mayor nivel de desigualdad y pobreza, y mayores tiempos de estancia media hospitalaria, muestran un nivel menor de eficiencia técnica (Varabyova y Schreyögg, 2013).

En definitiva, el nivel de ingresos disponibles de una población influye en el estado de salud de la misma y, en consecuencia, en la demanda y consumo de recursos sanitarios (Epstein *et al.*, 1990; Marmot *et al.*, 1994; Wilkinson, 1996), de forma que un paciente con un nivel socioeconómico más bajo tenderá a mostrar un peor nivel de salud, con el consiguiente mayor consumo de recursos y mayor tiempo de estancia, e incluso mayores tasas de readmisión. McMahon *et al.* (1993) defienden que factores como el nivel de educación y de riqueza tienen una influencia significativa en las diferencias en el consumo de recursos sanitarios por parte de la población, de forma que grupos de población con pocos recursos económicos presentan niveles más altos de demanda sanitaria (Komaromy *et al.*, 1996; Bertko, 2003). De forma más concreta, Tsai *et al.* (2013) consideran que el umbral de pobreza determina diferencias en las tasas de mortalidad y de readmisión. De esta manera, el nivel de renta de un país influye en el nivel de formación y educación, en el tipo de ocupación laboral y, consecuentemente en el estado de salud y en la demanda y consumo de servicios sanitarios (Epstein *et al.*, 1990; Ramsay *et al.*, 2001; Zhang *et al.*, 2007; Torre y Myrskylä, 2014; Ravangard *et al.*, 2014). Existe una correlación observada entre niveles socioeconómicos más bajos y peores niveles de salud y mayor demanda de servicios sanitarios (Komaromy *et al.*, 1996; Bertko, 2003; Schwartz *et al.*, 2005).

Globalmente los resultados obtenidos en el modelo 2, señalan que las variables vinculadas a la oferta de servicios sanitarios, con la única excepción de los equipos TAC, son todas ellas significativas y, además presentan el signo que se esperaba. En consecuencia, y en general, las variables consideradas en relación con la oferta de servicios sanitarios inciden (bien de forma directa o inversa) sobre el tiempo de estancia media hospitalaria. En cambio, las variables relacionadas con la demanda de servicios sanitarios, a excepción del porcentaje de población mayor de 65 años y de la frecuentación de ingresos, o bien no aparecen como significativas, o bien puede introducirse su efecto sobre el tiempo de estancia a través de una variable mediadora: la frecuentación de ingresos; efecto que no puede medirse ni comprobarse con el tipo de análisis estadístico efectuado.

3) *Análisis de las posibles diferencias geográficas por Comunidades Autónomas en la variabilidad del tiempo de estancia media hospitalaria y en los residuos del modelo 2, para los hospitales españoles en el período 2010-2015.*

Dada la relevancia que presentan las diferencias geográficas en el estudio de la variabilidad en el consumo de recursos y, en consecuencia, en el estudio de la estancia media hospitalaria, como se ha puesto de manifiesto en el tercer capítulo, y para dar cumplimiento al cuarto objetivo específico de la tesis, se han efectuado dos análisis complementarios, derivados del modelo 2 con datos de panel, identificando la existencia de diferencias geográficas en el comportamiento de los hospitales de las Comunidades Autónomas españolas. A continuación se exponen los comentarios, conclusiones y el debate de los resultados obtenidos en dichos análisis.

a) Las Comunidades Autónomas españolas muestran valores de estancia media diferentes

En primer lugar, se lleva a cabo un estudio gráfico de la evolución del tiempo de estancia media hospitalaria en el período 2010-2015 comparando los valores de cada Comunidad Autónoma con la media estatal (del conjunto de todas las CC.AA.), donde se observa claramente que algunas Comunidades Autónomas presentan valores de estancia media por encima de la media estatal, mientras que otras están substancialmente por debajo; lo cual alerta de la posible existencia de diferencias geográficas en el comportamiento de los hospitales españoles en relación al tiempo de estancia media hospitalaria.

Para comprobar estadísticamente la existencia de esas posibles diferencias geográficas, se realiza una comparación de medias (considerando la media de los valores de estancia media hospitalaria de los 6 años en estudio para cada Comunidad Autónoma) y de varianzas, identificando diferencias significativas en ambos valores, lo cual permite aceptar la hipótesis 2n.

Las Comunidades Autónomas españolas que presentan un tiempo de estancia media hospitalaria más bajas son La Rioja, la Comunidad Valenciana, y Cataluña. Por el contrario, las que presentan un tiempo de estancia media hospitalaria más alto son Canarias, Galicia, y Asturias. Ello constata estadísticamente la existencia de diferencias geográficas en el comportamiento de los hospitales de las diferentes Comunidades Autónomas españolas, en términos de estancia media hospitalaria.

A nuestro juicio, la explicación de dichas diferencias geográficas en la estancia media hospitalaria entre las Comunidades Autónomas españolas debe basarse en el hecho que en las últimas décadas el Gobierno Central ha ido transfiriendo las competencias de gestión del ámbito sanitario a los respectivos gobiernos autonómicos. De esta manera, y aunque existe un marco legislativo base común a nivel estatal y se realizan reuniones de coordinación entre los

responsables estatales y autonómicos, en España en lugar de disponer de un único sistema sanitario en realidad se cuenta con 17 sistemas sanitarios diferentes, uno por cada Comunidad Autónoma. Además, estos sistemas sanitarios autonómicos funcionan de forma diferente en multitud de aspectos. Por ejemplo, la legislación sanitaria en cada Comunidad Autónoma puede presentar pequeñas o grandes diferencias respecto a las de otras comunidades, las acciones de política sanitaria impulsadas por cada gobierno autonómico también son distintas, el sistema de pago que utiliza cada gobierno autonómico para retribuir el servicio público sanitario que realizan los hospitales es con frecuencia distinto,... Si a ello se añaden las diferencias culturales y socioeconómicas entre las distintas CC.AA., así como los diferentes estilos de gestión y de toma de decisiones que puedan presentar los gestores de los hospitales en su adaptación a la legislación, idiosincrasia, circunstancias sociales, políticas y presupuestarias de su respectiva CC.AA., parece lógico pensar que todo ello sea el origen de las diferencias geográficas identificadas entre CC.AA. en su comportamiento respecto al tiempo de estancia media hospitalaria.

b) Las Comunidades Autónomas españolas muestran efectos fijos individuales diferentes

En segundo lugar, se han estudiado los residuos obtenidos en los tres modelos considerados, entendiendo que dichos residuos, a pesar de incluir los efectos de otras variables no consideradas en los modelos, corresponden mayoritariamente a las diferencias en el estilo de práctica médica en los distintos hospitales y equipos médicos por Comunidades Autónomas. De hecho, el término independiente de las regresiones representa las diferencias, entre los individuos, no explicadas por las variables explicativas, e incluye los rasgos propios y diferenciales de cada uno de ellos (Van de Vijssel *et al.*, 2015). Ello permite una aproximación al estudio del estilo de práctica médica, variable considerada en la literatura como una de las principales causas que afectan y explican la variabilidad en el tiempo de estancia media hospitalaria (Clarke,

1996), pero que no se ha podido incluir en los modelos planteados ya que, dada su complejidad de medida, no se incorpora en ninguna de las dos bases de datos utilizadas (CMBD e INCLASNS) que elabora el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Dado que los valores obtenidos muestran diferencias significativas, en términos de varianza, se realiza la comparación de medias T2 de Tamhane, a partir de la media por Comunidad Autónoma de los residuos de los tres modelos estimados. Los resultados muestran diferencias significativas entre las distintas CC.AA., lo cual conduce a aceptar la hipótesis 2o.

Ello, como análisis meramente aproximativo, constata estadísticamente la posible existencia de diferencias geográficas en el comportamiento de los hospitales de las diferentes Comunidades Autónomas españolas en términos de estancia media hospitalaria. El hecho que determinadas comunidades obtengan valores positivos o negativos de los residuos, supone considerar que, obtienen valores medios de estancia hospitalaria superior o inferiores, respectivamente, a lo que les correspondería por los valores de las variables explicativas. Bien es cierto, pero, que dichos valores son, en la mayoría de comunidades, muy pequeños. Ello es comprensible en la medida en que el modelo propuesto evalúa únicamente las diferencias en días de estancia hospitalaria, y no el gasto y el coste que de ella se deriva. Aun así, se puede considerar que la variable *Estilo de práctica médica* está presente en estos residuos, además de otras variables de oferta y demanda como la localización de los hospitales o la influencia del entorno urbano o rural, entre otras.

Centrándonos en las posibles diferencias, en cuanto al estilo de práctica médica, a nuestro juicio, dichas diferencias geográficas se explicarían, en parte, por el hecho que los profesionales sanitarios, tanto a nivel individual como a nivel de equipos médicos, de las distintas CC.AA., y hospitales, pueden presentar conocimientos, experiencia y capacidades substancialmente distintas, que les lleven, en función de sus expectativas y preferencias subjetivas, a aplicar, ante

un mismo tratamiento (GRD), técnicas y fórmulas de curación significativamente diferentes. Esto acaba repercutiendo, por ejemplo, en el número de pruebas que se realizan, en la cantidad de fármacos, consumida, etc. En esta línea, Skinner (2010) observó, en su estudio, que las diferencias entre áreas geográficas distintas, en términos de gasto sanitario, se debían a diferentes niveles de uso de los hospitales y a la discrecionalidad en la realización de visitas, pruebas, etc.

De hecho, las comparaciones entre Comunidades Autónomas incorporan un cierto grado de incertidumbre que dependerá de la disponibilidad y tipo de recursos sanitarios, de las posibles diferencias en la práctica médica, y de la frecuencia de los problemas de salud de las distintas comunidades. En el modelo se ha tomado la variable *Tasa de morbilidad hospitalaria* global, como representativa del conjunto de enfermedades y patologías existentes. En este sentido, las posibles diferencias entre comunidades en determinadas enfermedades, podrían generar diferencias en los tiempos de estancia y consumo de recursos.

Para Retzlaff-Roberts (2004), variables como el Producto Interior Bruto per cápita, el nivel de educación, los hábitos de consumo y variables como la esperanza de vida, permiten también evaluar las diferencias geográficas. Por su parte, Reschovsky *et al.* (2015) consideran que la demanda de servicios sanitarios dependerá del estado de salud de la población, de su situación económica, de las características sociales y demográficas, y de las decisiones que tomen los médicos. Finalmente, González y Macià (2011) llegan a la conclusión que la variabilidad en el gasto sanitario se debe a diferencias en los precios de los servicios de las distintas comunidades, y a la diferente cantidad de servicios prestados por los sistemas de salud de las Comunidades Autónomas.

6.4. PRINCIPALES APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La primera aportación a destacar del presente trabajo, respecto a las investigaciones previas, es la realización de un estudio de la evolución de la estancia media hospitalaria para el conjunto de todos los tratamientos (GRD) de los hospitales del Sistema Nacional de Salud español, durante el período 2006 a 2014, evaluando mediante variables dicotómicas las diferencias entre los cuatro grupos de hospitales, medidos en función del número de camas, y los cinco tipos que define el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) que se publica anualmente. Por otra parte, resulta de especial interés el análisis del efecto en la variable en estudio (la estancia media hospitalaria) de los valores extremos superiores, que permiten diferenciar la estancia media de la estancia media depurada.

En segundo lugar, resulta también novedoso el estudio de la estancia media, como variable dependiente, a partir de un conjunto de variables explicativas, derivadas de la oferta y la demanda de servicios hospitalarios, mediante un análisis de datos de panel, en el cual se toman como individuos las Comunidades Autónomas, y como períodos de tiempo los años 2010 a 2015, de especial relevancia, puesto que son los años inmediatamente posteriores a la crisis financiera iniciada en 2008. El tipo de datos utilizados conduce a la estimación de un modelo de datos de panel de tipo dinámico y balanceado, que permite estimar los valores, el signo y el nivel de significación de cada una de las variables explicativas, y realizar un análisis de la sensibilidad de éstas en relación a la variable dependiente, por el hecho de haber realizado la estimación mediante tres modelos log-log.

Un elemento también diferencial resulta de haber tomado el valor medio de estancia hospitalaria para cada Comunidad Autónoma, el cual se deriva del conjunto de todos los tratamientos (GRD) que se realizan. En este sentido, hay que señalar que la utilización de la técnica estadística de los datos de panel, en este caso dinámicos, para la estimación de las relaciones existentes entre

variables e indicadores de tipo sanitario suele ser muy poco utilizada en el estudio de la variabilidad en el consumo de recursos sanitarios, motivo por el cual se considera que su utilización en el presente trabajo supone una aproximación interesante y desde otra perspectiva estadística al ámbito de estudio.

En tercer lugar, se realiza una revisión de los estudios previos, clasificando las variables que diversos investigadores han encontrado que inciden, positiva o negativamente, en el consumo de recursos hospitalarios. De esta manera, se ha logrado sistematizar los conceptos teóricos y resultados empíricos sobre el tema de estudio que hasta ahora estaban dispersos. Ello, además, ha permitido identificar las principales variables de oferta y de demanda de servicios hospitalarios, las cuales se han introducido en el análisis de los modelos de datos de panel.

En cuarto lugar, el estudio empírico efectuado (modelo 1) ha constatado la existencia de variabilidad en el tiempo de estancia media hospitalaria entre los hospitales españoles del SNS en el período 2006-2014, en base a los datos del CMBD. Además, se ha puesto de manifiesto el importante impacto sobre la estancia media hospitalaria que ejerce la presencia de valores extremos superiores, observándose que éstos son más frecuentes en los hospitales de mayores dimensiones, con mayor dotación tecnológica e índices de complejidad de los tratamientos superiores, y tienden a hacer aumentar el tiempo de estancia media hospitalaria.

En quinto lugar, el estudio empírico efectuado (modelo 2) ha contrastado una serie de hipótesis relacionadas con diversas variables de oferta y demanda de servicios sanitarios en su incidencia sobre el número de días de estancia media hospitalaria. Los resultados obtenidos permiten comprobar, para el caso de los hospitales españoles del SNS clasificados por Comunidades Autónomas, en base a los datos del INCLASNS, durante el período 2010-2015, que son, principalmente, las variables de oferta las que inciden más directamente en el

tiempo de estancia media hospitalaria, respecto a las variables de demanda que presentan una mayor disparidad de resultados.

La sexta, y última aportación del presente trabajo, es la constatación de la existencia de diferencias geográficas estadísticamente significativas entre las distintas Comunidades Autónomas en términos del tiempo de estancia media hospitalaria, siendo La Rioja, la Comunidad Valenciana y Cataluña las comunidades con menor tiempo de estancia media, y Canarias, Galicia y Asturias las que presentan los valores más altos. También se han encontrado diferencias geográficas estadísticamente significativas entre las distintas Comunidades Autónomas en términos de los residuos de los modelos log-log estimados, que representan una primera aproximación a los efectos fijos individuales (es decir, de las Comunidades Autónomas) que permiten diferenciarlas y que tienden a mantenerse a lo largo del tiempo; efectos fijos que puede entenderse que recogen mayoritariamente las diferencias entre comunidades en el estilo de práctica médica.

6.5. PRINCIPALES RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PARA LOS GESTORES HOSPITALARIOS Y PARA LOS RESPONSABLES DEL SISTEMA SANITARIO

A partir de los resultados obtenidos, y de los comentarios efectuados anteriormente en estas conclusiones, pueden derivarse diversas propuestas de recomendación para los responsables de la gestión hospitalaria y para los responsables de la planificación de la política sanitaria.

Una de las medidas utilizadas, de forma generalizada, en la gestión hospitalaria es el tiempo de estancia media (Shi, 1996; Lagoe *et al.*, 2005), porque se considera un reflejo de variables como el coste (Polverejan *et al.*, 2003) y la calidad (Thomas *et al.*, 1997). El tiempo de estancia se ha utilizado además como un indicador de la eficiencia, la cual se define como la relación entre los *inputs* (recursos hospitalarios utilizados) y los *outputs* (número de

pacientes dados de alta). Una mejora de la eficiencia puede conseguirse tanto aumentando, por ejemplo, el número de pacientes dados de alta, como reduciendo los recursos utilizados, concretamente, mediante la reducción del tiempo de estancia hospitalaria. A pesar de ello, si la reducción en los *inputs* consumidos supone la realización de tratamientos más intensivos, y de mayor coste, o la generación de costes derivados del alta prematura, la eficiencia no mejoraría. En consecuencia, se requiere un análisis y una evaluación de la relación existente entre el tiempo de estancia y la calidad asistencial hospitalaria, tal y como sugieren Thomas *et al.* (1997) y Clarke (2002). En este sentido, los esfuerzos en mejora de la eficiencia debe centrarse, principalmente, en los tratamientos que consumen más recursos hospitalarios y con presencia de incertidumbre y menor consenso, que más posiblemente ofrecerán una mayor variabilidad.

Uno de los problemas principales que surge al considerar el tiempo de estancia hospitalaria, como medida principal del desarrollo de la actividad, proviene de las diferencias existentes entre las características de los pacientes tratados en un centro hospitalario (*mix* de pacientes). Los hospitales que atienden pacientes con mayor complejidad, ofrecerán valores superiores de tiempos de estancia, por lo que sería adecuado utilizar, como medida, la estancia media ajustada por el *case mix* de pacientes que atienden, utilizando un índice que permita reflejar la severidad de los casos tratados. En estos casos complejos, la presencia de incertidumbre genera mayor variabilidad de los resultados obtenidos, y afecta al valor de la relación beneficio-riesgo (Bernal-Delgado *et al.*, 2013), así como la presencia de efectos adversos no previstos. La implementación de las trayectorias clínicas, como medida que permita reducir la utilización y el consumo de recursos sanitarios, sin perjudicar el resultado final del servicio ni la calidad del mismo, puede considerarse como una acción complementaria, defendida por autores como Marrie *et al.* (2000), Eccles (2002) o Bernal-Delgado (2002).

Observando las diferencias que existen entre Comunidades Autónomas, en términos de variables como el tiempo de estancia media o el porcentaje de reingresos, sería necesaria una mayor coordinación, a nivel estatal, de las diferentes políticas y prácticas sanitarias realizadas en cada Comunidad Autónoma, tomando las referencias en buenas prácticas y buena gestión de aquellas comunidades que muestran una mayor eficiencia en la utilización de los recursos sanitarios, dados unos mismos resultados en salud. En estas circunstancias, las diferencias observadas deben ser evaluadas, especialmente para corregir los casos en que se obtienen valores de estancia y consumo significativamente superiores. Existen comunidades con similar dotación de recursos e índice de complejidad de los casos tratados, cuyos valores de estancia hospitalaria son claramente diferentes. En el caso que las comunidades que se sitúan por encima de la media, si obtuvieran valores cercanos a las comunidades similares, se podría obtener un ahorro importante en el gasto sanitario. Por otra parte, considerando que la presencia de valores extremos superiores incide considerablemente en el coste, debería considerarse los hospitales y comunidades con un nivel superior de complejidad de los pacientes y casos tratados, a la hora de realizar la planificación financiera, considerando, además, que habitualmente esta planificación y la correspondiente asignación de los recursos sanitarios se realiza en función del estado de salud de la población (Oderkirk *et al.*, 2013).

Sin duda, una última reflexión para los responsables de la planificación sanitaria que se deriva de los análisis efectuados, y que se considera básica y fundamental, es la necesidad de desarrollar más acciones e insistir en la formación sanitaria de la población, que promuevan la mejora en la salud y la mejora en los hábitos de vida y consumo. La responsabilidad de la población reside no sólo en la repercusión que tiene su estado de salud en las personas más cercanas, sino también en la repercusión que tiene en la demanda de servicios sanitarios que son principalmente públicos, escasos y limitados. Las acciones de prevención siempre son más efectivas y menos costosas que las acciones de curación y tratamiento.

6.6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La primera limitación de la investigación efectuada en la presente tesis es que los resultados obtenidos únicamente son válidos para los hospitales españoles pertenecientes al SNS en los períodos estudiados (2006-2014 en el modelo 1, y 2010-2015 en el modelo 2). Es decir, los resultados obtenidos no son directamente generalizables a hospitales de otros ámbitos geográficos o países, ni tampoco a otros períodos de tiempo. Se tendría que replicar el estudio en varios países y en distintos períodos de tiempo para, como mucho, y en el caso de encontrarse en todos ellos resultados equiparables, poder proponer hechos estilizados sobre el tema de estudio.

En segundo lugar, dado que la investigación se ha desarrollado a partir de las estadísticas oficiales, CMBD e INCLASNS, publicadas por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, que evalúan el conjunto de altas hospitalarias realizadas en los hospitales ubicados en España, tanto los del sector público como los del sector privado, junto con los hospitales militares; una clara e importante limitación proviene del hecho que estas bases de datos contienen un número limitado de variables. Es decir, hubiera sido recomendable evaluar otras variables y añadirlas al modelo con fines explicativos, lo cual no ha sido factible dado que las bases de datos utilizadas no recogen esas variables (tampoco, que se sepa, se recogen en otras bases de datos oficiales, o al menos no se han encontrado). Así por ejemplo, no se especifica el coste de cada tratamiento para cada uno de los cuatro grupos de hospitales en función del número de camas, ni para cada uno de los cinco tipos de hospitales en función de su peso estructural y nivel de actividad, ni se dispone del detalle de tiempos de estancia y coste de cada una de las altas realizadas en cada tratamiento (GRD), sino que se ofrece únicamente un valor medio de todas ellas, para el conjunto de altas hospitalarias; ni se ofrece información alguna sobre el estilo de práctica médica (una de las variables que la literatura sobre el tema de estudio considera más relevantes para explicar las diferencias en el consumo de recursos sanitarios y en el tiempo de estancia, motivo por el cual se ha tenido

que analizar de forma muy aproximativa mediante el análisis de residuos de los modelos estimados). Todo ello no permite un análisis en profundidad de todas las variables que presumiblemente intervienen e inciden en el consumo de recursos y en el tiempo de estancia, y que pueden variar en función del tratamiento (GRD), ni tampoco posibilita la realización de un análisis de la evolución de dichos datos para tratamientos concretos, ni la identificación de aquellos tratamientos que son más eficientes o los que lo son menos, en términos de coste.

En tercer lugar, pero siguiendo con la misma limitación, de la información y variables no incluidas en las bases de datos oficiales utilizadas, en el modelo 2 de análisis de los datos de panel de las distintas Comunidades Autónomas, durante el período 2010-2015, se han incluido un grupo de variables relacionadas, principalmente, con la oferta de recursos hospitalarios y con las características de la población (variables de demanda). Al respecto, hubiera sido interesante disponer de más información, con periodicidad anual, y por Comunidades Autónomas, relacionada con los hábitos de consumo y el estilo de vida de la población. En la medida en que se ha hecho un análisis del conjunto de tratamientos y altas hospitalarias, no se dispone del detalle de indicadores para cada GRD, que, en caso de estar disponible, hubiera permitido realizar análisis y comparaciones capaces de detectar las fuentes de diferencias geográficas (y no tener que hacerlo mediante una aproximación mediante el contraste de medias entre las distintas CC.AA.), e incluso las de diferencias entre hospitales dentro de una misma Comunidad Autónoma. Todo ello, de estar disponibles las correspondientes variables e información, hubiera permitido llevar a cabo un estudio mucho más detallado y enriquecedor, ya que hubiera arrojado luz y un amplio y mejor conocimiento científico sobre la situación de los centros hospitalarios españoles y del sistema.

La cuarta, y última limitación, a destacar es que el análisis se ha realizado para el conjunto de hospitales del Sistema Nacional de Salud, sin entrar en detalles que permitieran evaluar diferencias, por ejemplo, entre centros públicos y privados, o entre centros localizados en grandes áreas urbanas y centros localizados en zonas rurales con menor densidad de población. El motivo por qué no sean efectuado dichos análisis, otra vez se debe a que las bases de datos utilizadas no muestran este nivel de detalle en la información que facilitan.

6.7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En función de los resultados obtenidos y su debate, así como de las conclusiones a las que se ha llegado en esta investigación, y especialmente a partir de las limitaciones comentadas que presenta el estudio efectuado, se pueden plantear futuras líneas de investigación, para seguir profundizando en el conocimiento científico del tema de estudio.

En primer lugar, resultaría interesante, en la medida que se pudieran obtener los datos e información sobre las distintas variables, replicar el estudio efectuado en otros ámbitos geográficos o países, con la finalidad, en el caso de llegar a resultados equiparables, de proponer hechos estilizados sobre el tema de estudio.

En segundo lugar, y enfocando el interés en el SNS español, en el caso que se subsanaran las deficiencias de información de las bases de datos oficiales que elabora y facilita el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (CMBD e INCLASNS), una posible futura investigación, que permitiría profundizar en el conocimiento de la realidad del sistema sanitario español, sería la de realizar una evaluación de la variación en el tiempo de estancia media hospitalaria, tal como se ha efectuado en este estudio, pero incluyendo aquellas variables que en esta ocasión no han podido introducirse en el análisis, como por ejemplo, entre otras, aquellas relacionadas con los hábitos de consumo de

la población, variables relacionadas con la localización del hospital, y variables capaces de recoger las posibles diferencias en los estilos de práctica médica.

Adicionalmente, se podría desarrollar, de nuevo si pudiera disponerse de información en las bases de datos oficiales, una evaluación y contraste de aquellas variables que inciden en el coste sanitario, y el análisis de su relación con el mismo. En los últimos años, en el sector sanitario se han hecho grandes esfuerzos de contención de los gastos y de mejora de la eficiencia. Sería de suma utilidad disponer de un análisis en profundidad de las variables más importantes que intervienen y que determinan el gasto sanitario, el coste y la eficiencia, con el fin de racionalizar y planificar mejor las inversiones que se realizan. Aunque se conoce cuáles son estas variables, no se dispone de una valoración cuantitativa del efecto de las mismas en los resultados finales, valorados en términos de gasto sanitario, en términos de coste, y en términos de mejora de la salud de la población.

Otra posible línea de trabajo consistiría en paliar las deficiencias de información de las bases de datos oficiales aplicando directamente un cuestionario a los gestores de los centros hospitalarios, para obtener información precisa sobre algunas de las variables, para ello sería necesario también encuestar a los profesionales sanitarios (médicos y de enfermería). Dada la extensión que tendría el cuestionario y, especialmente, la alta resistencia de los profesionales sanitarios y de los gestores hospitalarios a responder cuestionarios, es una estrategia de investigación que se descartó desde un inicio en la presente tesis. No obstante, en el futuro puede trabajarse en esta dirección para obtener información sobre las variables que no ofrecen las bases de datos oficiales, y especialmente en relación al estilo de práctica médica.

Dada la importancia que, según la literatura del tema de estudio, presenta el estilo de práctica médica, y que, de hecho, se trata de un constructo complejo no observable directamente y, en consecuencia, debería medirse como variable latente a partir de un amplio conjunto de dimensiones e ítems (basados en los

conocimientos, experiencia, capacidades, expectativas profesionales, implicación con el centro sanitario, etc., de los profesionales sanitarios, tanto a nivel individual como en la configuración de equipos médicos, y ello para cada centro hospitalario), para captar dicha variable la mejor estrategia de investigación precisamente es la de realizar una encuesta al personal sanitario. Si ello fuera factible y se consiguiera, podría introducirse dicha variable, junto con el resto de variables disponibles, para analizar su incidencia en el tiempo de estancia media hospitalaria, en el consumo de recursos y en el gasto sanitario, pidiéndose aplicar en ese caso técnicas estadísticas más potentes que las utilizadas en la presente tesis, como son los modelos de ecuaciones estructurales. Además, dicha técnica estadística también permitiría analizar y comprobar si realmente, tal como se ha propuesto anteriormente, existen o no los efectos indirectos entre la tasa de morbilidad y la tasa de pobreza sobre la estancia media hospitalaria a través de la variable frecuentación de ingresos, que actuaría como mediadora, así como, en su caso, calibrar la intensidad de dicho efecto indirecto frente al puro efecto directo. Todo ello facilitaría un contraste de hipótesis más potente, a la vez que un mayor y más profundo conocimiento del tema de estudio. Sin embargo, para que dicho modelo ajustase estadísticamente requeriría de un número elevado de observaciones.

Bibliografía

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

- Aakvik, A.; y Holmas, T.H. (2006). "Acces to primary health care and health outcomes: The relationships between GP characteristics and mortality rates." *Journal of Health Economics*, 25: 1139-1153.
- Abalos, E.; Carroli, G.; y Mackey, M.E. (2005). "The tools and techniques of evidence-based medicine." *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 19(1): 15-26.
- Adam, T.; y Evans, D.B. (2006). "Determinants of variation in the cost of inpatient stays versus outpatient visits in hospitals: A multi-country analysis." *Social Science and Medicine*, 63: 1700-1710.
- Adams, S.J. (2002). "Educational attainment and health: Evidence from a sample of older adults." *Education Economics*, 10(1): 97-109.
- Aiken, L.H.; Clarke, S.P.; Sloane, D.M.; Sochalski, J.; y Siber, J.H. (2002). "Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction." *The Journal of the American Medical Association*, 288(16): 1987-1993.
- Albouy, V.; y Lequien, L. (2009). "Does compulsory education lower mortality?" *Journal of Health Economics*, 28(1): 155-168.
- Aldrich, H.E. (1979). *Organizations and environments*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall.
- Alexander, M.A. (1989). "A resource-dependence model of hospital contract management." *Health Services Research*, 24(2): 259-284.
- Alexander, J.A.; Lee, S.Y.; Griffith, J.R.; Mick, S.S.; Lin, X.; y Banaszak-Holl, J. (1999). "Do market-level hospital and physician resources affect small area variation in hospital use?" *Medical Care Research and Review*, 56(1): 94-117.
- Alexander, J.A. (2011). "Is hospital patient safety a good candidate for resource dependence and transaction costs explanations?" *Health Care Management Review*, 36(4): 301-302.
- Alfaro, M.; Gogorcena, M.A.; Cózar, R.; López, O.; López, P.; y Salmador, E. (2008). *Metodología de análisis de la hospitalización en el Sistema Nacional de Salud*. Madrid: Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud.
- Allué, N.; Chiarello, P.; Bernal, E.; Castells, X.; Giraldo, P.; Martínez, N.; Sarsanedas, E.; y Cots, F. (2014). "Impacto económico de los eventos adversos en los hospitales españoles a partir del Conjunto Mínimo Básico de Datos." *Gaceta Sanitaria*, 28(1): 48-54.

- Amit, R.; y Schoemaker, P.J. (1991). "Strategic assets and organizational rent." *Strategic Management Journal*, 14: 33-46.
- Anand, S.; y Bärnighausen, T. (2004). "Human resources and health outcomes: Cross-country." *Lancet*, 365: 1603-1609.
- Andersen, B.; Howells, J.; Hull, R.; Miles, I.; y Roberts, J. (2000). *Knowledge and innovation in the New Service Economy*. Cheltenham (UK): Edward Elgar.
- Anderson, T.W.; y Hsiao, C. (1981). "Estimation of dynamic models with error components." *Journal of the American Statistical Association*, 76: 598-606.
- Arellano, M.; y Bond, S. (1991). "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations." *Review of Economic Studies*, 58: 277-298.
- Arellano, M.; y Bover, O. (1995). "Another look at the instrumental variable estimation of error-components models." *Journal of Econometrics*, 68: 29-51.
- Arendt, J.N. (2005). "Does education cause better health? A panel data analysis using school reforms for identification." *Economics of Education Review*, 24(2): 149-60.
- Argyris, C.; y Schon, D.A. (1996). *Organizational learning II*. Boston (MA): Addison Wesley.
- Arias, P. (2014). "7º Foro sobre el Sistema de Información del Sistema Nacional de Salud." En: *Indicadores clave del Sistema Nacional de Salud. INCLASN v2.0*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Centro de publicaciones.
- Arocena, P.; y García-Prado, A. (2007). "Accounting for quality in the measurement of hospital performance: Evidence from Costa Rica." *Health Economics*, 16(7): 667-685.
- Arraras, J.I.; Illarramendi, J.J.; Viudez, A.; Ibáñez, B.; Lecumberri, M.J.; Cruz, S.; y de la Vera, R. (2013). "Determinants of patient satisfaction with care in a Spanish Oncology Day Hospital and its relationship with quality of life." *Psycho-Oncology*, 22: 2454-2461.
- Asberg, K.H. (1986). "Physicians' outcome predictions for elderly patients. Survival, hospital discharge and length of stay in a department of medicine." *Scandinavian Journal of Social Medicine*, 14: 127-132.
- Ashton, C.M.; Del Junco, D.J.; y Mansyur, C. (1997). "The association between the quality of in-patient care and early readmission: A meta-analysis of the evidence." *Medical Care*, 35: 1044-1059.

- Attenello, F.J.; Wen, T.; Cen, S.Y.; Ng, A.; Kim-Tenser, M.; Sanossian, N.; y Mack, W.J. (2015). "Incidence of "never events" among weekend admissions versus weekday admissions to US hospitals: National analysis." *British Medical Journal (Clinical Research Ed.)*, 350: 1-8.
- Ay, D.; Akkas, M.; y Sivri, B. (2010). "Patient population and factors determining length of stay in adult ED of a Turkish University Medical Center." *American Journal of Emergency Medicine*, 28: 325-330.
- Ayerza, A.; y Herraiz, N. (2015). "Indicadores de salud perinatal. Diferencias de la información registrada por el INE y la de los hospitales que atienden los nacimientos." *Revista Española de Salud Pública*, 89: 1-4.
- Baddeley, A.D. (1990). *Human memory*. Hove: Lawrence Erlbaum.
- Baicker, K.; Chandra, A.; Skinner, J.S.; y Wennberg, J.E. (2004). "Who you are and where you live: How race and geography affect the treatment of Medicare beneficiaries." *Health Affairs*, 23 (suppl.): 33-44.
- Baker, D.W.; Einstadter, D.; Husak, S.S.; y Cebul, R.D. (2004). "Trends in postdischarge mortality and readmissions: Has length of stay declined too far?" *Archives of International Medicine*, 164: 538-544.
- Baker, L.C. (2001). "Measuring competition in health care markets." *Health Services Research*, 36(1): 223-251.
- Baker, L.C.; Birnbaum, H.; Geppert, J.; Mishol, D.; y Moyneur, E. (2003). "The relationship between technology availability and health care spending." *Health Affairs*, 3: 537-551.
- Baker, L.C.; Phibbs, C.S.; Guarino, C.; Supina, D.; y Reynolds, J.L. (2004). "Within-year variation in hospital utilization and its implications for hospital costs." *Journal of Health Economics*, 23(1): 191-211.
- Baker, L.C.; Bundorf, M.K.; y Kessler, D.P. (2010). "HMO coverage reduces variations in the use of health care among patients under age sixty-five." *Health Affairs*, 29(11): 2068-2074.
- Baltagi, B.H. (2001). *Econometric analysis of panel data*. Chichester (UK): John Wiley and Sons.
- Barba, R.; Marco, J.; Canora, J.; Plaza, S.; Juncos, S.N.; Hinojosa, J.; y Zapatero, A. (2015). "Prolonged length of stay in hospitalized internal medicine patients." *European Journal of Internal Medicine*, 26: 772-775.
- Barbetta, G.P.; Turati, G.; y Zago, A.M. (2007). "Behavioral differences between public and private not-profit hospitals in the Italian National Health Service." *Health Economics*, 16: 75-96.

- Barkun, J. (2000). "Relevance of length of stay reductions." *Journal of the American College of Surgeons*, 191(2): 192.
- Barney, J.B. (1986). "Organizational culture: Can it be a source of sustained competitive advantage?" *Academy of Management Review*, 11(3): 656-665.
- Barney, J.B. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage." *Journal of Management*, 17(1): 99-121.
- Barney, J.B. (1995). "Looking inside for competitive advantage." *Academy Management Executive*, 9(4): 49-62.
- Barney, J.B.; Wright, M.; y Ketchen, D.J. (2001). "The resource-based view of the firm: Ten years after 1991." *Journal of Management*, 27: 625-641.
- Bashkin, O.; Caspi, S., Haligoa, R., Mizrahi, S., y Stalnikowicz, R. (2015). "Organizational factors affecting length of stay in the emergency department: Initial observational study." *Israel Journal of Health Policy Research*, 4(38): 1-7.
- Baumol, W. (1984). *Productivity and the service sector*. University of Pennsylvania: Fishman-Davidson Center.
- Begg, C.B.; Cramer, L.D.; Hoskins, W.J.; y Brennan, M.F. (1998). "Impact of hospital volume on operative mortality for major cancer surgery." *Journal of the American Medical Association*, 280(20): 1747-1751.
- Benavides, C.A.; y Quintana, C. (2003). *Gestión del conocimiento y calidad total*. Madrid: Díaz de Santos.
- Berki, S.E.; Ashcraft, M.; y Newbrander, W.C. (1984). "Length of stay variations within ICDA-8 diagnosis related groups." *Medical Care*, 22: 126-142.
- Bernal-Delgado, E. (2002). "¿Tienen futuro las guías de práctica clínica en el Sistema Nacional de Salud?" *Gestión Clínica y Sanitaria*, 4(3): 75-77.
- Bernal-Delgado, E.; García-Armesto, S.; y Campillo-Artero, C. (2013). "¿Sirven los estudios de variabilidad geográfica de la práctica para informar la desinversión? Varias cautelas y algunas reflexiones." *Gaceta Sanitaria*, 27(1): 7-11.
- Bertko, J.M. (2003). "Variation in use of medical care services: Higher risk or higher consumption?" *Health Affairs*, 22: 363-365.
- Bevan, G. 1999. "The medical Service Increment for Teaching (SIFT). A £400m anachronism for the english NHS?" *British Medical Journal*, 319(7214): 908-911.

- Birkmeyer, J.D.; Siewers, A.;E., Finlayson, E.V.A.; Stukel, T.A.; Lucas, F.L.; Batista, I.; Siewers A.E.; Welch, H.G.; y Wennberg, D.E. (2002). "Hospital volume and surgical mortality in the United States." *The New England Journal of Medicine*, 346(15): 1128-1137.
- Blades, D.W.; Johnston, D.D.; y Marczewski, W. (1974). *Service activities in developing countries*. Paris: Development Centre Studies, OECD.
- Blundell, R.; y Bond, S. (1998). "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models." *Journal of Econometrics*, 87: 115-143.
- Bodenheimer, T. (2005a). "High and rising health care costs. Part 1: Seeking an explanation." *Annals of Internal Medicine*, 142(10): 847-854.
- Bodenheimer, T. (2005b). "High and rising health care costs. Part 2: Technologic innovation." *Annals of Internal Medicine*, 142(11): 932-937.
- Bodenheimer, T. (2005c). "High and rising health care costs. Part 3: The role of health care providers." *Annals of Internal Medicine*, 142(12): 996-1002.
- Bodenheimer, T.; y Fernandez, A. (2005). "High and rising health care costs. Part 4: Can costs be controlled while preserving quality?" *Annals of Internal Medicine*, 143(1): 26-31.
- Bojke, C.; Castelli, A.; Street, A.; Ward, P.; y Laudicella, M. (2013). "Regional variation in the productivity of the English National Health Service." *Health Economics*, 211: 194-211.
- Bonastre, J.; Le Vaillant, M.; y De Pouvourville, G. (2011). "The impact of research on hospital costs of care: An empirical study." *Health Economics*, 20: 73-84.
- Bordoloi, P.; y Islam, N. (2012). "Knowledge management practices and healthcare delivery: A contingency framework." *Electronic Journal of Knowledge Management*, 10(2): 110-120.
- Borghans, I.; Heijink, R.; Kool, T.; Lagoe, R.J.; y Westert, G.P. (2008). "Benchmarking and reducing length of stay in Dutch hospitals." *BMC Health Services Research*, 8: 220-228.
- Borghans, I.; Koola, R.B.; Lagoec, R.J.; y Westerta, G.P. (2012). "Fifty ways to reduce length of stay: An inventory of how hospital staff would reduce the length of stay in their hospital." *Health Policy*, 104(3): 222-233.
- Boulis, A.; y J. Long. (2002). "Variation in the treatment of children by primary care physician speciality." *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 156: 1210-1215.

- Bowen, D.E.; Chase, R.B.; y Cummings, T.G. (1990). *Service management effectiveness*. San Francisco (CA): Jossey Bass Publishers.
- Braakmann, N. (2011). "The causal relationship between education, health and health related behavior: Evidence from a natural experiment in England." *Journal of Health Economics*, 30: 753-763.
- Brook, R.H.; Lohr, K.; Chassin, M.; Kosecoff, J.; y Solomon, D. (2015). "Geographic variations in the use of services: Do they have any clinical significance?" *Health Affairs*, 2(2): 63-73.
- Brown, L.; Forster, A.; Young, J.; Crocker, T., Benham, A. Langhorne, P.; y Day Hospital Group. (2015). "Medical Day Hospital care for the elderly versus alternative forms of care (Cochrane Review)." *The Cochrane Library*, (6): 1-96.
- Brownell, M.D.; y Roos, N.P. (1995). "Variation in length of stay as a measure of efficiency in Manitoba Hospitals." *Canadian Medical Association Journal*, 152(5): 675-682.
- Brunet-Icart, I.; y Vidal-Suñé, A. (2004). *Empresa y recursos organizativos*. Madrid: Pirámide.
- Brunner, H.G. (2012). "The variability of genetic disease." *The New England Journal of Medicine*; 367(14): 1350-1352.
- Bueno, E. (1998). "El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual." *Boletín de Estudios Económicos*, 53: 207-229.
- Bueno, E.; Morcillo, P.; y Salmador, M.P. (2006). *Dirección estratégica. Nuevas perspectivas teóricas*. Madrid: Pirámide.
- Bueno, H.; Ross, J.S.; Wang, Y.; Chen, J.; Vidan, M.T.; y Normand, S.L. (2010). "Trends in length of stay and short-term outcomes among Medicare patients hospitalized for heart failure 1993-2006." *Journal of the American Medical Association*, 303: 2141-2147.
- Buffa, E.S.; y Sarin, R.K. (1992). *Administración de la producción y de las operaciones*. México: Limusa.
- Burgess, J.F.; y Wilson. P.W. (1996). "Hospital ownership and technical inefficiency." *Management Science*, 42(1): 110-123.
- Busby, J.; Purdy, S.; y Hollingworth, W. (2015). "A systematic review of the magnitude and cause of geographic variation in unplanned hospital admission rates and length of stay for ambulatory care sensitive conditions." *BMC Health Services Research*, 15(324): 1-15.

- Busse, R.; Schreyögg, J.; y Smith, P.C. (2008). "Variability in healthcare treatment costs amongst nine EU countries. Results from the Healthbasket Project." *Health Economics*, 17(S1): 1-8.
- Busse, R. (2012). "Do Diagnosis-Related Groups explain variations in hospital costs and length of stay? Analyses from the EuroDRG Project for 10 episodes of care across 10 european countries." *Health Economics*, 21(S2): 1-5.
- Cabo Salvador, J. (2010). *Gestión sanitaria integral: Pública y privada*. Madrid: Centro de Estudios Financieros.
- Caja, C. (2011). *Guía de práctica clínica sobre la atención a las personas con enfermedad de azheimer y otras demencias*. Barcelona: Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Cannodt, L.J.; y Knickman, J.R. (1984). "The effect of hospital characteristics and organizational factors on pre and postoperative lengths of hospital stay." *Health Services Research*, 19(5): 561-585.
- Caper, P. (1989). "Variations in medical practice: Implications for health policy." *Health Affairs*, 3(2):110-119.
- Capkun, V.; Messner, M.; y Rissbacher, C. (2012). Service specialization and operational performance in hospitals. *International Journal of Operations & Production Management*, 32(4): 468-495.
- Card, D.; Dobkin, C.; y Maestas, N. (2008). "The impact of nearly universal insurance coverage on health care utilization: Evidence from Medicare." *American Economic Review*, 98(5): 2242-2258.
- Carey, K. (2000a). "A multilevel modelling approach to analysis of patient costs under managed care." *Health Economics*, 9:435-446.
- Carey, K. (2000b). "Hospital cost containment and length of stay: An econometric analysis." *Southern Economic Journal*, 67(2): 363-380.
- Carey, K.; y Lin, M.Y. (2014). "Hospital length of stay and readmission: An early investigation." *Medical Care Research and Review*, 7(1): 99-111.
- Carey, K. (2015). "Measuring the hospital length of stay/readmission cost trade-off under a Bundled Payment Mechanism." *Health Economics*, 24: 790-802.
- Carlisle, D.M.; Valdez, R.B.; Shapiro, R.B.; y Brook, R.H. (1995). "Geographic variation in rates of selected surgical procedures within Los Angeles county." *Health Services Research*, 30: 27-42.

- Carter, E.M. (2014). "Predicting length of stay from an Electronic Patient Record System: A primary total knee replacement example." *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 14(26): 1-13.
- Casalino, E.; Wargon, M.; Peroziello, A.; Choquet, C.; Leroy, C.; Beaune, S.; y Buzzi, J.-C. (2014). "Predictive factors for longer length of stay in an emergency department: A prospective multicentre study evaluating the impact of age, patient's clinical acuity and complexity, and care pathways." *Emergency Medicine Journal*, 31: 361-368.
- Casas, M. (1991). *Los grupos relacionados con el diagnóstico (GRD). Experiencia y perspectivas de utilización*. Barcelona: Masson y SG.
- Castellacci, F. (2008). "Technology clubs, technology gaps and growth trajectories." *Structural Change and Economic Dynamics*, 19(4): 301-314.
- Castelli, A.; Daidone, S.; Jacobs, R.; Kasteridis, P.; y Street, A. D. (2015). "The determinants of costs and length of stay for hip fracture patients." *Plos One*, 23: 1-14.
- Certo, S.T. (2003). "Influencing initial public offering investors with prestige: Signaling with board structures." *Academy of Management Review*, 28: 432-446.
- Chandra, A.; y Staiger, D. (2007). "Productivity spillovers in health care: Evidence from the treatment of heart attacks." *Journal of Political Economy*, 115(1): 103-140.
- Chang, Y.; Hsu, P.; Li, M.; y Chang, CH. (2011). "Performance evaluation of knowledge management among hospital employees." *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 24(5): 348-365.
- Charan, R.; y Colvin, G. (1999). "Why CEOs fail." *Fortune*, 139(12): 30-37.
- Chase, R.B.; y Erikson, W.J. (1988). "The service factory." *The Academy of Management*, 2(3): 191-196.
- Chassin, M.R.; Kosecoff, J.; Park, R.E.; Winslow, C.M.; Kahn, K.L.; Merrick, N.J.; Kessey, J.; Fink, A.; Solomon, D.H.; y Brook, R.H. (1987). "Does inappropriate use explain geographic variations in the use of health care services? A study of three procedures." *Journal of the American Medical Association*, 258(18): 2533-2537.
- Chassin, M.R. (1993). "Explaining geographic variations. The enthusiasm hypothesis." *Medical Care Review*, 31(5 Suppl): 37-44.

- Chernew, M.E.; Hirth, R.A.; Sonnad, S.A.; Ermann, R.; y Fendrick, A.M. (1999). "Managed care, medical technology, and health care cost growth: A review of the evidence." *Medical Care Research and Review*, 55: 259-288.
- Choo, C.W. (2003). *A organização do conhecimento*. Sao Paulo: SENAC.
- Chu, H.L.; y Chiang, C.Y. (2013). "The effects of strategic hospital alliances on hospital efficiency." *The Service Industries Journal*, 33(6): 621-635.
- Chulis, G.S. (1991). "Assessing Medicare's prospective payment system for hospitals." *Medical Care Review*, 48(2): 167-206.
- Chung, F.; y Mezei, G. (1999). "Factors contributing to a prolonged stay after ambulatory surgery." *Anesthesia and Analgesia*, 89(6): 1352-1359.
- Clark, D.; y Royer, H. (2013). "The effect of education on adult health and mortality: Evidence from Britain." *American Economic Review*, 103(6): 2087-2120.
- Clarke, A. (1996). "Why are we trying to reduce length of stay? Evaluation of the costs and benefits of reducing time in hospital must start from the objectives that govern the change." *Quality in Health Care*, 5: 172-179.
- Clarke, A.; y Rosen, R. (2001). "Length of stay. How short should hospital care be?" *European Journal of Public Health*, 11(2): 166-170.
- Clarke, A. (2002). "Length of in-hospital stay and its relationship to quality of care." *Quality in Health Care*, 11: 209-210.
- Cleary, P.D.; Greenfield, S.; y Mulley, A.B. (1991). "Variations in length of stay and outcomes for six medical and surgical conditions in Massachusetts and California." *The Journal of the American Medical Association*, 266: 73-79.
- Clement, J.P.; McCue, M.J.; Luke, R.D.; Bramble, J.D.; Rossiter, L.F.; Ozcan, Y.A.; y Pai, C.W. (1997). "Strategic hospital alliance: Impact on financial performance." *Health Affairs*, 16(6): 193-203.
- Cochrane, A.L.; Leger, A.S.; y Moore, F. (1978). "Health service 'input' and mortality 'output' in developed countries." *Journal of Epidemiology and Community Health*, 32: 200-205.
- Coffman, J.; y Rundall, T.G. (2005). "The impact of hospitalists on the cost and quality of inpatient care in the United States: A research synthesis." *Medical Care Research and Review*, 62(4): 379-406.
- Collier, D.A. (1985). *Service management. The automation of services*. Reston (VA): Reston Publishing Company.

- Collis, D.J.; y Montgomery, C.A. (2007). *Estrategia corporativa. Un enfoque basado en los recursos* (2a edición). Madrid: McGraw-Hill.
- Compañ, L.; Peiró, S.; y Meneu, R. (1995). "Variaciones geográficas en hospitalizaciones quirúrgicas en ancianos." *Revista de Gerontología*, 5: 166-170.
- Connell, F.A.; Blide, L.; y Hanken, M.A. (1984). "Clinical correlates of small area variations in population-based admission rates for diabetes." *Medical Care*, 22: 939-949.
- Cook, K.; Shortell, S.M.; Conrad, D.A.; y Morrisey, M.A. (1983). "A theory of organizational response to regulation: The case of hospitals." *Academy of Management Review*, 8(2): 193-205.
- Cooke, N.J.; Salas, E.; Cannon-Bowers, J.A.; y Stout, R.J. (2000). "Measurement team knowledge." *Human Factors*, 42: 151-173.
- Cooper, R.A.; Getzen, T.E.; McKee, H.J.; y Laud, P. (2001). "Economic and demographic trends signal an impending physician shortage." *Health Affairs*, 2(21): 140-154.
- Cosgrave, S.; Drumm, B.; y O'Shea, D. (2016). "Community supports or nursing home? Characteristics and outcomes of older patients attending a day hospital." *Age and Ageing*, 45: 3-56.
- De Cos, P.H.; y Moral-Benito, E. (2014). "Determinants of health-system efficiency: Evidence from OECD countries." *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 14: 69-93.
- Cots, F.; Castells, X.; García, A.; y Sáez, M. (1997). "Relación de los costes directos de hospitalización con la duración de la estancia." *Gaceta Sanitaria*, 11(6): 287-295.
- Cots, F.; Mercadé, L.; Castells, X.; y Salvador, X. (2004). "Relationship between hospital structural level and length of stay outliers: Implications for hospital payment systems." *Health Policy*, 68: 159-168.
- Coyle, D.; y Drummond, M.F. (2001). "Analyzing differences in the costs of treatment across centers within economic evaluations." *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 17(2): 155-163.
- Cram, P.; y Rush, R.P. (2015). "Length of hospital stay after hip fracture." *British Medical Journal*, 350: 1-2.
- Curtain, L.L. (2003). "An integrated analysis of nurse staffing and related variables: Effects on patient outcomes." *Online Journal of Issues in Nursing*, 8(3): 9.

- Cutler, D.M. (1995). "Cutting costs and improving health: Making reform." *Health Affairs*, 14(1): 161-172.
- Cutler, D.M.; y McClellan, M. (2001). "Is technological change in medicine worth it?" *Health Affairs*, 20(5): 11-29.
- Cutler, D.M.; Feldman, N.; y Horwitz, J. (2005). "U.S. adoption of computerized physician order entry systems." *Health Affairs*, 24: 1654-1663.
- Cutler, D.M. (2007). "The lifetime costs and benefits of medical technology." *Journal of Health Economics*, 26: 1081-1100.
- Daft, R.L. (1998). *Organization theory and design* (6th ed.). Cincinnati (OH): South Western College Publishing.
- Dalton, K.; y Norton, E.C. (2000). "Revisiting Rogowski and Newhouse on the indirect costs of teaching: A note on functional form and retransformation in Medicare's payment formulas." *Journal of Health Economics*, 19(6): 1027-1046.
- Daly, K.; Beale, R.; y Chang, R.W.S. (2001). "Reduction in mortality after inappropriate early discharge from intensive care unit: Logistic regression triage model." *British Medical Journal*, 322: 1-6.
- Daniel, W.W.; Brandt, E.N.; y Costiloe, P. (1968). "The use of demographic characteristics in predicting length of stay in a State Mental Hospital." *American Journal of Public Health and the Nation's Health*, 58(5): 938-948.
- Darby, M.R. y Karni, E. (1973). "Free competition and the optimal amount of fraud." *Journal of Law and Economics*, 16(1): 67-88.
- Daviglus, M.L.; Liu, K.; Yan, L.L.; Pirzada, A.; Manheim, L.; Manning, W.; Garside, D.B.; Wang, R.; Dyer, A.R.; Greenland, P.; y Stamler, J. (2004). "Relation of Body Mass Index in young adulthood and middle age to Medicare expenditures in older age." *The Journal of the American Medical Association*, 292(22): 2743-2749.
- Davis, K.; Anderson, G.F.; Rowland, D.; y Steinberg, E.P. (1990). *Health care cost containment*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Davis, P.; Lay-Yee, R.; Scott, A.; y Gauld, R. (2007). "Do hospital bed reduction and multiple system reform affect patient mortality? A trend and multilevel analysis in New Zealand over the period 1988-2001." *Medical Care*, 45(12): 1186-1194.
- Davis, P.; Milne, B.; Parker, K.; Hider, P.; Lay-Yee, R.; Cumming, J.; y Graham, P. (2013). "Efficiency, effectiveness, equity (E3): Evaluating hospital performance in three dimensions." *Health Policy*, 112(1-2): 19-27.

- De Jong, J.D.; Westert, G.P.; Lagoe, R.; y Groenewegen, P.P. (2006). "Variation in hospital length of stay: Do physicians adapt their length of stay decisions to what is usual in the hospital where they work?" *Health Research and Educational Trust*, 41(2): 374-394.
- Del Llano, J.; Ortún, V.; Martín, J.M.; Millán, J., y Gené, J. (1999). *Gestión sanitaria: Innovaciones y desafíos*. Barcelona: Masson.
- Dervaux, B.; Ferrier, G.D.; Leleu, H.; y Valdmanis, V. (2004). "Comparing French and US hospital technologies: A directional input distance function approach." *Applied Economics*, 36(10): 1065-1091.
- DesHarnais, S.; Hogan, A.J.; y McMahon, L.F. (1991). "Changes in rates of unscheduled hospital readmissions and changes in efficiency following the introduction of the Medicare Prospective Payment System: An analysis using risk-adjusted data." *Evaluation and the Health Professions*, 14: 228-252.
- Dess, G.G.; y Lumpkin, G.T. (2003). *Dirección estratégica: Creando ventajas competitivas*. Madrid: McGraw-Hill.
- Detmer, D.E.; y Tyson, T.J. (1978). "Regional differences in surgical care based upon uniform physician and hospital discharge abstract data." *Annals of Surgery*, 187(2): 166-169.
- Dhir, R.; y Leigh, J.P. (1997). "Schooling and frailty among seniors." *Economics of Education Review*, 16(1): 45-57.
- Di Matteo, L. (2005). "The macro determinants of health expenditure in the United States and Canada: Assessing the impact of income, age distribution and time." *Health Policy*, 71(1): 23-42.
- Diehr, P. (1984). "Small area statistics: Large statistical problems." *American Journal of Public Health*, 74: 313-314.
- Diehr, P.; y Grembowski, D. (1990). "A small area simulation approach to determining excess variation in dental procedure rates." *American Journal of Public Health*, 80: 1343-1348.
- Diehr, P.; Cain, K.C.; Connell, F.; y Volinn, E. (1990). "What is too much variation? The null hypothesis in small-area analysis." *Health Services Research* 24(6): 741-771.
- Dolmatova, E.V.; Moazzami, K.; Klapholz, M.; Kothari, N.; Feurdean, M.; y Waller, A.L. (2016). "Impact of hospital teaching status on mortality, length of stay and cost among patients with cardiac arrest in the United States." *The American Journal of Cardiology*, 118(5): 668-672.

- Domínguez-Rodríguez, J.P.; Cháfer-Rudilla, M.; García-Fernández, C.; Bleda-García, J.M.; Ávila-Alexandre, L.; y Sauquillo-Talaya, C. (2004). "Uso de las guías de práctica clínica por los médicos de un hospital general." *Revista de Calidad Asistencial*, 19(4): 232-237.
- Donaldson, C. (1990). "Willingness to pay for publicly provided goods: A possible measure of benefit?" *Journal of Health Economics*, 9: 103-118.
- Dormont, B.; y Milcent, C. (2004). "The sources of hospital cost variability." *Health Economics*, 13(10): 927-939.
- Dutton, J.M.; y Thomas, A. (1985). "Relating technological change and learning by doing" En: *Research on technological innovation, management and policy* (pp. 187-224). Greenwich (CO): JAI Press.
- Van Doorslaer, E.; y Van Vliet, R. (1989). "A built bed is a filled bed: An empirical re-examination." *Social Science and Medicine*, 28: 155-64.
- Dosi, G. (1988). "Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation". *Journal of Economic Literature*, 26(3): 1120-1171.
- Doyle, G.; Kelly, R.; y O'Donohoe, S. (2016). "Resource dependence as a mechanism for survival: The case of the Mater Misericordiae University Hospital." *Voluntas*, 27: 1871-1893.
- Doyle, J. (2005). "Health Insurance, treatment and outcomes: Using auto accidents and health shocks." *Review of Economics and Statistics*, 87(2): 256-270.
- Drees, J.M.; y Heugens, P. (2013). "Synthesizing and extending resource dependence theory: A meta-analysis." *Journal of Management*, 39(6): 1666-1698.
- Drummond, M.F. (1979.) "Teaching hospital costs." *Journal of Public Health Medicine*, 1(3): 183-190.
- Drummond, M.F.; O'Brien, B.J.; Stoddart, G.L.; y Torrance, G.W. (2001). *Métodos para la evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria*. Madrid: Díaz de Santos.
- Dudley, R.A.; Johansen, K.L.; Brand, R.; Rennie, D.J.; y Milstein, A. (2000). "Selective referral to high-volume hospitals: Estimating potentially avoidable deaths." *Journal of the American Medical Association*, 283: 1159-1166.
- Dynan, L.; Stein, R.; David, G.; Cancilla, L.; y Short, A.D. (2009). "Determinants of hospitalist efficiency." *Medical Care Research and Review*, 66(6): 682-702.

- Eccles, M. (2002). "El programa de desarrollo de guías de práctica clínica del NICE." *Gestión Clínica y Sanitaria*, 4(3): 89-92.
- Eddy, D.M. (1984). "Variations in physician practice: The role of uncertainty." *Health Affairs*, 3(2): 74-89.
- Ehsani, P.; Jackson, T.; y Duckett, S.J. (2006). "The incidence and cost of adverse events in Victorian hospitals 2003-04." *Medical Journal of Australia*, 184: 551-555
- Eisenhardt, K.M.; y Martin, J.A. (2000). "Dynamic capabilities: What are they?" *Strategic Management Journal*, 21(10-11): 1105-1121.
- Epstein, A.M.; Stern, R.S.; y Weissman, J.S. (1990). "Do the poor cost more? A multihospital study of patient's socioeconomic status and use of hospital resources." *The New England Journal of Medicine*, 332(16): 1122-1128.
- Epstein, A.M.; Bogen, J.; Dreyer, P.; y Thorpe, K.E. (1991). "Trends in length of stay and rates of readmission in Massachusetts: Implications for monitoring quality of care." *Inquiry*, 28(1): 19-28.
- Epstein, A.M. (2010). "Geographic variation in Medicare spending." *The New England Journal of Medicine*, 363(1): 85-86.
- Epstein, A.M.; Jha, A.K.; y Orav, E.J. (2011). "The relationship between hospital admission rates and rehospitalizations." *The New England Journal of Medicine*, 365(24): 2287-2295.
- Errasti, F. (1997). *Principios de gestión sanitaria*. Madrid: Díaz de Santos.
- Evans, J.R.; Anderson, D.R.; Sweeney, D.J.; y Williams, T.A. (1990). *Applied production and operations management* (3rd ed). New York: West Publishing Company.
- Everett, G.; Uddin, N.; y Rudloff, B. (2007). "Comparison of hospital costs and length of stay for community internists, hospitalists, and academicians." *Health Policy*, 22: 662-667.
- Fareed, N.; y Mick, S.S. (2011). "To make or buy patient safety solutions: A resource dependence and transaction cost economics perspective." *Health Care Management Review*, 36(4): 288-298.
- Farsi, M.; y Filippini, M. (2008). "Effects of ownership, subsidization and teaching activities on hospital costs in Switzerland." *Health Economics*, 17(3): 335-350.

- Farrerons Noguera, L. (2013). *Historia del Sistema Sanitario Español: Debates parlamentarios, 1812-1986*. Madrid: Díaz de Santos.
- Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria, FENIN (2013). *Perfil tecnológico hospitalario en España: Sector de tecnología y sistemas de información clínica*. Madrid: Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria.
- Fenn, P.; y Davies, P. (1990). "Variations in length of stay." *Journal of Health Economics*, 9: 223-234.
- Fernández, E. (1993). *Dirección de la producción I: Fundamentos estratégicos*. Madrid: Civitas.
- Fernández, E. (2005). *Dirección estratégica de la empresa: Fundamentos y puesta en práctica*. Madrid: Delta.
- Fetter, R.B.; Youngsoo, S.; y Freeman, J.L. (1980). "Case Mix definition by Diagnosis-Related Groups." *Medical Care*, 2: 1-53.
- Filmer, D.; y Pritchett, L. (1999). "The impact of public spending on health: Does money matter?" *Social Science and Medicine*, 49(10): 1309-1323.
- Filmer, D.; Hammer, J.S.; y Pritchett, L.H. (2000). "Weak links in the chain: A diagnosis of health policy in poor countries." *World Bank Research Observer*, 15(2): 199-224.
- Fiol, M. (2001). "Revisiting and identity-based view of sustainable competitive advantage." *Journal of Management*, 6: 691-699.
- Fisher, E.S.; Wennberg, J.E.; Stuckel, T.A.; Skinner, J.S.; Sharp, S.M.; y Freeman, J.L. (2000). "Associations among hospital capacity, utilization, and mortality of US Medicare beneficiaries, controlling for sociodemographic factors." *Health Services Research*, 34: 1351-1365.
- Fisher, E.S.; Wennberg, D.E.; Stukel, T.A.; Gottlieb, D.J.; Lucas, F.L.; y Pinder, E.L. (2003a). "The implications of regional variations in Medicare spending. Part 1: The content, quality, and accessibility of care." *Annals of Internal Medicine*, 138(4): 273-287.
- Fisher, E.S.; Wennberg, D.E.; Stukel, T.A.; Gottlieb, D.J.; Lucas, F.L.; y Pinder, E.L. (2003b). "The implications of regional variations in Medicare spending. Part 2: Health outcomes and satisfaction with care." *Annals of Internal Medicine*, 138(4): 288-298.
- Fisher, E.S.; Wennberg, D.E.; Stukel, T.A.; y Gottlieb, D.J. (2004). "Variations in the longitudinal efficiency of academic medical centers." *Health Affairs*, 7: 19-32.

- Fitzsimmons, J.A. (1997). *Service management: Operations, strategy and information technology*. New York: McGraw-Hill.
- Flood, S.D.; y Diers, D. (1988). "Nurse staffing, patient outcome and cost." *Nursing Management*, 19(5): 34-43.
- Folland, S.; y Stano, M. (1989). "Sources of small area variations in the Use of medical care." *Journal of Health Economics*, 8: 85-107.
- Folland, S.; Goodman, A.J.; y Stano, M. (1993). *The economics of health and health care*. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall.
- Forster, A.J.; Kyeremanteng, K.; Hooper, J.; Shojania, K.G.; y Van Walraven, C. (2008). "The impact of adverse events in the intensive care unit on hospital mortality and length of stay." *BMC Health Services Research*, 8(259): 1-8.
- Forster, A.; y Young, J. (2011). "Community rehabilitation for older people: Day hospital or home-based services?" *Age and Ageing*, 40(1): 2-4.
- Freitas, A.; Silva-Costa, T.; Lopes, F.; García-Lema, I.; Teixeira-Pinto, A.; Brazdil, P.; y Costa-Pereira, A. (2012). "Factors influencing hospital high length of stay outliers." *BMC Health Services Research*, 12(1): 265-274.
- Frigola-Capell, E.; Comin-Colet, J.; Davins-Miralles, J.; Gich-Saladich, I.; Wensing, M.; y Verdú-Rotellar, J.M. (2013). "Trends and predictors of hospitalization, readmissions and length of stay in ambulatory patients with heart failure." *Revista Clínica Española*, 213(1): 1-7.
- Fuchs, V.R. (1986). *The health economy*. Cambridge (MA): Harvard University Press.
- Fuchs, V.R. (2004). "More variation in use of care, more flat-of-the-curve medicine." *Health Affairs*, 23 (suppl.): 104-107.
- Gagnon, M.P.; Sánchez, E.; y Pons, J.M.V. (2005). *El impacto de las recomendaciones basadas en la evaluación de tecnologías médicas sobre la práctica clínica y organizacional*. Barcelona: Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques.
- Galí, J. (2005). "Algunas explicaciones para la VPM en cirugía ortopédica." *Atlas de Variaciones en la Práctica Médica*, 2: 83-84.
- Galvin, T.L. (2002). "Examining institutional change: Evidence form the founding dynamics of U.S. health care interest associations." *Academy of Management Journal*, 45(4): 673-696.

- Gao, J.; Moran, E.; Almenoff, P.L.; Render, M.L.; Campbell, J.; y Jha, A.K. (2011). "Variations in efficiency and the relationship to quality of care in the Veterans Health System." *Health affairs*, 30(4): 655-663.
- García-Romero, A.; Escribano, Á.; y Tribó, J.A. (2017). "The impact of health research on length of stay in Spanish public hospitals." *Research Policy*, 46: 591-604.
- Garrigo Buj, S.; y Rodríguez Carrasco, J. (2002). *Estrategia y política de empresa*. Madrid: Pirámide.
- Garrigo Buj, S. (2010). *Dirección estratégica* (2a ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Garvin, D.A. (1993). "Building a learning organization." *Harvard Business Review*, 71(4): 78-92.
- Gaynor, M.; y Anderson. G.F, (1995). "Uncertain demand, the structure of hospital costs, and the cost of empty hospital beds." *Journal of Health Economics*, 14(3): 291-317.
- Geissler, A.; Scheller-Kreinsen, D.; y Quentin, W. (2012). "Do Diagnosis-Related Groups appropriately explain variations in costs and length of stay of hip replacement? A comparative assessment of DRG systems across 10 european countries." *Health Economics*, 21(suppl.2): 103-115.
- Gershuny, J.I.; y Miles, I.D. (1983). *The new service economy: The transformation of employment in industrial societies*. London: Pinter.
- Giannakis, M. (2011). "Management of service supply chains with a service-oriented reference model: The case of management consulting." *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(5): 346-361.
- Gibson, C.B. (2001). "From knowledge accumulation to accommodation: Cycles of collective cognition in work groups." *Journal of Organizational Behavior*, 22: 121-134.
- Giorgio, B.; Fort. M.; Schneeweis, N.; y Winter-Ebmer, R. (2015). "The causal effect of education on health: What is the role." *Health Economics*, 25(3): 314-336.
- Gisbert, P.; y Gelonch, R. (2002). *Economía y salud: Economía, gestión económica y evaluación económica en el ámbito sanitario*. Barcelona: Masson.
- Gittelsohn, A.; y Powe, N.R. (1995). "Small area variations in health care delivery in Maryland." *Health Services Research*, 30: 295-317.

- Gloede, T.D.; Pulm, J.; Hammer, A.; Ommen, O.; Kowalsi, C.; Gross, S.E.; y Pfaff, H. (2013). "Interorganizational relationships and hospital financial performance: A resource-based perspective." *The Service Industries Journal*, 33(13-14): 1260-1274.
- Godfarb, M.G.; Hornbrook, M.C.; y Higgins, C.S. (1983). "Determinants of hospital use: A cross-diagnostic analysis." *Medical Care*, 211: 48-66.
- Goldstein, S.M.; Ward, P.T.; Leong, G.K.; y Butler, T.W. (2002). "The effect of location, strategy, and operations technology on hospital performance." *Journal of Operations Management*, 20(1): 63-75.
- González, V.M.; y Macià, M.L. (2011). "Grupos de pacientes relacionados por el diagnóstico (GRD) en los hospitales generales españoles: Variabilidad en la estancia media y el coste medio por proceso." *Enfermería Global*, 24: 125-144.
- Goodman, D.C. (2004). "Twenty-year trends in regional variations in the U.S. physician workforce." *Health Affairs*, 23(suppl.): 90-97.
- Goodney, P.P.; Stukel, T.; Lucas, F.L.; Finlayson, E.V.; y Birkmeyer, J.D. (2003). "Hospital volume, length of stay, and readmission rates in high-risk surgery." *Annals of Surgery*, 238(2): 161-167.
- Goodwin, J.S.; Lin, Y.L.; Singh, S.; y Kuo, Y.F. (2013). "Variation in length of stay and outcomes among hospitalized patients attributable to hospitals and hospitalists." *Journal of General Internal Medicine*, 28(3): 370-76.
- Göpffarth, D.; Kopetsch, T.; y Schmitz, H. (2015). "Determinants of regional variation in health expenditures in Germany." *Health Economics*, 25(7): 801-815.
- Gordon, T.A.; Burleyson, G.P.; y Tielsch, J.M. (1995). "The effects of regionalization on cost and outcome for one general high-risk surgical procedure." *Annals of Surgery*, 221: 43-49.
- Gornemann, I.; y Zunzunegui, M.V. (2002). "Incremento en la utilización de servicios hospitalarios por las personas mayores de 55 años: Envejecimiento poblacional y respuesta del sistema de servicios de salud." *Gaceta Sanitaria*, 16(2): 156-159.
- Grant, R.M. (1991). "The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation." *California Management Review*, 33(3): 114-135.
- Grant, R.M. (1996). "Toward a knowledge-based theory of the firm." *Strategic Management Journal*, 17: 109-122.

- Grant, R.M. (2006). *Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones* (5a ed.). Pamplona: Civitas.
- Grant, R.M. (2013). *Contemporary strategy analysis* (6a ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Green, L.A.; y Becker, M.P. (1994). "Physician decision making and variation in hospital admission rates for suspected acute cardiac ischemia. A tale of two towns." *Medical Care*, 32: 1086-1097.
- Griffith, J.R.; Restuccia, J.D.; Tedeschi, P.J.; y Wilson, P.A. (1981). "Measuring community hospital services in Michigan." *Health Services Research*, 16: 135-173.
- Griffiths, M.; Waters, W.E.; y Acheson, E.D. (1979). "Variation in hospital stay after inguinal herniorrhaphy." *British Medical Journal*, 1: 787-789.
- Grossman, M. (1972). "On the concept of health capital and the demand for health." *Journal of Political Economy*, 80(2): 223-255.
- Grytten, J.; y Sørensen, R. (2003). "Practice variation and physician-specific effects." *Journal of Health Economics*, 22(3): 403-418.
- Guerado, E.; y Aguiar, F. (2005). "Variabilidad en las indicaciones de artroplastias." *Atlas de Variaciones en la Práctica Médica*, 2: 85-87.
- Gujarati, D.N.; y Porter, D.C. (2010). *Econometría* (5th ed.). México: McGraw-Hill.
- Guerras Martín, L.A.; y Navas López, J.E. (2011). *La dirección estratégica de la empresa: Teoría y aplicaciones* (4a ed.). Pamplona: Civitas.
- Guillén Rodríguez, A. (2000). *La construcción política del Sistema Sanitario Español: De la postguerra a la democracia*. Madrid: Exlibris Ediciones.
- Gustavson, K.R.; Lonergan, S.C.; y Ruitenbeek, H.J. (1999). "Selection and modeling of sustainable development indicators: A case study of the Fraser River Basin, British Columbia." *Ecology Economics*, 28: 117-132.
- Hadley, J.; Steinberg, E.; y Feder, J. (1991). "Comparison of uninsured and privately insured hospitalizations: Conditions on admission resource use and outcome." *The Journal of The American Medical Association*, 265: 374-379.
- Halm, E.A.; Lee, C.; y Chassin, M.R. (2002). "Is volume related to outcome in health care? A systematic review and methodologic critique of the literature." *Annals of Internal Medicine*, 137(6): 511-520.

- Harrison, M.L.; Graff, L.A.; Ross, N.P.; y Brownell, M.D. (1995). "Discharging patients earlier from Winnipeg hospitals: Does it adversely affect quality of care?" *Canadian Medical Association Journal*, 153(6): 745-751.
- Harrison, E.M.; O'Neil, S.; Meurs, T.S.; Wong, P.L.; Duxbury, M.; Paterson-Brown, S.; y Garden, O.J. (2012). "Hospital volume and patient outcomes after cholecystectomy in Scotland: Retrospective, national population based study." *The New England Journal of Medicine*, 344: 1-14.
- Hasan, O.; Orav, E.J.; y Hicks, L.S. (2010). "Insurance status and hospital care for myocardial infarction, stroke, and pneumonia." *Journal of Hospital Medicine*, 5(8): 452-459.
- Hassan, M.; Tuckman, H.P.; Patrick, R.H.; Kountz, D.S.; y Kohn, J.L. (2010). "Hospital length of stay and probability of acquiring infection." *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 4(4): 324-338.
- Hatler, C.W. (2006). "Influence of hospital context on cost and length of stay following cardiac catheterization." *Nursing Economics*, 24(5): 246-252.
- Heimeshoff, M.; Schreyögg, J.; y Kwietniewski, L. (2014). "Cost and technical efficiency of physician practices." *Health Care Management Science*, 17: 150-161.
- Henke, R.M.; Marder, W.D.; Friedman, B.S.; y Wong, H.S. (2011). "Geographic variation: A view from the hospital sector." *Medical Care Research and Review*, 68(6): 699-711.
- Hernando, L.; Hinojosa Mena-Bernal, C.; González Sarmiento, E.; González Guilabert, I.; Arana Ruiz, J.; y Muñoz Moreno, M.F. (2012). "Rentabilidad de un hospital de día: Análisis de actividad, coste y eficacia." *Gaceta Sanitaria*, 26(4): 360-365.
- Herr, A. (2008). "Cost and technical efficiency of German hospitals: Does ownership matter?" *Health Economics*, 17: 1057-1071.
- Herr, A.; Hendrik, S.; y Boris, A. (2011). "Profit efficiency and ownership of German hospitals." *Health Economics*, 20(6): 660-674.
- Herz, R.; Hebert, J.R.; y Landon, J. (1994). "Social and environmental factors and life expectancy, infant mortality, and maternal mortality rates: Results of a cross-national comparison." *Social Science and Medicine*, 34: 105-114.
- Heskett, J.L.; Sasser, W.E.; y Schlesinger, L.A. (1997). *The service profit chain: How leading companies link profit and growth to loyalty, satisfaction, and value*. New York: Simon and Schuster.

- Hidalgo, A.; Corugedo, I.; y Del Llano, J. (2000). *Economía de la salud*. Madrid: Pirámide.
- Hill, T. (1983). *Production/operations management*. London: Prentice Hall.
- Hillman, A.J.; Withers, M.C.; y Collins, B.J. (2009). "Resource dependence theory: A review." *Journal of Management*, 35(6): 1404-1427.
- Hitt, M.A.; Ireland, R.D.; y Hoskisson, R.E. (2003). *Administración estratégica: Competitividad y conceptos de globalización*. México, D.F.: Thomson.
- Hodgkinson, G.P.; y Sparrow, P.R. (2002). *The competent organization*. Philadelphia: The Cromwell Press.
- Hoehn, R.S.; Hanseman, D.J.; Go, D.; Wima, K.; Chang, A.; Ertel, A.E.; Shah, S.A.; y Abbott, D.E. (2016). "Hospital resources are associated with value-based surgical performance." *Journal of Surgical Research*, 204: 15-21.
- Hoogervorst-Schilp, J.; Langelaan, M.; Spreeuwenberg, P.C.; de Bruijne, M.; y Wagner, C. (2015). "Excess length of stay and economic consequences of adverse events in Dutch hospital patients." *BMC Health Services Research*, 15(531): 1-7.
- Hope, C.; y Mühlemann, A. (1997). *Service operations management: Strategy, design and delivery*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hopp, W.; y Spearman, M. (1996). *Factory physics: Foundations of manufacturing management*. Boston (MA): Irwin / McGraw-Hill.
- Hornbrook, M.; y Goldfarb, M. (1981). "Patterns of obstetrical care in hospitals." *Medical Care*, 19(1): 55-67.
- Horwitz, L.I.; Lin, Z.; Herrin, J.; Bernheim, S.; Drye, E.E.; Krumholz, H.M.; y Ross, J.S. (2015). "Association of hospital volume with readmission rates: A retrospective cross-sectional study." *British Medical Journal*, 350: 1-9.
- House, J.; Kessler, R.; Herzog, A.; Mero, R.; Kinney, A.; y Breslow, M. (1990). "Age, socioeconomic status, and health." *The Milbank Quarterly*, 68: 383-411.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ibern, P.; y Planas, I. (2005). "Todos queremos más, pero ¿de qué?" *Gestión Clínica y Sanitaria*, 7(4): 127-128.
- Ireland, R.D.; Hoskisson, R.E.; y Hitt, M.A. (2011). *The management of strategy: Concepts and cases* (9a ed.). New York: South-Western.

- Irwin, J.G.; Hoffman, J.J.; y Lamont, B.T. (1998). "The effect of the acquisition of technological innovations on organizational performance: A resource-based view." *Journal of Engineering and Technology Management*, 15: 25-54.
- Jané, E.; Barba, E.; Salvador, X.; Salas, T.; Sánchez, E.; y Bustins, M. (1996). "Variaciones en la tasa de hospitalización por procedimientos quirúrgicos seleccionados: Aplicación del análisis de áreas pequeñas." *Gaceta Sanitaria*, 10(56): 211-219.
- Javitt, J.C.; Street, D.A.; Tielsch, J.M.; Wang, Q.; Kolb, M.M.; y Schein, O. (1994). "National outcomes of cataract extraction: Retinal detachment and endophthalmitis after outpatient cataract surgery." *Ophthalmology*, 101: 100-106.
- Johnson, G.; y Scholes, K. (1999). *Exploring corporate strategy* (5a ed.). Harlow: Prentice Hall Europe.
- Johnston, R.; y Clark, G. (2001). *Service operations management*. Harlow: Prentice Hall Europe.
- Jones, J.; y Rowan, K. (1995). "Is there a relationship between the volume of work carried out in intensive care and its outcome?" *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 11: 762-769.
- Jones, R. (2013). "Average length of stay in hospitals in the USA." *British Journal of Health Care Management*, 19(4): 186-191.
- Jones, R. (2015). "Declining length of stay and future bed numbers." *British Journal of Healthcare Management*, 21(9): 440-441.
- Juerges, H.; Kruk, E.; y Reinhold, S. (2013). "The effect of compulsory schooling on health: Evidence from biomarkers." *Journal of Population Economics*, 26(2): 645-672.
- Kaestner, R.; y Silber, J.H. (2010). "Evidence on the efficacy of inpatient spending on Medicare patients." *Milbank Quarterly*, 88(4): 560-594.
- Kahn, J.M.; Werner, R.M.; Carson, S.S.; y Iwashyna, T.J. (2012). "Variation in long-term acute care hospital use after intensive care." *Medical Care Research and Review*, 69(3): 339-350.
- Kankaanpää, M.; Raitakari, M.; Muukkonen, L.; Gustafsson, S.; Heitto, M.; Palomäki, A.; y Harjola, V.P. (2016). "Use of point-of-care testing and early assessment model reduces length of stay for ambulatory patients in an emergency department." *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 24(125): 1-7.

- Kazandjian, V.A.; Durance, P.W.; y Schork, M.A. (1989). "The extremal quotient in small-area variation analysis." *Health Services Research*, 24(5): 665-684.
- Keeler, E.B. (1990). "What proportion of hospital cost differences is justifiable?" *Journal of Health Economics*, 9: 359-365.
- Keeler, T.E.; y Ying, J.S. (1996). "Hospital costs and excess bed capacity: A statistical analysis." *Review of Economics and Statistics*, 78(3): 470-481.
- Kelly, J.V. (1990). "What do mortality studies reveal about hospital volume, teaching status, and ownership?" *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 6: 239-252.
- Kemptner, D.; Juerges, H.; y Reinhold, S. (2011). "Changes in compulsory schooling and the causal effect of education on health: Evidence from Germany." *Journal of Health Economics*, 30(2): 340-54.
- Ketcham, J.D.; Baker, L.C.; y Maclsaac, D. (2007). "Physician practice size and variations in treatments and outcomes: Evidence from Medicare patients with AMI." *Health Affairs*, 26(1): 195-205.
- Khosravizadeh, O.; Vatankhah, S.; Bastani, P.; Kalhor, R.; Alirezaei, S.; y Doosty, F. (2016). "Factors affecting length of stay in teaching hospitals of a middle-income country." *Electronic Physician*, 8(10): 3042-3047.
- Kim, K. (1988). *Effects of health resources on health status in nonmetropolitan areas*. Salt Lake City: Utah State University.
- Kim, K.; y Moody, P.M. (1992). "More resources better health? A cross-national perspective." *Social Science and Medicine*, 34: 837-842.
- Van Kippersluis, H.; O'Donnell, O.; y Van Doorslaer, E. (2011). "Long run returns to education: Does schooling lead to an extended old age?" *Journal of Human Resources*, 46(4): 695-721.
- Knickman, J.R.; y Foltz, A.M. (1984). "Regional differences in hospital utilization." *Medical Care*, 22(11): 971-986.
- Kogut, B.; y Zander, U. (1992). "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology." *Organization Science*, 3(3): 383-397.
- Komaromy, M.N.; Osmond, D.; Vranizan, K.; Keane, D.; y Bindman, A.B. (1996). "Physician practice style and rates of hospitalization for chronic medical conditions." *Medical Care*, 34: 594-609.
- Konetzka, R.T.; Spector, W.; y Limcangco, M.R. (2008). "Reducing hospitalizations from long-term care settings." *Medical Care Research and Review*, 65(1): 40-66.

- Kossovsky, M.P.; Sarasin, F.P.; Chopard, P.; Louis-Simonet, M.; Sigaud, P.; y Perneger, T.V. (2002). "Relationship between hospital length of stay and quality of care in patients with congestive heart failure." *Quality in Health Care*, 11: 219-223.
- Kramer, A.A.; y Zimmerman, J.E. (2010). "A predictive model for the early identification of patients at risk for a prolonged intensive care unit length of stay." *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 10(27): 1-16.
- Krupka, D.C. (1992). "Time as a primary system metric." En: Heim, J.A.; y W.D. Comptom (Eds.), *Manufacturing systems: Foundations of world-class practice* (pp. 166-172). Washington (DC): National Academy Press.
- Kumar, A.; y Motwani, J. (1999). "Management of health care technology literature (1979-1997): A multidimensional introspection." *IEEE Transactions on Engineering Management*, 46(3): 247-264.
- Kuo, Y.F.; y Goodwin, J.S. (2010). "Impact of hospitalists on length of stay in the Medicare population: Variation by hospital and patient characteristics." *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(9): 1649-1657.
- Lago, R.J.; Westert, G.P.; Kendrick, K.; Morreale, G.; y Mnich, S. (2005). "Manging hospital length of stay reduction: A multihospital approach." *Health Care Management Review*, 30: 82-92.
- Laporte, A.; y Fergusson, B. S. (2003). "Income Inequality and Mortality: Time Series Evidence from Canada." *Health Policy*, 66(1): 107-117.
- Larsson, R.; y Bowen, D.E. (1989). "Organization and customer: Managing design and coordination of services." *The Academy of Management Review*, 14(2): 213-233.
- Latif, E. (2015). "Income inequality and health: Panel data evidence from Canada." *The BE Journal of Economic Analysis and Policy*, 15(2): 927-959.
- Lave, J.R.; y Franck, R.G. (1990). "Effect of the structure of hospital payment on length of stay." *Health Services Research*, 25(2): 327-347.
- Lawson, J.S. (1995). "A comparison of costs in Australian public teaching, public non-teaching and private hospitals." *Australian Health Review*, 18(4): 116-122.
- Lehner, L.; y Burgess, J.F. (1995). "Teaching and hospital production: The use of regression estimates." *Health Economics*, 4(2): 113-125.
- Levene, H. (1960). "Robust tests for equality of variances." En: *Contributions to probability and statistics: Essays in honor of Harold Hotelling*. Stanford University Press.

- Lezzoni, L. (2003). *Risk adjustment for measuring health care outcomes*. Chicago: Health Administration Press.
- Li, J. (1999). "An application of lifetime models in estimation of expected length of stay of patients in hospital with complexity and age adjustment." *Statistics in Medicine*, 18: 3337-3344.
- Li, L.X.; y Benton, W.C. (1996). "Performance measurement criteria in health care organizations: Review and future research." *European Journal of Operational Research*, 93: 449-468.
- Li, L.X.; y Benton, W.C. (2003). "Hospital capacity management decisions: Emphasis on cost control and quality enhancement." *European Journal of Operational Research*, 146(3): 596-614.
- Li, L.X.; y Collier, D. (2000). "The role of technology and quality on hospital financial performance: An exploratory analysis." *International Journal of Service Industry Management*, 11(3): 202-224.
- Li, L.X.; Benton, W.C.; y Leong, G.K. (2002). "The impact of strategic operations management decisions on community hospital performance." *Journal of Operations Management*, 20(4): 389-408.
- Liang, L.L. (2015). "Do diagnosis-related group-based payments incentivise hospitals to adjust output mix?" *Health Economics*, 24(4): 454-469.
- Librero, J.; Peiró, S.; Bernal-Delgado, E.; Rivas, F.; Martínez, N.; Sotoca, R.; Ridaio, M.; y Castaño, E. (2005). "Variaciones en intervenciones de cirugía general en el Sistema Nacional de Salud." *Atlas de Variaciones en la Práctica Médica*, 1(2): 63-81.
- Lichtenberg, F.R. (2012). "Is home health care a substitute for hospital care?" *Home Health Care Services Quarterly*, 31: 84-109.
- Lieberman, S.M.; Lee, J.; Anderson, T.; y Crippen, D.L. (2003). "Reducing the growth of Medicare spending: Geographic versus patient-based strategies." *Health Affairs*, 22: 603-613.
- Lind, D. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Lindenauer, P.K.; Rothberg, M.B.; Pekow, P.S.; Kenwood, C.; Benjamin, E.M.; y Auerbach, A.D. (2007). "Outcomes of care by hospitalists, general internists, and family physicians." *The New England Journal of Medicine* 357(25): 2589-2600.
- Linna, M. (1998). "Measuring hospital cost efficiency with panel data models." *Health Economics*, 7(5): 415-427.

- Linna, M.; Häkkinen, U.; y Linnakko, E. (1998). "An econometric study of costs of teaching and research in Finnish hospitals." *Health Economics*, 7: 291-305.
- Lippman, S.A.; y Rumelt, R.P. (1982). "Uncertain imitability: An analysis of interfirm in efficiency under competition." *The Bell Journal of Economics*, 13: 418-438.
- Lockett, A.; Thompson, S.; y Morgenstern, U. (2009). "The development of the resource-based view of the firm: A critical appraisal." *International Journal of Management Review*, 11(1): 9-28.
- Lochner, L. (2011). *Non-production benefits of education: Crime, health, and good citizenship*. Ontario: University of Western Ontario, National Bureau of Economic Research.
- Long, M.F.; y Feldstein, P.J. (1967). "Economics of hospital systems: Peak loads and regional coordination." *American Economic Review*, 57: 119-129.
- Longo, D.R. (1993). "Patient practice variation: A call for research." *Medical Care*, 31(5 Suppl): 81-85.
- López-Casnovas, G.; y Ortún, V. (1998). *Economía y salud: Fundamentos y políticas*. Madrid: Encuentro ediciones.
- López-Casnovas, G.; y Saez, M. (1999). "The impact of teaching status on average costs in Spanish hospitals." *Health Economics*, 8: 641-651.
- López-Casnovas, G.; y Wagstaff, A.R. (1997). "La financiación hospitalaria basada en la actividad en sistemas sanitarios públicos, regulación de tarifas y eficiencia: El caso de la concertación hospitalaria en Cataluña." En: *La regulación de los servicios sanitarios en España*. Madrid: Civitas.
- López-Panisello, M.B. (2016). *La integración vertical entre niveles asistenciales en el sistema sanitario español*. Tesis Doctoral. Reus: Departamento de Gestión de Empresas, Universitat Rovira i Virgili.
- Lovelock, C.H. (1992). "Classifying services to gain strategic marketing insights." *Journal of Marketing*, 47: 9-20.
- Lubitz, J. (2005). "Health, technology and medical care spending." *Health Affairs*, 24(suppl. 2): 81-85.
- Ludke, R.L.; Booth, B.M.; y Lewis-Beck, J.A. (1993). "Relationship between early re-admissions and hospital quality of care indicators." *Inquiry*, 30(1): 95-103.
- Lynk, W.J. (1995). "The creation of economic efficiencies in hospital mergers." *Journal of Health Economics*, 14(5): 507-530.

- Machlup, F. (1983). "Semantic quirks in studies of information." En: Machlup, F.; y U. Mansfield (Eds), *The study of information*. New York: John Wiley.
- Macinko, J.A.; Shi, L.; Starfield, B.; y Wulu, J.T. (2003). "Income inequality and health: A critical review of the literature. " *Medical Care Research and Review*, 60(4): 407-452.
- Macinko, J.A.; Marinho de Souza, F.C.; Guanais, M.F.; y Da Silva, C.C. (2007). "Going to scale with community-based primary care: An analysis of the family health program and infant mortality in Brazil." *Social Science and Medicine*, 65: 2070-2080.
- MacKenzie, T.A.; Willan, A.R.; Cox, M.A.; y Green, A. (1991). "Indirect costs of teaching in Canadian hospitals." *Canadian Medical Association Journal*, 144(2): 149-152.
- Magalhães, T.; Lopes, S.; Gomes, J.; y Seixo, F. (2016). "The predictive factors on extended hospital length of stay in patients with AMI: Laboratory and administrative data." *Journal of Medical Systems*, 40(2): 17-23.
- Mainous, A.G.; Díaz, V.A.; Everett, C.J.; y Knoll, M.E. (2011). "Impact of insurance and hospital ownership on hospital length of stay among patients with ambulatory care-sensitive conditions." *Annals of Family Medicine*, 9(6): 489-495.
- Malatesta, D.; y Smith, C.R. (2014). "Lessons from resource dependence theory contemporary public and nonprofit management." *Public Administration Review*, 1: 14-25.
- Manheim, L.M. Feinglass, J.; y Shortell, S.M. (1992). "Regional variation in Medicare hospital mortality." *Inquiry*, 29: 55-66.
- Manton, K.G.; Woodbury, M.A.; y Vertrees, J.C. (1993). "Use of Medicare services before and after introduction of the prospective payment system." *Health Services Research*, 28: 269-292.
- Marmot, T.; Shipley, M.; y Rose, G. (1994). "Inequalities in death: Specific explanations of a general pattern." *Lancet*, 1: 1003-1006.
- Marqués, P.; Fernández, R.; Cabrera, A.; Muñoz, M.F.; Llopis, J.; Arias, N.; y Marqués, P. (2013). "La sostenibilidad del sistema sanitario desde una perspectiva de redes sociales: Una propuesta para la promoción de hábitos saludables y apoyo social." *Revista Española de Salud Pública*, 87(4): 307-315.

- Marrie, T.J.; Wheeler, S.L.; Vandervoort, M.K.; y Feagan, B.G. (2000). "A controlled trial of a critical pathway for treatment of community-acquired pneumonia." *The Journal of the American Medical Association*, 283: 749-755.
- Martin, A.B.; Whittle, L.; Heffler, S.; Barrom, M.C.; Sisko, A.; y Washington, B. (2007). "Health spending by state of residence, 1991-2004." *Health Affairs* 26(6): 651-663.
- Martin, S.; y Smith, P. (1996). "Explaining variations in inpatient length of stay in the National Health Service." *Journal of Health Economics*, 15(3): 279-304.
- Martin, S.; Street, A.; Han, L.; y Hutton, J. (2016). "Have hospital readmissions increased in the face of reductions in length of stay? Evidence from England." *Health Policy*, 120: 89-99.
- Mason, A.; Or, Z.; Renaud, T.; Street, A.; Thuilliez, J.; y Ward, P. (2012). "How well do diagnosis-related groups for appendectomy explain variations in resource use? An analysis of patient-level data from 10 European countries." *Health Economics*, 21(S2): 30-40.
- Massa, S.; y Testa, S. (2009). "A knowledge management approach to organizational competitive advantage: Evidence from the food sector." *European Management Journal*, 27(2): 129-141.
- Mawajdeh, S.; Hayajneh, Y.; y Al-Qutob, R. (1997). "The effect of type of hospital and health insurance on hospital length of stay in Irbid, North Jordan." *Health Policy and Planning*, 12(2): 166-172.
- Mazumder, B. (2008). "Does education improve health: A reexamination of the evidence from compulsory schooling laws." *Economic Perspectives*, 33(2): 1-15.
- McClellan, M.B.; y Newhouse, J.P. (1997). "The marginal cost-effectiveness of medical technology: A panel instrumental-variables approach." *Journal of Econometrics*, 77(1): 39-64.
- McClellan, M.B.; y Kessler, D.P. (1999). "A global analysis of technological change in health care: Preliminary report from the TECH research network." *Health Affairs*, 18: 250-255.
- McClellan, M.B.; y Kessler, D.P. (2002). *Technological change in health care: A global analysis of heart attacks*. University of Michigan Press.
- McClellan, M.B.; y Skinner, J. (2006). "The incidence of Medicare." *Journal of Public Economics*, 293: 537-543.

- McClure, W.; y Shaller, D. (1984). "Data watch." *Health Affairs*, 3(2): 120-129.
- McDermott, C.; y Stock, G.N. (2007). "Hospital operations and length of stay performance." *International Journal of Operations and Production Management*, 27(9): 1020-1042.
- McGinnis, J.M.; y Foege, W.H. (1993). "Actual causes of death in the United States." *The Journal of the American Medical Association*, 270: 2207-2212.
- McGuire, A. (1985). "The theory of the hospital: A review of the models." *Social Science & Medicine*, 20(11): 1177-1184.
- McLaughlin, C.P.; y Coffey, S. (1990). "Measuring productivity in services." *International Journal of Service Industry Management*, 1: 46-64.
- McMahon, L.F.; Wolfe, R.A.; Griffith, J.R.; y Cuthbertson, D. (1993). "Socioeconomic influence on small area hospital utilization." *Medical Care*, 31: 29-36.
- McPherson, K.; Strong, P.M.; y Epstein, A. (1981). "Regional variations in the use of common surgical procedures: Within and between England and Wales, Canada and the United States of America." *Social Science and Medicine*, 15(3): 273-288.
- McPherson, K. (1991). "Why do variations occur?" En: *The challenges of medical practice variations*. London: McMillan.
- Mechanic, R.; Coleman, K.; y Dobson, A. (1998). "Teaching hospital costs: Implications for academic missions in a competitive market." *The Journal of the American Medical Association*, 280(11): 1015-1019.
- Meneu, R. (1999). "Repercusiones económicas de la variabilidad de la práctica médica." *XIX Jornadas de Economía de la Salud: Necesidad Sanitaria, Demanda y Utilización*. Zaragoza: Asociación de Economía de la Salud.
- Meneu, R. (2002). *Variabilidad de las decisiones médicas y su repercusión sobre las poblaciones*. Barcelona: Masson.
- Mestre Rossi, C. (1982). *El sistema sanitario y la salud*. Barcelona: Salvat.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2014a). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud, INCLASNS Versión 2*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2014b). *Norma Estatal CMBD*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2015). *Explotación Estadística del Conjunto Mínimo Básico de Datos hospitalarios: Norma Estatal 2013*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2016). *Indicadores hospitalarios: Evolución 2010-2014*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2016). *Informe anual del Sistema Nacional de Salud*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Mintzberg, H. (1979). *The structuring of organizations: A synthesis of the research*. University of Illinois at Urbana, Academy for Entrepreneurial Leadership.
- Miqueléz, E.; Lostao, L.; Reques, L.; Santos, J.M.; Calle, M.E.; y Regidor, E. (2015). "Desigualdades en mortalidad total y por causa de muerte según el nivel de estudios en Navarra: Hallazgos de un estudio longitudinal 2001-2008." *Revista Española de Salud Pública*, 89: 295-306.
- Monin, J.L.; Lacellotti, P.; Monchi, M.; Lim, P.; Weiss, E.; y Piérard, L. (2009). "Risk score for predicting outcome in patients with asymptomatic aortic stenosis." *Circulation. Cardiovascular Quality and Outcomes*, 120: 69-75.
- Mobley, L.R.; y Magnussen, J. (1998). "An international comparison of hospital efficiency: Does institutional environment matter?" *Applied Economics*, 30(8): 1089-1100.
- Montgomery, C.A.; y Wernerfelt, B. (1988). "Diversification ricardian rents and Tobin's q." *Rand Journal of Economics*, 19: 623-632.
- Morell, L. (2010). "Organizaciones sanitarias." En: Calvo, J. (dir.), *Gestión sanitaria integral: Pública y privada*. Madrid: Centro de Estudios Financieros.
- Moreno, F.J. (2014). "Los outliers en los grupos diagnósticos relacionados." *Actualidad Médica*, 99(793): 127-131.
- Morgan, M. (1988). "Variations in length of stay at district level." En: Ham, C. (ed.), *Health care variations*. London: Kings Fund Institute.
- Morris, S.; Sutton, M.; y Gravelle, H. (2005). "Inequity and inequality in the use of health care in England: An empirical investigation." *Social Science and Medicine*, 60(6): 1251-1266.
- Mullan, F. (2004). "Wrestling with variation: An interview with Jack Wennberg." *Health Affairs*, 1: 73-80.

- Mullner, R.M.; Byre, C.S.; Levy, P.S.; y Kubal, J.D. (1982). "Closure among U.S. community hospitals." *Medical Care*, 20: 699-709.
- Murdick, R.G.; Render, B.; y Russell, R.S. (1990). *Service operations management*. Needham Heights: Allyn and Bacon.
- Nawata, K.; Nitta, A.; Watanabe, S.; y Kawabuchi, K. (2006). "An analysis of the length of stay and effectiveness of treatment for hip fracture patients in Japan: Evaluation of the 2002 revision of the medical service fee schedule." *Journal of Health Economics*, 25: 722-739.
- Nelson, R.; y Winter, S.G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge(MA): Belknap Press.
- Newhouse, J.P. (1992). "Medical care costs: How much welfare los?" *Journal of Economic Perspectives*, 6: 3-21.
- Newhouse, J.P. (1993). "An iconoclastic view of health cost containment." *Health Affairs*, 12: 152-172.
- Newhouse, J.P.; y Garber, A.M. (2013). "Geographic variation in Medicare services." *The New England Journal of Medicine*, 368(16): 1465-1468.
- Nonaka, I. (1994). "A dynamic theory of organizational knowledge creation." *Organization Science*, 5(1): 14-37.
- Nonaka, I.; y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. Oxford: Oxford University Press.
- Norton, E.C.; Garfinkel, S.A.; y McQuay, L.J. (1998). "The effect of hospital volume on the in-hospital complication rate in knee replacement patients." *Health Services Research*, 33(5): 1191-1210.
- Norton, E.C.; Van Houtven, C.H.; Lindrooth, R.C.; Normand, S.L.T.; y Dickey, B. (2002). "Does prospective payment reduce inpatient length of stay?" *Health Economics*, 11(5): 377-387.
- Novalés, A. (2001). *Estadística y econometría*. Madrid: McGraw-Hill.
- Nyman, J.A. (1990). "Changing physician behavior." *Inquiry*, 27: 127-137.
- O'Neil, L.; y Kuder, J. (2005). "Explaining variation in physician practice patterns and their propensities to recommend services." *Medical Care Research and Review*, 62(3): 339-357.
- O'Reilly, J.; Serdén, L.; Talbäck, M.; y McCarthy, B. (2012). "Performance of 10 european DRG systems in explaining variation in resource utilisation in inguinal hernia repair." *Health Economics*, 21(S2): 89-101.

- Oderkirk, J.; Ronchi, E.; y Klazinga, N. (2013). "International comparisons of health system performance among OECD countries: Opportunities and data privacy protection challenges." *Health Policy*, 112(1-2): 9-18.
- OCDE (2003). *A disease-based comparison of health systems: What is best and at what cost?* Paris: OECD Publishing.
- OCDE (2015). *Health at a glance 2015: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- OCDE (2017). *Health at a glance 2017: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- Oliver, C. (1990). "Determinants of interorganizational relationships: Integration and future direction." *Academy of Management Review*, 11(2): 241-265.
- Oliver, D. (2015). "Who is to blame for older people's readmission?." *British Medical Journal*, 351(h4244).
- Oliver, D. (2016). "Reducing delays in hospitals." *British Medical Journal*, 354(i5125): 1-2.
- OMS (1948). *Official records of the World Health Organization*. Geneva: World Health Organization (WHO / OMS).
- Ong, M.K.; Mangione, C.M.; y Romano, P.S. (2009). "Looking forward, looking back: Assessing variations in hospital resource use and outcomes for elderly patients with heart failure." *Circulation. Cardiovascular Quality and Outcomes*, 2: 548-557.
- Or, Z. (2000). *Determinants of health outcomes in industrialised countries: A pooled, cross-country, time-series analysis*. Paris: OCDE Economic Studies.
- Or, Z.; Wang, J.; y Jamison, D. (2005). "International differences in the impact of doctors on health: A multilevel analysis of OECD countries." *Journal of Health Economics*, 24(3): 531-560.
- Or, Z.; Renaud, T.; Thuilliez, J.; y Lebreton, C. (2012). "Diagnosis related groups and variations in resource use for child delivery across 10 European countries." *Health Economics*, 21(S2): 55-65.
- Ortún, V. (1991). *La economía en sanidad y medicina: Instrumentos y limitaciones*. Barcelona: EUGE.
- Ortún, V.; Meneu, R.; y Peiró, S. (2016). "El impacto de los servicios sanitarios sobre la salud." *Working Paper*. Universitat Pompeu Fabra.

- Palmer, R.H. (1991). "Consideration in defining quality of health care." En: *Striving for quality in health care: An inquiry into policy and practice*. Chicago: Health Administration Press.
- Park, J. (2015). "Length of stay and inpatient costs under medicaid managed care in Florida." *Inquiry*, 52(1): 1-8.
- Parsons, T.E. (1956). "Suggestions for a sociological approach to a theory of organizations." *Administrative Science Quarterly*, 1: 63-85.
- Pasley, B.; Vernon, P.; Gibson, G.; McCauley, M.; y Andoh, J. (1987). "Geographic variations in elderly hospital and surgical discharge rates, New York State." *American Journal of Public Health*, 77(6): 679-684.
- Paul-Shaheen, P.; Clark, J.D.; y Williams, D. (1987). "Small area analysis: A review and analysis of the North American literature." *Journal Health Politics Policy and Law*, 12: 741-809.
- Pegels, C.; y Rogers, K. (1988). *Strategic management of hospitals and health care facilities*. Rockville (MD): Aspen Publishers.
- Peiró, S. (1998). "Medidas de actividad y producto sanitario." En: *Gestión sanitaria: Innovaciones y desafíos*. Barcelona: Masson.
- Peiró, S. (2005). "Variaciones en la práctica médica y utilización inadecuada de tecnologías." En: *Gestión de la innovación y difusión de tecnología en sanidad*. Barcelona: Masson.
- Peiró, S.; y Meneu, R. (1995). "Variaciones en la práctica médica: Implicaciones para la política y la gestión sanitaria." *Economía y Salud*, 9: 1-2.
- Peiró, S.; y Meneu, R. (1998). "Variaciones en la práctica médica: Implicaciones para la práctica clínica y la política sanitaria." *Gaceta Sanitaria*, 12(2): 55-58.
- Peiró, S.; Meneu, R.; Marqués, J.A.; Librero, J.; y Ordiñana, R. (1998). "Variabilidad en la práctica médica: Relevancia, estrategias de abordaje y política sanitaria." *Papeles de Economía Española*, 76: 165-175.
- Peiró, S.; Meneu, R.; y Bernal, E. (2005). "Tres tristes tópicos sobre las variaciones en la práctica médica." *Gestión Clínica y Sanitaria*, 7(2): 47-51.
- Peiró, S.; García-Petit, J.; Bernal-Delgado, E.; Ridao-López, M.; y Librero, J. (2007). "El gasto hospitalario poblacional: Variaciones geográficas y factores determinantes." *Presupuesto y Gasto Público*, 49: 193-209.
- Penrose, E.T. (1959). *The theory of the growth of the firm*. New York: John Wiley & Sons

- Peterson, E.D. (1997). "Racial variation in the use of coronary revascularization procedures: Are the differences real? Do they matter?" *The New England Journal of Medicine*, 336(7): 480-486.
- Pereira, V.; y Baroni, R. (2015). "Gestao do conhecimento no âmbito da administração hospitalar: Proposta de modelo conceitual integrativo para gestao do corpo clínico." *Revista de Gestao em Sistemas de Saúde*, 4(2): 97-112.
- Perelman, J.; y Closon, M.-C. (2007). "Hospital response to prospective financing of in-patient days: The Belgian case." *Health Policy*, 84: 200-209.
- Peteraf, M.A. (1993). "The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view." *Strategic Management Journal*, 14(3): 3-22.
- Peteraf, M.A.; y Bergen, M. (2003). "Scanning dynamic competitive landscapes: A market-based and resource-based framework." *Strategic Management Journal*, 24: 1027-1041.
- Pfeffer, J.; y Salancik, G.R. (1978). *The external control of organizations: A resource dependence perspective*. New York: Harper & Row.
- Pfeffer, J. (1994). *Competitive advantage through people: Unleashing the power of the work force*. Boston: Harvard Business School Press.
- Phelps, C.E. (1992). "Diffusion of information in medical care." *Journal of Economic Perspectives*, 6: 23-42.
- Phelps, C.E.; Parentte, S.T. (1990). "Priority setting in medical technology assessment." *Medical Care*, 28: 701-723.
- Phelps, C.E.; Mooney, C.; Mushlin, A.I.; Handy, B.; y Perkins, N. (1994). *Doctors have a style - and they matter!*. New York: Department of Community and Preventive Medicine, University of Rochester.
- Phillips, R.L.; Doodoo, M.S.; Green, L.A.; Fryer, G.E.; Bazemore, A.W.; McCoy, K.I.; y Petterson, S.M. (2009). "Usual source of care: An important source of variation in health care spending." *Health Affairs*, 28(2): 567-577.
- Pirson, M.; Martins, D.; y Jackson, T. (2006). "Prospective case-mix based funding, analysis and financial impact of cost outliers in all-patient refined diagnosis related groups in three Belgian general hospitals." *European Journal of Health Economics*, 7: 55-65
- Plotkin, H. (1999). "Six sigma: What it is and how to use it." En: *Harvard management update: A newsletter from Harvard Business School Publishing*. Cambridge (MA): Harvard Business School Press.

- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. New York: Anchor Day Books.
- Polverejan, E.; Gardiner, J.C.; Bradley, C.J.; Holmes-Rovner, M.; y Rovner, D. (2003). "Estimating mean hospital cost as a function of length of stay and patient characteristics." *Health Economics*, 12(11): 935-947.
- Porter, M.E.; y Teisberg, E.O. (2007). *Repensando a Saúde*. Porto Alegre: Bookman.
- Prahalad, C.K.; y Hamel, G. (1990). "La organización por unidades estratégicas de negocio ya no sirve." *Harvard Deusto Business Review*, 1: 79-91.
- Press, M.J.; Scanlon, D.P.; Navathe, A.S.; Zhu, J.; Chen, W.; Mittler, J.N.; y Volpp, K.G. (2013). "The importance of clinical severity in the measurement of hospital readmission rates for Medicare beneficiaries, 1997-2007." *Medical Care Research and Review*, 70(6): 653-665.
- Priselac, T.M. (2005). "Getting the most benefit from the variations research: Next steps." *Health Affairs*, (Project Hope, Suppl.): 546-548.
- Proenca, E.J.; Rosko, M.D.; y Zinn, J.S. (2000). "Community orientation in hospitals: An institutional and resource dependence perspective." *Health Services Research*, 35(5 Part I): 1011-1035.
- Pronovost, P.; Angus, D.C.; Dorman, T.; Robinson, K.A.; Dremiszov, T.T.; y Young, T.L. (2002). "Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients." *Journal of the American Medical Association*, 288(17): 2151-2162.
- Puka, K.; Smith, M.L.; Moineddin, R.; Snead, C.; y Widjaja, E. (2016). "The influence of socioeconomic status on health resource utilization in pediatric epilepsy in a Universal Health Insurance System." *Epilepsia*, 55(3): 455-463.
- Quality, Agency for Healthcare Research and Quality (2006). *National Healthcare Quality Report*. Washington: US Department of Health and Human Services.
- Quinn, J.B.; Doorley, T.L.; y Paquette, P.C (1990). "Technology in services: Rethinking strategic focus." *Sloan Management Review*, 79: 79-87.
- Radley, D.C.; y Schoen, C. (2012). "Geographic variation in access to care: The relationship with quality." *The New England Journal of Medicine*, 367: 3-6.
- Ramsay, C.R.; Grant, A.; Wallace, S.; Garthwaite, P.; Monk, A.; y Russell, I. (2001). "Statistical assessment of the learning curves of health technologies." *Health Technology Assessment*, 5: 1-79.

- Rathlev, N.K.; Chessare, J.; Olshaker, J.; Obendorfer, D.; Mehta, S.D.; Rothenhaus, T.; y Litvak, E. (2007). "Time series analysis of variables associated with daily mean emergency department length of stay." *Annals of Emergency Medicine*, 49(3): 265-271.
- Rauh, S.S.; Wadsworth, E.; y Weeks, W.B. (2010). "The fixed-cost dilemma: What counts when counting cost-reduction efforts?" *Healthcare Financial Management*, 64(3): 60-63.
- Ravangard, R.; Hatam, N.; Teimourizad, A.; y Jafari, A. (2014). "Factors affecting the technical efficiency of health systems: A case study of Economic Cooperation Organization (ECO) countries (2004-10)." *International Journal of Health Policy and Management*, 3(2): 63-69.
- Reed, R.; y Defillippi, R.J. (1990). "Causal ambiguity, barriers to imitation, and sustainable competitive advantage." *Academy of Management Review*, 15(1): 88-102.
- Reinhardt, U.E. (2003). "Does the aging of the population really drive the demand for health care?" *Health Affairs*, 22(6): 27-39.
- Reques, L.; Miqueléz, E.; Giráldez-García, C.; Santos, J.M.; Martínez, D.; y Regidor, E. (2015). "Patrones geográficos de la mortalidad y de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad en España." *Revista Española de Salud Pública*, 89: 137-147.
- Reschovsky, J.D.; Hadley, J.; O'Malley, A.J.; y Landon, B.E. (2014). "Geographic variations in the cost of treating condition-specific episodes of care among Medicare patients." *Health Services Research*, 49(1): 32-51.
- Reschovsky, J.D.; Rich, E.C.; y Lake, T.K. (2015). "Factors contributing to variations in physicians' use of evidence at the point of care: A conceptual Model." *Journal of General Internal Medicine*, 30(3): 555-561.
- Restuccia, J.D.; Gertman, P.M.; Dayno, S.J.; Kreger, B.E.; y Lenhart, G.M. (1984). "A comparative analysis of appropriateness of hospital use." *Health Affairs*, 3(2): 130-138.
- Rettenmaier, A.J.; y Wang, Z. (2012). "Regional variations in medical spending and utilization: A longitudinal analysis of us Medicare population." *Health Economics*, 21(2): 67-82.
- Retzlaff-Roberts, D.; Chang, C.F.; y Rubin, R.M. (2004). "Technical efficiency in the use of health care resources: A comparison of OECD countries." *Health Policy*, 69(1): 55-72.

- Rezaei, F.; Hosseinzadeh, H.; y Dehghan, A. (2018). "Investigating the effect of knowledge management. Dimensions on the level performance of nurses working in Ayatollah Rouhani Hospital in Babol." *World Family Medicine Middle East Journal of Family Medicine*, 16(3): 231-236.
- Rhodes, S.M.; Patanwala, A.E.; Cremer, J.K.; Marshburn, E.S.; Herman, M.; Shirazi, F.M.; y Sanders, A.B. (2016). "Predictors of prolonged length of stay and adverse events among older adults weith behavioral helath related emergency department visits: A systematic medical record review." *The Journal of Emergency Medicine*, 50(1): 143-152.
- Rich, E.C.; Gifford, G.; Luxenberg, M.; y Dowd, B. (1990). "The relationship of house staff experience to the cost and quality of inpatient care." *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 263: 953–957.
- Riesgo, I. (2015). *¿Médicos o robots? La medicina que viene*. Madrid: Rasche.
- Rivard, P.E.; Luther, S.L.; Christiansen, C.L.; Shibe, Z.; Loveland, S.; Elixhauser, A.; Romano, P.S.; y Rosen, A.K. (2008). "Using patient safety indicators to estimate the impact of potential adverse events on outcomes." *Medical Care Research and Review*, 65(1): 67-87.
- Roberts, J. (2000). "From know-how to show-how? Questioning the role of information and communication technologies in knowledge transfer." *Technology Analysis and Strategic Management*, 121(4): 429-443.
- Robinson, J.C.; Luft, H.S.; McPhee, S.J.; y Hunt, S.S. (1988). "Hospital competition and surgical length of stay." *The Journal of the American Medical Association*, 259(5): 696-700.
- Rodrigues, J.M. (1983). "Le project de medicalisation du system d'information: Méthode, définition et organisation." *Gestions Hospitalières*, 224: 206-209.
- Rodríguez-Artalejo, F.; Guallar-Castillón, P.; Pascual, C.R.; Otero, C.M.; Montes, A.O.; García, A.N.; Conthe, P.; Chiva, M.O.; Banegas, J.R.; y Herrera, M.C. (2005). "Health-related quality of life as a predictor of hospital readmission and death among patients with heart failure." *Archives of Internal Medicine*, 165(11): 1274-1279.
- Rodríguez Picón, A.P.; Rodríguez Picón, L.A.; Rodríguez Medina, M.A.; y Rodríguez Picón, S. (2016). "Índice de capacidad para una tolerancia posicional: Caso de estudio". *Culcyt - Ingeniería Industrial*, 13(59, especial 1): 365-374.
- Rogers, E.M. (2003). *Diffusion of innovations* (5a ed.). New York: Simon & Schuster.

- Rogowski, J.A.; y Newhouse, J.P. (1992). "Estimating the indirect costs of teaching." *Journal of Health Economics*, 11(2): 153-171.
- Rogowski, J.A.; Staiger, D.O.; y Horbar, J.D. (2004). "Variations in the quality of care for very-low-birthweight infants: Implications for policy." *Health Affairs*, 23(5): 88-97.
- Roos, N.P. (1984). "Hysterectomy: Variations in rates across small areas and across physicians' practices." *American Journal of Public Health*, 74(4): 327-35.
- Roos, N.P.; Wennberg, J.E.; y McPherson, K. (1988). "Using diagnosis-related groups for studying variations in hospital admissions." *Health Care Financing Review*, 9(4): 53-61.
- Roos, N.P.; Black, C.D.; Roos, L.L.; Tate, R.B., y Carriere, K.C. (1995). "A population-based approach to monitoring adverse outcomes of medical care." *Medical Care*, 33: 127-138.
- Rosen, L.D. (1996). "Service: The new frontier." *39th. International Conference Proceedings*. New Orleans: APICS.
- Roski, J.; y McClellan, M. (2011). "Measuring health care performance now, not tomorrow: Essential steps to support effective health reform." *Health Affairs*, 30(4): 682-689.
- Rosko, M.D. (2001). "Cost efficiency of US hospitals: A stochastic frontier approach." *Health Economics*, 10: 539-551.
- Ross, C.; y Wu, C. (1995). "The links between education and health." *American Sociological Review*, 60: 719-745.
- Rubia, F.J. (coord.); García, P.; Segovia de Arana, J.M.; y Velarde, J. (2011). *Libro Blanco sobre el Sistema Sanitario Español*. Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes de España.
- Ruiz, P.; Alcalde, J.; Rodríguez, E.; Villeta, R.; y Landa, J.I. (2005). "Variabilidad de la práctica clínica en cirugía general. Estudios multicéntricos de la Asociación Española de Cirujanos: Cirugía del cáncer colorrectal, colecistectomía y hernia inguinal." *Atlas de Variaciones en la Práctica Médica*, 1(2): 59-61.
- Rumelt, R.P. (1991). "How much does industry matter?." *Strategic Management Journal*, 12(3): 167-185.
- Sackett, D.; Haynes, R.; y Tugwell, P. (1987). *Epidemiología clínica*. Madrid: Díaz de Santos.

- Saczynski, J.S.; Lessard, D.; Spencer, F.A.; Gurwitz, J.H.; Gore, J.M.; Yarzebski, J.; y Goldberg, R.J. (2010). "Declining length of stay for patients hospitalized with ami: Impact on mortality and readmissions." *American Journal of Medicine*, 123(11): 1007-1015.
- Sammons, J.H. (1984). "Dealing with medical practice variations: A proposal for action. reviews." *Health Affairs*, 3(2): 33-37.
- Sánchez, M. (2013), "La contrarreforma sanitaria." *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, 123: 63-72.
- Sasser, W.E.; Olsen, R.P.; y Wyckoff, D.D. (1978). *Management of service operations: Text, cases and readings*. Boston (MA): Allyn & Bacon.
- Schmenner, R.W. (1995). *Service operations management*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall.
- Schreyögg, J.; Tiemann, O.; Stargardt, T.; y Busse, R. (2008). "Cross-country comparisons of costs: The use of episode-specific transitive purchasing power parities with standardised cost categories." *Health Economics*, 17(suppl. 1): 95-103.
- Schwartz, J. (1984). "The role of professional medical societies in reducing practice variations." *Health Affairs*, 3(2): 90-101.
- Senge, P.M. (1992). *La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Barcelona: Granica.
- Seshamani, M.; y Gray, A. (2004). "Time to death and health expenditure: An improved model for the impact of demographic change on health care costs." *Age and Ageing*, 33(6): 556-561.
- Shi, L. (1996). "Patient and hospital characteristics associated with average length of stay." *Health Care Management Review*, 21(2): 46-61.
- Shkolnikov, V.; Andreev, E.M.; Zhang, Z.; Oeppen, J.; y Vaupel, J.W. (2009). "Losses of expected lifetime in the US and other developed countries: Methods and empirical analyses." *Working Paper*. Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research.
- Short, J.C.; Palmer, T.B.; y Ketchen, D.J. (2002). "Resource-based and strategic group influences on hospital performance." *Health Care Management Review*, 27(4): 7-17.
- Shwartz, M.; Pekoz, E.A.; Ash, A.S.; Posner, M.A.; Restuccia, J.D.; y Lezzoni, L.I. (2005). "Do variations in disease prevalence limit the usefulness of population-based hospitalization rates for studying variations in hospital admissions?" *Medical Care*, 43: 4-11.

- Silles, M.A. (2009). "The causal effect of education on health: Evidence from the United Kingdom." *Economics of Education Review*, 28(1): 122-128.
- Simpson, S.; Packer, C.; Stevens, A.; y Raftery, J. (2005). "Predicting the impact of new health technologies on average length of stay: Development of a prediction framework." *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 21(4): 487-491.
- Skinner, J.S.; y Fisher, E.S. (2010). "Reflections on geographic variations in U.S. health care." *Working Paper*. The Dartmouth Institute for Health Policy and Clinical Practice.
- Skinner, J.S.; Staiger, D.O.; y Fisher, E.S. (2006). "Is technological change in medicine always worth it? The case of acute myocardial infarction." *Health Affairs*, 25(2): 34-47.
- Slade, E.P.; y Goldman, H.H. (2015). "The dynamics of psychiatric bed use in general hospitals". *Administration and Policy in Mental Health*, 42: 139-146.
- Sloan, F.A.; y Valvona, J. (1986). "Why has hospital length of stay declined? An evaluation of alternative theories." *Social Science and Medicine*, 22: 63-73.
- Smith, K.G.; Collins, C.J.; y Clark, K.D. (2005). "Existing knowledge, knowledge creation capability, and the rate of new product introduction in high-technology firms." *Academy of Management Journal*, 48(2): 346-357.
- Snijders, E.; Sol, J.; Schepers, F.; Stevens, F.; y Groot, L. (1987). "The allocation of costs of university hospitals: An overview of methods used in Netherlands." *Financial Accountability and Management*, 3(2): 193-208.
- Sochalski, J.; y Aiken, L.H. (1999). "Accounting for variation in hospital outcomes: A cross-national study." *Health Affairs*, 18(3): 256-259.
- Solà-Morales, O. (2005). "Preferencias y tecnología: La perspectiva de los profesionales." *Economía y Salud*, 18(53): 6-7.
- Song, Y.; Skinner, J.; Bynum, J.; Sutherland, J.; Wennberg, J.E.; y Fisher, E.S. (2010). "Regional variations in diagnostic practices." *The New England Journal of Medicine*, 363(1): 45-53.
- Sparrow, P.R. (1998). *Knowledge in organizations: Acces to thinking at work*. London: Sage.
- Spender, J.C. (1998). "The dynamics of individual and organizational knowledge." En: Eden, C.; y J.C. Spender (Eds.), *Managerial and organizational cognition: Theory, methods and research*. London: Sage.

- Srivastava, R.; y Homer, C.J. (2003). "Length of stay for common pediatric conditions: Teaching versus nonteaching hospitals." *Pediatrics*, 112(2): 278-281.
- Staples, D.S.; Greemaway, K.; y McKeen, J.D. (2001). "Opportunities for research about managing the knowledge-based enterprise." *International Journal of Management Reviews*, 3(1): 1-20.
- Steinmann, L.; Dittrich, G.; Karmann, A.; y Zweifel, P. (2004). "Measuring and comparing the (in)efficiency of German and Swiss hospitals." *European Journal of Health Economics*, 5(3): 216-226.
- Stock, J.H.; y Watson, M.M. (2012). *Introducción a la econometría* (3a ed). Madrid: Pearson Educación.
- Stockwell, H.; y Vayda, E. (1979). "Variations in surgery in Ontario." *Medical Care*, 17(4): 390-396.
- Stravic, R.E.S. (1981). "Admissions scheduling and capacity pooling: Minimizing hospital bed requirements." *Inquiry*, 18: 345-350.
- Shi, L. (1996). "Patient and hospital characteristics associated with average length of stay." *Health Care Management Review*, 21(2): 46-61.
- Strand, K.; Walther, S.M.; Reinikainen, M.; Ala-Kokko, T.; Nolin, T.; Martner, J.; y Flaatten, H.K. (2010). "Variations in the length of stay of intensive care unit nonsurvivors in three scandinavian countries." *Critical Care*, 14: 1-8.
- Street, A.; O'Reilly, J.; Ward, P.; y Mason, A. (2011). "DRG-based hospital payment and efficiency: Theory, evidence, and challenges." En: *Diagnosis-related groups in Europe: Moving towards transparency, efficiency and quality in hospitals*. Maidenhead: Open University Press.
- Street, A.; Kobel, C.; Renaud, T.; y Thuilliez, J. (2012). "How well do diagnosis-related groups explain variations in costs or length of stay among patients and across hospitals? Methods for analysing routine patient data." *Health Economics*, 21(suppl. 2): 6-18.
- Stukel, T.A.; Lucas, F.L.; y Wennberg, D.E. (2005). "Long-term outcomes of regional variations in intensity of invasive vs medical management of Medicare patients with acute myocardial infarction." *Journal of the American Medical Association*, 293(11): 1329-1337.
- Swisher, S.G.; Deford, L.; y Merriman, K.W. (2000). "Effect of operative volume on morbidity, mortality, and hospital use after esophagectomy for cancer." *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 119: 1126-1132.

- Takeuchi, H.; y Nonaka, I. (2008). *Gestao do conhecimento*. Porto Alegre: Bookman.
- Tan, S.S.; Hakkaart, L.; Martin, B.; y Redekop, W.K. (2012). "Explaining length of stay variation of episodes of care in the Netherlands." *The European Journal of Health Economics*, 14(6): 919-927.
- Tape, T.G.; Heckerling, P.S.; Ornato, J.P.; y Wigton, R.S. (1991). "Use of clinical judgement analysis to explain regional variations in physician's accuracy in diagnosing pneumonia." *Medical Decisions Making*, 11: 189-197.
- Teece, D.J. (1982). "Towards an economic theory of the multiproduct firm." *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 3(1): 39-63.
- Teece, D.J.; Pisano, G.; y Shuen, A. (1997). "Dynamic capabilities and strategic management." *Strategic Management Journal*, 18(7): 509-533.
- Theurl, E.; y Winner, H. (2007). "The impact of hospital financing on the length of stay: Evidence from Austria." *Health Policy*, 82: 375-389.
- Thomas, J.W.; Guire, K.E.; y Horvat, G.G. (1997). "Is patient length of stay related to quality of care?" *Administration, Hospital and Health Services Journal*, 42: 489-507.
- Tiemann, O. (2008). "Variations in hospitalisation costs for acute myocardial infarction: A comparison across Europe." *Health Economics*, 17(suppl. 1): 33-45.
- Torre, R.; y Myrskylä, M. (2014). "Income inequality and population health: An analysis of panel data for 21 developed countries, 1975–2006." *Population Studies*, 68(1): 1-13.
- Tsai, T.C.; Joynt, K.E.; Orav, E.J.; Gawande, A.; y Jha, A.K. (2013). "Variation in surgical-readmission rates and quality of hospital care: Supplementary appendix." *The New England Journal of Medicine*, 369(12): 1134-1142.
- Tukey, J.W. (1977). *Exploratory data analysis*. Boston(MA): Addison-Wesley.
- Unruh, M.A.; Trivedi, A.N.; Grabowski, D.C.; y Mor, V. (2013). "Does reducing length of stay increase rehospitalization of Medicare fee-for-service beneficiaries discharged to skilled nursing facilities?" *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(9): 1443-1448.
- Valor, J.; y Ribera, J. (1990). *Gestión en la empresa hospitalaria*. Documento de Investigación, núm. 199. IESE Business School, Universidad de Navarra.

- Varabyova, Y.; y Schreyögg, J. (2013). "International comparisons of the technical efficiency of the hospital sector: Panel data analysis of OECD countries using parametric and non-parametric approaches." *Health Policy*, 112: 70-79.
- Vargas, G.A.; y Manoochehri, G.H. (1995). "An assessment of operations in US service firms." *International Journal of Operations and Production Management*, 15(1): 24-37.
- Verbruggen, S.; Christiaens, S.J.; y Milis, K. (2011). "Can resource dependence and coercive isomorphism explain nonprofit organisations compliance with reporting standards?." *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 40(1): 5-32.
- Vergara, F.; Ramírez, A.F.; Gisperta, R.; Colla, J.J.; Saltó, E.; y Trilla, A. (2015). "Evolución de la cirugía mayor ambulatoria en Cataluña, 2001-2011." *Gaceta Sanitaria*, 29(6): 451-453.
- Verma, R. (2000). "An empirical analysis of management challenges in service factories, service shops, mass services and professional services." *International Journal of Service Industry Management*, 11(1): 8-25.
- Verstappen, W.H.J.M.; Ter, G.; Dubois, W.I.; Winkens, R.; Grol, R.P.; y Van der Weijden, T. (2004). "Variation in test ordering behaviour of GPs: professional or context-related factors?" *Family Practice*, 21(4): 387-395.
- Van de Vijssel, A.R.; Heijink, R.; y Schipper, M. (2015). "Has variation in length of stay in acute hospitals decreased? Analysing trends in the variation in LOS between and within Dutch hospitals." *BMC Health Services Research*, 15(438): 1-12.
- Veenstra, G. (2002). "Income inequality and health: Coastal communities in British Columbia, Canada." *Canadian Journal of Public Health*, 93(5): 374-379.
- Villalobos Hidalgo, J. (2007). *Gestión sanitaria para los profesionales de la salud*. Madrid: McGraw-Hill.
- Von Hippel, E. (1988). *The sources of innovation*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Vorhies, J.S.; Wang, Y.; Herndon, J.; Maloney, W.J.; y Huddleston, J.I. (2011). "Readmission and length of stay after total hip arthroplasty in a national Medicare sample." *Journal of Arthroplasty*, 26: 119-123.
- Walker, J.; Pan, E.; Johnston, D.; Adler-Milstein, J.; Bates, D.W.; y Middleton, B. (2005). "The value of health care information exchange and interoperability." *Health Affairs (Project Hope)*, 5: 10-18.

- Watcharasriroj, B.; y Tang, J. (2004). "The effects of size and information technology on hospital efficiency." *Journal of High Technology Management Research*, 15(1): 1-16.
- Weech, R.; Elliott, M.N.; Pradhan, R.; Schiller, C.; Deachslin, J.; y Hays, R. (2012). "Moving towards culturally competent health systems: Organizational and market factors." *Social Science & Medicine*, 75: 815-822.
- Welch, W.P.; Miller, M.E.; Welch, H.G.; Fisher, E.S.; y Wennberg, J.E. (1993). "Geographic variation in expenditures for physicians' services in the United States." *The New England Journal of Medicine*, 328(9): 621-627.
- Wernerfelt, B. (1984). "A resource-based view of the firm." *Strategic Management Journal*, 5(2): 171-180.
- Whellan, D.J.; Faha, F.; Zhao, X.; Hernández, A.F.; Liang, L.; Peterson, E.D.; y Fonarow, G.C. (2011). "Predictors of hospital length of stay in heart failure: Findings from get with the guidelines." *Journal of Cardiac Failure*, 17(8): 649-656.
- Wennberg, J.E. (1984). "Dealing with medical practice variations: A proposal for action." *Health Affairs*, 3(2): 6-32.
- Wennberg, J.E. (1986). "Which rate is right?" *The New England Journal of Medicine*, 314: 310-311.
- Wennberg, J.E. (1987). "Population illness rates do not explain population hospitalization rates." *Medical Care*, 25: 354-359.
- Wennberg, J.E. (1996). "On the appropriateness of small-area analysis for cost-containment." *Health Affairs*, 15: 164-167.
- Wennberg, J.E. (2004). "Practice variations and health care reform: Connecting the dots." *Health Affairs*, 1: 140-144.
- Wennberg, J.E.; y Fowler, F.J. (1977). "A test of consumer contribution a small area variations in health care delivery." *Journal of Maine Medical Association*, 68: 275-279.
- Wennberg, J.E.; y Gittelsohn, A. (1973). "Small area variations in health care delivery." *Science*, 182: 1102-1108.
- Wennberg, J.E.; y Gittelsohn, A. (1982). "Variations in medical care among small areas." *Scientific American*, 246: 120-134.
- Wennberg, J.E.; Gittelsohn, A.; y Soule, D. (1975). "Health care delivery in Maine II: Conditions explaining hospital admission." *The Journal of the Maine Medical Association*, 66(10): 255-261.

- Wennberg, J.E.; Gittelsohn, A.; y Shapiro, N. (1975b). "Health care delivery in Maine III: Evaluating the level of hospital performance." *The Journal of the Maine Medical Association*, 66(11): 298-306.
- Wennberg, J.E.; McPherson, K.; y Caper, P. (1984). "Will payment based on diagnosis-related groups control hospital costs?" *The New England Journal of Medicine*, 311(5): 295-300.
- Westert, G.P.; Nieboer, A.P.; y Groenewegen, P.P. (1993). "Variation in duration of hospital stay between hospitals and between doctors within hospitals." *Social Science and Medicine*, 37(6): 833-839.
- Westert, G.P. (1992). *Variation in use of hospital care*. Assen: Van Gorcum.
- Wilkinson, R. (1996). *Unhealthy societies: The afflictions of inequality*. London: Routledge.
- Willis, R. (1986). "Wage determinants: A survey and reinterpretation of human capital earnings functions." En: *Handbook of labor economics (Volume I)*. Amsterdam: North-Holland.
- Winter, S.G. (1995). "Four Rs of profitability: Rents, resources, routines and replication." En: Montgomery, C. (Ed.), *Resource-based and evolutionary theories of the firm: Towards a synthesis* (pp. 147-177). Hunham(MA): Kluwer.
- Wooldridge, J.M. (2002). *Econometric analysis of coss section and panel data*. Cambridge (MA): The MIT Press.
- Wolf, S.H.; Grol, R.; Hutchinson, A.; Eccles, M.; y Grimshaw, J. (1999). "Potential benefits, limitations and harms of clinical guidelines." *British Medical Journal*, 318: 527-530.
- Wronka, A.F.; y Szymaniec, M.A.K. (2012). "Resource based view and resource dependence theory in decision making process of public organisation: Research findings." *Versita*, 16(2): 16-29.
- Xiao, J.; Douglas, D.; Lee, A.H.; y Vemuri, S.R.A. (1997). "A delphi evaluation of the factors influencing length of stay in Australian hospitals." *The International Journal of Health Planning and Management*, 12: 207-218.
- Yamazaki, T.; y Umemoto, K. (2010). "Knowledge management of healthcare by clinical-pathways." *Journal of Information & Knowledge Management*, 9(2): 119-125.
- Yang, C.W.; Fang, S.CH.; y Lin, J.L. (2010). "Professional knowledge creation in the hospital sector: A qualitative study in Taiwan." *International Journal of Health Planning and Management*, 25: 169-191.

- Yang, C.W.; Fang, S.CH.; y Lin, J.L. (2012). "Rethinking the theory of the hospital: A knowledge-based view." *The Service Industries Journal*, 32(12): 1923-1936.
- Yeager, V.A.; Zhang, Y.; y Diana, M.L. (2015). "Analyzing determinants of hospitals' accountable care organizations participation: A resource dependency theory perspective." *Medical Care Research and Review*, 72(6): 687-706.
- Yin, J.; Luras, H.; Hagen, T.P.; y Dahl, F.A. (2013). "The effect of activity-based financing on hospital length of stay for elderly patients suffering from heart diseases in Norway." *BMC Health Services Research*, 172(13): 1-9.
- Yip, P.S.F.; Lee, C.K.M.; Chow, C.B.; y Lo, W.T.L. (2014). "What makes the hospitalisation system more efficient? An application of the decomposition method to Hong Kong morbidity data." *British Medical Journal*, e003903: 1-8.
- Younis, M.Z. (2004). "Length of hospital stay of Medicare patients in the post-prospective-payment-system era." *Journal of Health Care Finance*, 31(1): 23-30.
- Younis, M.Z.; Younies, H.Z.; y Okojie, F. (2006). "Hospital financial performance in the United States of America: A follow-up study." *La Revue de Santé de la Méditerranée Orientale*, 12(5): 670-678.
- Yu, J.; De Jong, R.; y Lee, L. (2008). "Quasi-maximum likelihood estimators for spatial dynamic panel data with fixed effects when both n and T are large." *Journal of Econometrics*, 146: 118-134
- Yu, J.; De Jong, R.; y Lee, L. (2012). "Estimation for spatial dynamic panel data with fixed effects: The case of spatial cointegration." *Journal of Econometrics*, 167: 16-37
- Yuan, Z.; Cooper, G.S.; Einstadter, D.; Cebul, R.D.; y Rimm, A.A. (2000). "The association between hospital type and mortality and length of stay: A study of a 16.9 million hospitalizes Medicare beneficiaries." *Medical Care*, 38(2): 231-245.
- Zhang, N.; Hu, A.; y Zheng, J. (2007). "Using data envelopment analysis approach to estimate the health production efficiencies in China." *Frontiers of Economics in China*, 2: 1-23.
- Zhang, Y.; Baicker, K.; y Newhouse, J.P. (2010a). "Geographic variation in Medicare drug spending." *The New England Journal of Medicine*, 363(5): 405-409.

- Zhang, Y.; Baicker, K.; y Newhouse, J.P. (2010b). "Geographic variation in the quality of prescribing." *The New England Journal of Medicine*, 363(21): 1985-1988.
- Zuckerman, S.; Waidmann, T.; Berenson, R.; y Hadley, J. (2010). "Clarifying sources of geographic differences in Medicare spending." *The New England Journal of Medicine*, 363(1): 54-62.
- Zuckerman, S.; Welch, W.P.; y Pope, G.C. (1990). "A geographic index of physician practice costs." *Journal of Health Economics*, 9(1): 39-69.

Anexos

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

ANEXO 1: DEFINICIONES Y ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS DEL MODELO 2

a) Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes

Se contabiliza el promedio anual de la dotación de camas que ha estado en servicio, es decir, funcionando de manera efectiva durante el año, con independencia del grado de utilización u ocupación que haya tenido. La fórmula de cálculo es la siguiente:

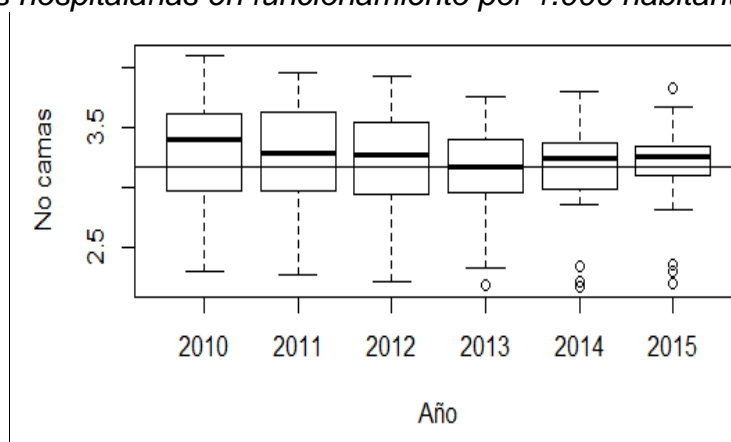
$$Tasa = \frac{\text{Número total de camas en funcionamiento, en un año}}{\text{Población en ese año}} \times 1.000$$

*Tabla A.1. Estadísticos descriptivos:
Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	3,287	3,239	3,173	3,114	3,121	3,132
Desviación estándar	0,5108	0,5028	0,5086	0,4765	0,4763	0,460659
Mediana	3,400	3,290	3,270	3,180	3,240	3,260
Asimetría (Skewness)	-0,413478	-0,459441	-0,589447	-0,814406	-0,801784	-0,778670
Apuntamiento (Kurtosis)	-0,958010	-0,978444	-0,868979	-0,560106	-0,467209	-0,450473

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS.

*Figura A.1. Diagrama de caja:
Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes.*



*Tabla A.2. Valores diagrama de caja:
Camas hospitalarias en funcionamiento por 1.000 habitantes.*

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	2,30	2,27	2,22	2,33	2,86	2,81
Percentil 25 (P25)	2,97	2,98	2,95	2,96	2,99	3,10
Mediana: percentil 50	3,40	3,29	3,27	3,18	3,24	3,26
Percentil 75 (P75)	3,62	3,63	3,54	3,40	3,37	3,35
Valor mayor *	4,11	3,96	3,93	3,76	3,81	3,68
Rango intercuartílico	0,65	0,65	0,59	0,44	0,38	0,25

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

b) Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes

Incluye tanto el personal que presta sus servicios en el hospital, como el que lo hace, de forma total o parcial, en otros centros dependientes, siempre que perciban sus honorarios a cargo del centro del que dependen. No se contabilizarán los médicos internos y residentes, becarios, asistentes voluntarios ni colaboradores. Se utilizará como denominador el dato de población general.

$$Pers\ Méd\ en\ At\ Esp\ por\ 1.000\ hab. = \frac{Número\ de\ médicos}{Población\ total} \times 1.000$$

*Tabla A.3. Estadísticos descriptivos:
Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	1,866	1,868	1,871	1,839	1,872	1,914
Desviación estándar	0,2429	0,2270	0,2121	0,225623	0,2205741	0,220452
Mediana	1,830	1,830	1,790	1,760	1,780	1,830
Asimetría (Skewness)	1,265297	0,636877	0,535394	0,882553	0,756808	0,417833
Apuntamiento (Kurtosis)	1,20726	-0,797285	-1,030048	-0,520452	-0,358285	-1,027221

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS.

Figura A.2. Diagrama de caja:
Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes.

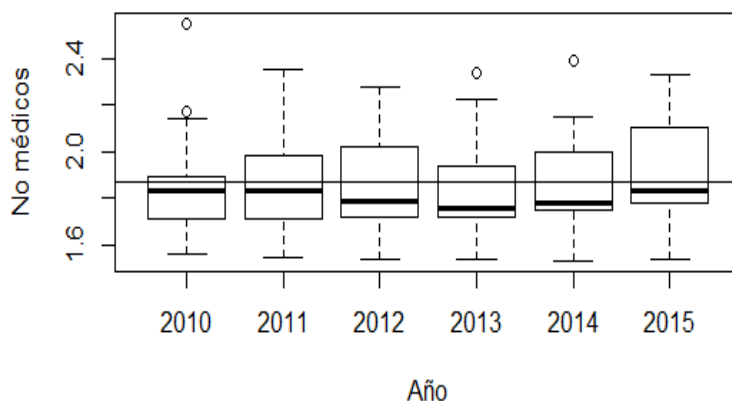


Tabla A.4. Valores diagrama de caja:
Personal médico en atención especializada por 1.000 habitantes.

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	1,56	1,55	1,54	1,54	1,53	1,54
Percentil 25 (P25)	1,71	1,71	1,72	1,72	1,75	1,78
Mediana: percentil 50	1,83	1,83	1,79	1,76	1,78	1,83
Percentil 75 (P75)	1,89	1,98	2,02	1,94	2,00	2,10
Valor mayor *	2,14	2,35	2,28	2,22	2,15	2,33
Rango intercuartílico	0,18	0,27	0,3	0,22	0,25	0,32

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

c) Índice de Complejidad

El índice de complejidad, o índice de *case mix*, compara la complejidad media de los casos de un hospital respecto al estándar del grupo de hospitales al que pertenece. Permite conocer si el hospital tiene un mayor o menor número de casos en los que los GRD muestran un tiempo de estancia superior a la media. Un índice superior a 1 significa que la unidad en estudio está atendiendo a una casuística más compleja que el estándar y, por tanto, el centro atiende una mayor proporción de pacientes con una estancia media superior al estándar, y viceversa cuando el índice es inferior a 1. De todos modos, en algunos hospitales más especializados se pueden encontrar determinados tratamientos muy complejos y costosos, como por ejemplo los trasplantes de órganos, que no implican una ocupación de la cama acorde con el coste.

Es decir, compara, a igualdad de funcionamiento, la complejidad media de los casos (altas de pacientes) de una Comunidad Autónoma respecto al conjunto del Sistema Nacional de Salud (que actúa como estándar). Para los cálculos del índice de complejidad se excluyen los casos extremos, y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Índice de Complejidad} = \frac{\text{Estancia Media Ajustada por Funcionamiento}}{\text{Estancia Media Estándar}} \times 100$$

Tabla A.5. Estadísticos descriptivos: Índice de Complejidad (IC).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	0,9988	0,9994	0,9971	0,9935	0,9935	0,9924
Desviación estándar	0,0314	0,0317	0,0254	0,0280	0,0322	0,0301
Mediana	1,0100	1,0000	1,0000	1,0000	1,0100	1,0000
Asimetría (Skewness)	-0,524907	-0,369871	-0,504691	-0,405253	-0,416539	-0,522798
Apuntamiento (Kurtosis)	-0,892783	-0,800971	-0,801241	-1,235967	-1,131953	-0,688363

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS.

Figura A.3. Diagrama de caja: Índice de Complejidad.

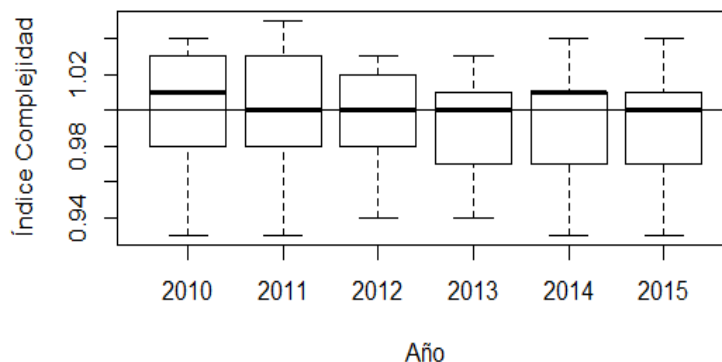


Tabla A.6. Valores diagrama de caja: Índice de Complejidad.

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	0,93	0,93	0,94	0,94	0,93	0,93
Percentil 25 (P25)	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97
Mediana: percentil 50	1,01	1,00	1,00	1,00	1,01	1,00
Percentil 75 (P75)	1,03	1,03	1,02	1,01	1,01	1,01
Valor mayor *	1,04	1,05	1,03	1,03	1,04	1,04
Rango intercuartílico	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

d) Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes

Los puestos en hospital de día son plazas diferenciadas destinadas a hospitalización durante unas horas, tanto para realizar un diagnóstico, investigaciones clínicas y/o exploraciones múltiples como para realizar tratamientos que no pueden realizarse en la consulta externa, pero que no justifican una estancia completa en el hospital. No se incluyen los puestos dedicados a servicios de urgencias. Se calcula como el cociente entre el promedio anual de puestos de hospital de día y la población general.

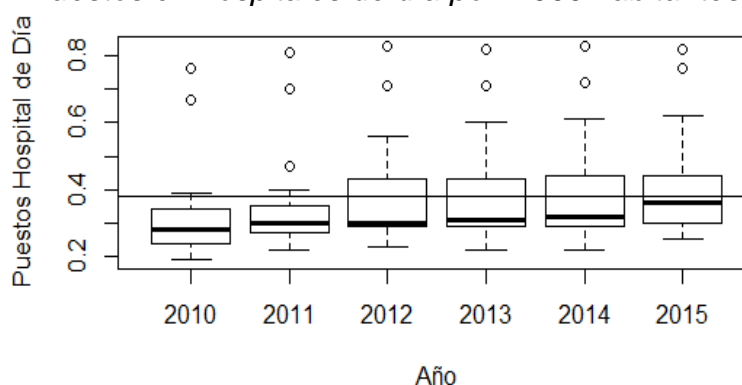
$$Tasa = \frac{\text{Número total de puestos en hospitales de día}}{\text{Población}} \times 1.000$$

*Tabla A.7. Estadísticos descriptivos:
 Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	0,3282	0,3553	0,3865	0,3935	0,3994	0,42
Desviación estándar	0,1556	0,1633	0,1761	0,17787	0,1799	0,1714
Mediana	0,2800	0,3000	0,3000	0,3100	0,3200	0,36
Asimetría (Skewness)	1,754326	1,727768	1,243615	1,121304	1,099482	1,143208
Apuntamiento (Kurtosis)	1,947881	1,791913	0,2807873	-0,120041	-0,128701	-0,048966

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS.

*Figura A.4. Diagrama de caja:
 Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes.*



*Tabla A.8. Valores diagrama de caja:
Puestos en hospitales de día por 1.000 habitantes.*

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	0,19	0,22	0,23	0,22	0,22	0,25
Percentil 25 (P25)	0,24	0,27	0,29	0,29	0,29	0,30
Mediana: percentil 50	0,28	0,30	0,30	0,31	0,32	0,36
Percentil 75 (P75)	0,34	0,35	0,43	0,43	0,44	0,44
Valor mayor *	0,39	0,40	0,56	0,60	0,61	0,62
Rango intercuartílico	0,1	0,08	0,14	0,14	0,15	0,14

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

e) Porcentaje de cirugía ambulatoria

Es el cociente entre el número de intervenciones quirúrgicas sin ingreso (ambulatorias realizadas en un año, y el número total de intervenciones de dicho año. Se calcula como:

$$Tasa = \frac{\text{Número de intervenciones quirúrgicas sin ingreso, en un año}}{\text{Total de intervenciones de dicho año}}$$

Tabla A.9. Estadísticos descriptivos: Porcentaje de cirugía ambulatoria.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	40,48	40,60	42,93	44,14	44,18	45,49
Desviación estándar	8,5491	9,3339	6,7687	6,4845	6,2584	6,2323
Mediana	40,49	40,70	40,48	41,63	42,75	44,55
Asimetría (Skewness)	0,052169	-0,154794	0,485738	0,392389	0,218851	0,333641
Apuntamiento (Kurtosis)	-0,373423	-0,758551	-0,991826	-1,410812	-1,571785	-1,25742

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS.

Figura A.5. Diagrama de caja: Porcentaje de cirugía ambulatoria.

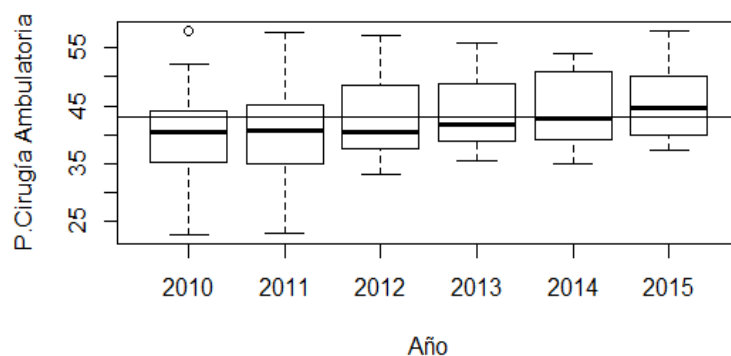


Tabla A.10. Valores diagrama de caja: Porcentaje de cirugía ambulatoria.

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	22,63	22,91	33,09	35,47	34,86	37,35
Percentil 25 (P25)	35,27	34,88	37,46	38,90	39,03	40,01
Mediana: percentil 50	40,49	40,70	40,48	41,63	42,75	44,55
Percentil 75 (P75)	43,98	45,14	48,46	48,93	50,84	50,19
Valor mayor *	52,17	57,60	57,26	55,96	53,96	57,88
Rango intercuartílico	8,71	10,26	11	10,03	11,81	10,18

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

f) Equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes

Se hará constar el número de Salas de Hemodinámica, en funcionamiento a 31 de diciembre del año en curso, con independencia de que estén temporalmente sin servicio por avería u otra causa.

$$\text{Equipos Hemodinámica} = \frac{\text{Número de salas de HD en funcionamiento}}{\text{Población}} \times 100.000$$

Tabla A.11. Estadísticos descriptivos:
Equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	0,4612	0,4929	0,5194	0,5241	0,5065	0,5112
Desviación estándar	0,1168	0,1253	0,1344	0,1536	0,1456	0,1487
Mediana	0,4600	0,4800	0,5300	0,5200	0,5500	0,5500
Asimetría (Skewness)	0,212561	0,196587	0,087753	0,269563	0,077519	0,009276
Apuntamiento (Kurtosis)	-1,420978	-1,238761	-1,115696	-1,137483	-1,277	-1,445209

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS.

Figura A.6. Diagrama de caja:
Equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes.

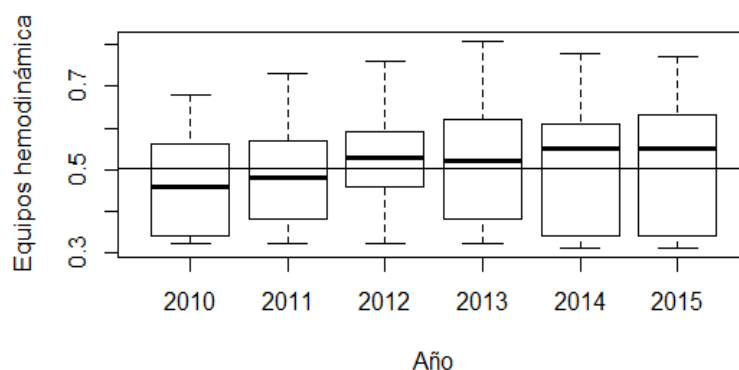


Tabla A.12. Valores diagrama de caja:
Equipos de hemodinámica en funcionamiento por 100.000 habitantes.

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31
Percentil 25 (P25)	0,34	0,38	0,46	0,38	0,34	0,34
Mediana: percentil 50	0,46	0,48	0,53	0,52	0,55	0,55
Percentil 75 (P75)	0,56	0,57	0,59	0,62	0,61	0,63
Valor mayor *	0,68	0,73	0,76	0,81	0,78	0,77
Rango intercuartílico	0,22	0,19	0,13	0,24	0,27	0,29

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

g) Equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) en funcionamiento por 100.000 habitantes

Se contabiliza el número de Equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) que estén en funcionamiento a 31 de diciembre del año en curso, con independencia de que estén temporalmente sin servicio por avería u otra causa.

$$\text{Equipos Hemodinámica} = \frac{\text{Número de equipos TAC en funcionamiento}}{\text{Población}} \times 100.000$$

Tabla A.13. Estadísticos descriptivos: Equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) en funcionamiento por 100.000 habitantes.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	1,531	1,608	1,637	1,644	1,658	1,718
Desviación estándar	0,1733	0,1278	0,1552	0,1832	0,1732	0,1583996
Mediana	1,500	1,600	1,620	1,600	1,640	1,640
Asimetría (Skewness)	0,451600	-0,070763	0,130775	-0,014616	-0,243504	0,538138
Apuntamiento (Kurtosis)	-0,528489	-1,206746	-1,139162	-0,772814	-0,682526	-1,170548

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS.

Figura A.7. Diagrama de caja: Equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) en funcionamiento por 100.000 habitantes.

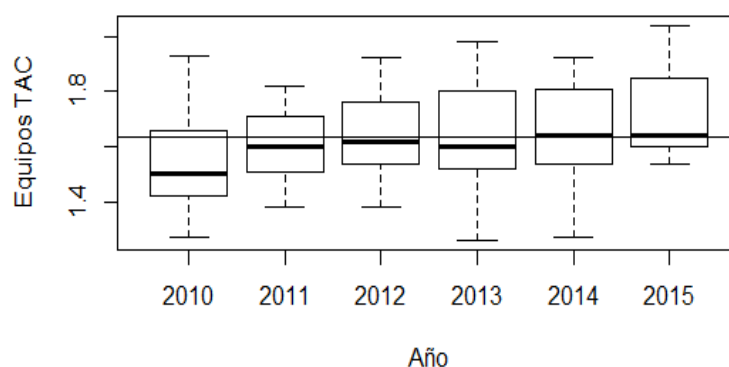


Tabla A.14. Valores diagrama de caja: Equipos de Tomografía Axial Computarizada (TAC) en funcionamiento por 100.000 habitantes.

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	1,27	1,38	1,38	1,26	1,27	1,54
Percentil 25 (P25)	1,42	1,51	1,54	1,52	1,54	1,60
Mediana: percentil 50	1,50	1,60	1,62	1,60	1,64	1,64
Percentil 75 (P75)	1,66	1,71	1,76	1,80	1,81	1,85
Valor mayor *	1,93	1,82	1,92	1,98	1,92	2,04
Rango intercuartílico	0,24	0,2	0,22	0,28	0,27	0,25

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

h) Tasa de morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes

Incluye todas aquellas personas que han ingresado en hospitales, en función de un diagnóstico principal, para ser atendidas, diagnosticadas u observadas, en régimen de internado, y que hayan dado lugar a un alta.

$$Tasa = \frac{\text{Número total de altas hospitalarias, por todas las causas}}{\text{Población en ese año}} \times 100.000$$

Tabla A.15. Estadísticos descriptivos:
 Tasa de morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	10.545	10.420	10.160	10.230	10.425	10.479
Desviación estándar	1.112,462	1.092,692	1.044,856	1.037,624	1.094,785	1.073,429
Mediana	10.609	10.691	10.532	10.643	10.782	10.781
Asimetría (Skewness)	-0,3709971	-0,6159938	-1,018258	-1,007332	-0,874924	-1,066698
Apuntamiento (Kurtosis)	-1,066799	-0,9465795	-0,4038374	-0,4087472	-0,5027402	-0,2957253

Fuente: Elaboración propia, a partir de la Encuesta de morbilidad hospitalaria (INE).

Figura A.8. Diagrama de caja:
 Tasa de morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes.

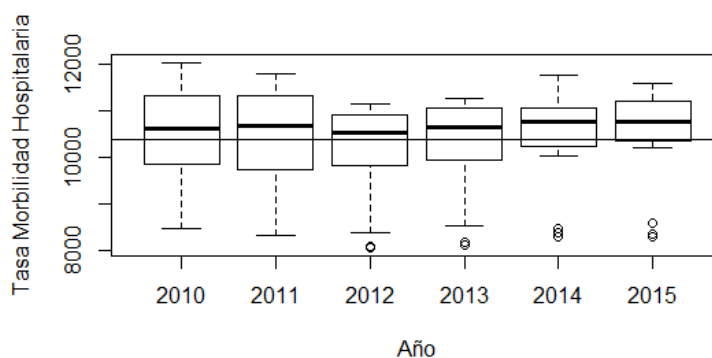


Tabla A.16. Valores diagrama de caja:
 Tasa de morbilidad hospitalaria por 100.000 habitantes.

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	8.464	8.325	8.383	8.514	10.018	10.206
Percentil 25 (P25)	9.842	9.739	9.814	9.943	10.224	10.343
Mediana: percentil 50	10.609	10.691	10.532	10.643	10.782	10.781
Percentil 75 (P75)	11.329	11.317	10.925	11.054	11.064	11.213
Valor mayor *	12.052	11.790	11.147	11.265	11.782	11.606
Rango intercuartílico	1.487	1.578	1.111	1.111	840	870

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

i) Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año.

Incluye todos aquellos ingresos de pacientes en salas de hospitalización, ya sean de diagnóstico y/o de tratamiento. No se consideran ingresos si no causan estancia (se excluyen las observaciones en servicio de urgencias, sesiones de diálisis, hospital de día, y cirugía ambulatoria).

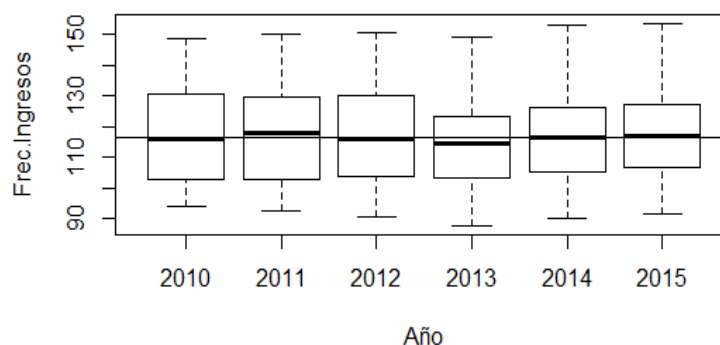
$$Tasa = \frac{\text{Número total de ingresos registrados en un año}}{\text{Población en ese año}} \times 1.000$$

*Tabla A.17. Estadísticos descriptivos:
Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	117,36	116,66	116,01	114,61	117,26	117,97
Desviación estándar	16,2041	16,19686	17,09482	16,58174	18,0897	17,6414
Mediana	116,05	117,91	115,90	114,64	116,36	117,08
Asimetría (Skewness)	0,242373	0,242974	0,1204451	0,118119	0,335606	0,298195
Apuntamiento (Kurtosis)	-1,227724	-1,017769	-0,919778	-0,705598	-0,782463	-0,835054

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS.

*Figura A.9. Diagrama de caja:
Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año.*



*Tabla A.18. Valores diagrama de caja:
Frecuentación de ingresos hospitalarios por 1.000 habitantes y año.*

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	93,81	92,61	90,42	87,46	89,81	91,62
Percentil 25 (P25)	102,56	102,55	103,74	103,31	105,17	106,65
Mediana: percentil 50	116,05	117,91	115,90	114,64	116,36	117,08
Percentil 75 (P75)	130,84	129,41	130,27	123,21	126,24	127,25
Valor mayor *	148,68	149,99	150,55	149,37	153,07	153,79
Rango intercuartílico	28,28	26,86	26,53	19,9	21,07	20,6

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

j) Porcentaje de población de más de 65 años de edad

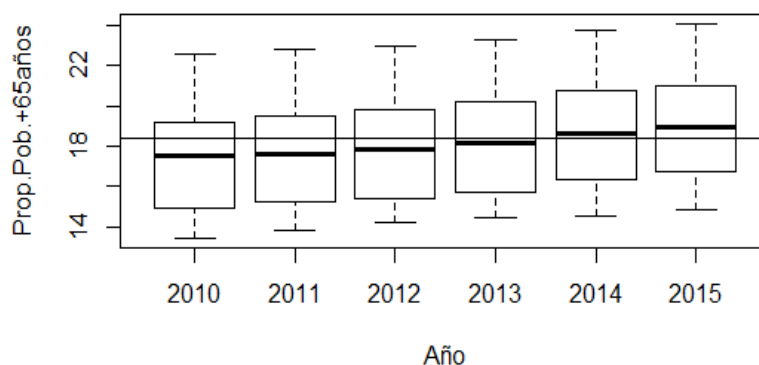
El INCLASNS ofrece el valor absoluto del número total de personas censadas en cada Comunidad Autónoma, mayores de 65 años, utilizando estimaciones intercensales de población y cifras de población del INE. A partir de este valor, se calcula, para cada comunidad, el porcentaje que representa la población de más de 65 años de edad sobre el total de población de la comunidad.

*Tabla A.19. Estadísticos descriptivos:
Porcentaje de población de más de 65 años de edad.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	17,68	17,95	18,18	18,45	18,83	19,17
Desviación estándar	2,9469	2,9318	2,913499	2,9354	3,0239	3,0782
Mediana	17,57	17,62	17,86	18,14	18,60	18,93
Asimetría (Skewness)	0,158038	0,19606	0,250422	0,243544	0,199615	0,197925
Apuntamiento (Kurtosis)	-1,230815	-1,206731	-1,176055	-1,161036	-1,175163	-1,159681

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS y del INE.

*Figura A.10. Diagrama de caja:
Porcentaje de población de más de 65 años de edad.*



*Tabla A.20. Valores diagrama de caja:
Porcentaje de población de más de 65 años de edad.*

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	13,41	13,80	14,22	14,45	14,55	14,81
Percentil 25 (P25)	14,95	15,22	15,42	15,75	16,32	16,78
Mediana: percentil 50	17,57	17,62	17,86	18,14	18,60	18,93
Percentil 75 (P75)	19,17	19,54	19,84	20,22	20,75	21,04
Valor mayor *	22,59	22,82	23,01	23,29	23,74	24,12
Rango intercuartílico	4,22	4,32	4,42	4,47	4,43	4,26

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

k) Esperanza de vida de escolarización

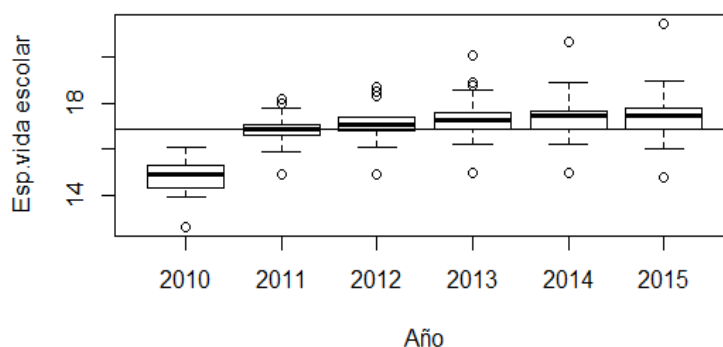
Esta variable, también denominada “Esperanza de vida escolar a los 6 años”, indica el número medio esperado de años de escolarización, a partir de los 6 años en el sistema educativo presente en cada año. En este indicador no se tienen en cuenta los años de escolarización en Educación Infantil.

*Tabla A.21. Estadísticos descriptivos:
Esperanza de vida escolar a los 6 años.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	14,82	16,92	17,17	17,44	17,52	17,54
Desviación estándar	0,8443	0,8348	0,9531	1,162939	1,2446	1,4257
Mediana	14,90	16,90	17,10	17,30	17,50	17,50
Asimetría (Skewness)	-0,7918386	-0,364930	-0,2462002	0,334590	0,531951	0,824609
Apuntamiento (Kurtosis)	0,5038583	0,062867	-0,045746	0,163412	0,765914	1,506988

Fuente: Elaboración propia, a partir de “Las cifras de la educación en España” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte).

Figura A.11. Diagrama de caja: Esperanza de vida escolar a los 6 años.



*Tabla A.22. Valores diagrama de caja:
Esperanza de vida escolar a los 6 años.*

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	13,9	15,9	16,1	16,2	16,2	16,0
Percentil 25 (P25)	14,3	16,6	16,8	16,9	16,9	16,9
Mediana: percentil 50	14,9	16,9	17,1	17,3	17,5	17,5
Percentil 75 (P75)	15,3	17,1	17,4	17,6	17,7	17,8
Valor mayor *	16,1	17,8	17,4	18,6	18,9	19,0
Rango intercuartílico	1	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

I) Renta media por persona

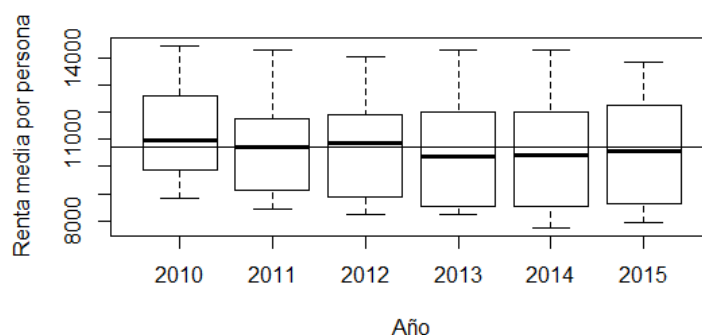
Los ingresos por persona se calculan dividiendo los ingresos totales del hogar entre el número de miembros del mismo.

*Tabla A.23. Estadísticos descriptivos:
Renta media por persona.*

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	11.239	10.859	10.796	10.533	10.435	10.566
Desviación estándar	1.803,908	1.846,44	1.871,908	1.933,471	2.004,788	1.905,863
Mediana	10.946	10.712	10.855	10.386	10.406	10.570
Asimetría (Skewness)	0,336018	0,367151	0,208583	0,400626	0,206849	0,089421
Apuntamiento (Kurtosis)	-1,177817	-1,040165	-1,236121	-1,120934	-1,217937	-1,400525

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de la contabilidad regional del INE.

*Figura A.12. Diagrama de caja:
Renta media por persona.*



*Tabla A.24. Valores diagrama de caja:
Renta media por persona.*

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	8.818	8.437	8.238	8.224	7.729	7.924
Percentil 25 (P25)	9.892	9.105	8.878	8.513	8.545	8.640
Mediana: percentil 50	10.946	10.712	10.855	10.386	10.406	10.570
Percentil 75 (P75)	12.589	11.779	11.904	12.022	12.037	12.283
Valor mayor *	14.468	14.301	14.041	14.312	14.281	13.836
Rango intercuartílico	2.697	2.674	3.026	3.509	3.492	3.643

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

m) Tasa de pobreza

Se calcula como una tasa que indica la relación entre el número de personas cuyos ingresos no alcanzan el umbral de riesgo de pobreza, y el número total de personas, pobres y no pobres, del grupo en donde se calcula la tasa de pobreza.

$$Tasa = \frac{\text{Número de pobres}}{\text{Número total de personas}} \times 100$$

Tabla A.25. Estadísticos descriptivos: Tasa de pobreza.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamaño de la muestra	17	17	17	17	17	17
Media	20,78	20,08	19,88	19,98	21,32	20,64
Desviación estándar	7,519162	7,146873	7,389395	7,078005	8,099887	7,776
Mediana	20,10	17,60	17,70	17,80	17,90	18,30
Asimetría (Skewness)	0,3127539	0,3141854	0,3079241	0,2963519	0,5345522	0,3977104
Apuntamiento (Kurtosis)	-1,189286	-1,275225	-1,128815	-1,403246	-1,128909	-1,231916

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del INCLASNS y del INE.

Figura A.13. Diagrama de caja: Tasa de pobreza.

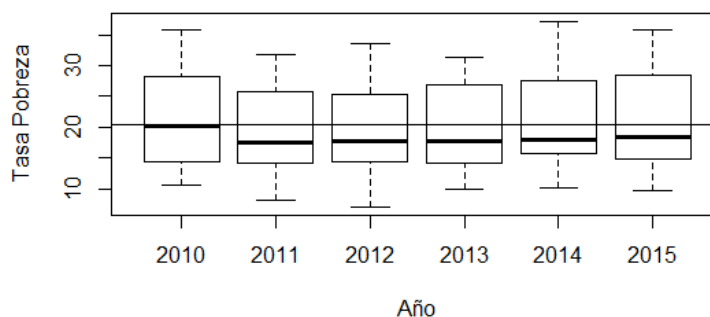


Tabla A.26. Valores diagrama de caja: Tasa de pobreza.

Estancia media por años	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Valor menor *	10,7	8,1	7,0	9,9	10,2	9,6
Percentil 25 (P25)	14,4	14,2	14,5	14,1	15,8	14,9
Mediana: percentil 50	20,1	17,6	17,7	17,8	17,9	18,3
Percentil 75 (P75)	28,3	25,8	25,2	26,8	27,6	28,5
Valor mayor *	35,7	31,7	33,6	31,3	37,2	35,7
Rango intercuartílico	13,9	11,6	10,7	12,7	11,8	13,6

(*) Corresponden a los últimos valores que entran en el rango formado por P25 y P75 - + 1,5 veces el rango intercuartílico, respectivamente. Más allá de estos valores se encuentran los valores extremos.

ANEXO 2: CORRELACIÓN LINEAL ENTRE VARIABLES EXPLICATIVAS DEL MODELO 2

Tabla A.27. Matriz de correlación lineal entre variables explicativas del modelo 2.

	log(NCam)	log(NMéd)	log(IC)	log(PHDía)	log(PCiAmb)	log(Eq.hem)	log(Eq.TAC)	log(TmorH)	log(FIng)	log(>65)	log(E.V.E)	log(Rentm)	log(Tpob)
log(NCam)	1,000000												
log(NMéd)	0,521859	1,000000											
log(IC)	-0,003733	0,043345	1,000000										
log(PHDía)	0,285951	0,289691	0,366188	1,000000									
log(PCiAmbu)	-0,472322	-0,346047	-0,001516	-0,136470	1,000000								
log(Eq.hem)	-0,209283	-0,059544	-0,050852	-0,348426	0,192412	1,000000							
log(Eq.TAC)	0,132273	0,426969	-0,323380	-0,018941	-0,149404	0,180524	1,000000						
log(Tmor.H)	0,674345	0,607787	0,110147	0,225102	-0,165277	0,043170	0,200234	1,000000					
log(FIng)	0,577011	0,561390	0,129237	0,206611	-0,008130	0,214741	0,244925	0,886861	1,000000				
log(>65)	0,384137	0,323755	0,120750	0,156413	-0,195376	-0,351727	0,2152319	0,432545	0,275395	1,000000			
log(E.V.E.)	0,079479	0,095773	0,045005	0,150684	0,164878	0,116281	0,008037	0,173978	0,181633	0,393704	1,000000		
log(Rentm)	0,489054	0,733611	0,341925	0,442162	-0,167837	0,033607	0,108268	0,730965	0,777050	0,292790	0,187524	1,000000	
log(Tpob)	-0,537053	-0,750531	-0,306428	-0,518898	0,2852276	0,035351	-0,163102	-0,709260	-0,711080	-0,399108	-0,296071	-0,933728	1,000000

ANEXO 3: FIV DE LOS MODELOS DE DATOS DE PANEL

Tabla A.28. Valores FIV modelo 2.

	Modelo 2a	Modelo 2b	Modelo 2c
Nº Camas	2,785461	2,806404	2,780307
Nº Médicos	2,104323	3,044723	3,925056
Índice Complejidad	1,661138	1,855011	1,758660
Por. Hospital de Día	1,700608	2,039868	1,906984
Por. Cirugía Ambulatoria	1,888697	1,717128	1,686936
Equipos Hemodinámica	2,324700	2,282647	2,311723
Equipos TAC	1,828841	1,885984	1,914170
Tasa Morbilidad		4,097310	3,724842
Frecuentación de Ingresos	2,814298		
Población > 65 años	2,322205	2,580854	2,572177
Esperanza Vida Escolar	1,641545	1,782243	1,670740
Renta media por persona			5,101336
Tasa Pobreza		5,750801	

ANEXO 4: CONTRASTE DE MEDIAS: ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Tabla A.29. Valores del contraste de medias: Estancia Media por CC.AA.
Prueba T2 de Tamhane.

CCAA	Valor t	Pr(> t)
Aragón – Andalucía	2,062	0,45853336
Asturias - Andalucía	10,618	7,8091e-06 ***
C. Foral de Navarra - Andalucía	-4,370	0,02062742 *
Canarias - Andalucía	14,656	4,1794e-07 ***
Cantabria - Andalucía	0,000	0,99999237
Castilla La Mancha - Andalucía	0,842	0,98183668
Castilla y León - Andalucía	3,489	0,04861518 *
Cataluña - Andalucía	-11,562	6,2221e-06 ***
Comunidad de Madrid - Andalucía	2,582	0,26850985
Comunidad Valenciana - Andalucía	-14,012	5,8260e-07 ***
Extremadura - Andalucía	-8,776	9,7256e-05 ***
Galicia – Andalucía	7,863	0,00139371 **
Islas Baleares - Andalucía	-5,328	0,00305163 **
La Rioja - Andalucía	-11,337	5,0534e-06 ***
Murcia – Andalucía	-3,485	0,05201406 .
País Vasco - Andalucía	-2,938	0,16515336
Asturias – Aragón	6,017	0,00219060 **
C. Foral de Navarra - Aragón	-5,342	0,01269900 *
Canarias – Aragón	9,471	4,6024e-05 ***
Cantabria – Aragón	-1,536	0,75065874
Castilla La Mancha - Aragón	-1,544	0,76428279
Castilla y León - Aragón	0,662	0,99434033
Cataluña – Aragón	-10,614	8,9370e-05 ***
Comunidad de Madrid - Aragón	0,900	0,97536557
Comunidad Valenciana - Aragón	-12,860	4,7067e-06 ***
Extremadura - Aragón	-8,515	0,00056381 ***
Galicia – Aragón	6,018	0,00262387 **
Islas Baleares - Aragón	-6,104	0,00270067 **
La Rioja – Aragón	-10,915	1,1875e-05 ***
Murcia – Aragón	-4,710	0,00799436 **
País Vasco - Aragón	-4,079	0,02196500 *
C. Foral de Navarra - Asturias	-17,583	9,3937e-07 ***
Canarias - Asturias	4,753	0,00686882 **
Cantabria - Asturias	-6,856	0,00158473 **
Castilla La Mancha - Asturias	-10,742	8,7997e-06 ***
Castilla y León - Asturias	-6,843	0,00039090 ***
Cataluña - Asturias	-23,651	8,1264e-09 ***
Comunidad de Madrid - Asturias	-3,586	0,07465392 .
Comunidad Valenciana - Asturias	-24,537	2,6245e-09 ***
Extremadura - Asturias	-21,312	4,4972e-08 ***
Galicia - Asturias	2,645	0,26827576
Islas Baleares - Asturias	-16,795	1,2220e-07 ***
La Rioja - Asturias	-21,262	1,4709e-08 ***
Murcia - Asturias	-12,917	2,0953e-06 ***
País Vasco - Asturias	-9,402	0,00024859 ***
Canarias - C. Foral de Navarra	21,611	4,6889e-07 ***
Cantabria - C. Foral de Navarra	2,492	0,33847563
Castilla La Mancha - C. Foral de Navarra	6,100	0,00163779 **
Castilla y León - C. Foral de Navarra	8,463	0,00031188 ***
Cataluña - C. Foral de Navarra	-10,016	2,5756e-05 ***
Comunidad de Madrid - C. Foral de Navarra	4,960	0,02527772 *
Comunidad Valenciana - C. Foral de Navarra	-12,830	1,5257e-05 ***
Extremadura - C. Foral de Navarra	-6,321	0,00086902 ***
Galicia - C. Foral de Navarra	10,060	0,00085373 ***
Islas Baleares - C. Foral de Navarra	-1,950	0,51904535

Valores de significación: 0 '***', 0,001 '**', 0,01 '*'; 0,05 '.'; 0,1 '.'; 1

*Tabla A.29. Valores del contraste de medias: Estancia Media por CC.AA.
Prueba T2 de Tamhane (continuación).*

CCAA	Valor t	Pr(> t)
La Rioja - C. Foral de Navarra	-9,562	0,00019010 ***
País Vasco - C. Foral de Navarra	-0,821	0,98608789
Cantabria - Canarias	-9,819	8,5016e-05 ***
Castilla La Mancha - Canarias	-15,030	7,0093e-07 ***
Castilla y León - Canarias	-11,039	5,5789e-06 ***
Cataluña - Canarias	-27,021	6,2821e-09 ***
Comunidad de Madrid - Canarias	-6,360	0,00258366 **
Comunidad Valenciana - Canarias	-27,667	7,9779e-10 ***
Extremadura - Canarias	-24,920	3,2358e-08 ***
Galicia - Canarias	0,164	0,99994322
Islas Baleares - Canarias	-20,600	3,1896e-08 ***
La Rioja - Canarias	-24,493	2,5592e-09 ***
Murcia - Canarias	-16,490	1,3880e-07 ***
País Vasco - Canarias	-12,147	2,4981e-05 ***
Castilla La Mancha - Cantabria	0,520	0,99817536
Castilla y León - Cantabria	2,297	0,36063768
Cataluña - Cantabria	-7,011	0,00241796 **
Comunidad de Madrid - Cantabria	2,129	0,40168795
Comunidad Valenciana - Cantabria	-9,220	0,00017084 ***
Extremadura - Cantabria	-5,194	0,01508642 *
Galicia - Cantabria	6,796	0,00063123 ***
Islas Baleares - Cantabria	-3,321	0,10487860
La Rioja - Cantabria	-7,687	0,00044392 ***
Murcia - Cantabria	-2,417	0,29222174
País Vasco - Cantabria	-2,389	0,27906801
Castilla y León - Castilla La Mancha	2,967	0,11953416
Cataluña - Castilla La Mancha	-13,881	6,6003e-07 ***
Comunidad de Madrid - Castilla La Mancha	2,189	0,44669827
Comunidad Valenciana - Castilla La Mancha	-16,029	2,8821e-07 ***
Extremadura - Castilla La Mancha	-10,913	7,9042e-06 ***
Galicia - Castilla La Mancha	7,629	0,00232659 **
Islas Baleares - Castilla La Mancha	-6,805	0,00040341 ***
La Rioja - Castilla La Mancha	-12,963	3,1536e-06 ***
Murcia - Castilla La Mancha	-4,457	0,01448710 *
País Vasco - Castilla La Mancha	-3,517	0,08889143 .
Cataluña - Castilla y León	-15,116	7,1928e-07 ***
Comunidad de Madrid - Castilla y León	0,485	0,99861178
Comunidad Valenciana - Castilla y León	-17,117	8,3052e-08 ***
Extremadura - Castilla y León	-12,532	6,4775e-06 ***
Galicia - Castilla y León	6,051	0,00576508 **
Islas Baleares - Castilla y León	-8,915	4,9370e-05 ***
La Rioja - Castilla y León	-14,353	5,0290e-07 ***
Murcia - Castilla y León	-6,532	0,00063977 ***
País Vasco - Castilla y León	-5,078	0,01037488 *
Comunidad de Madrid - Cataluña	8,944	0,00076290 ***
Comunidad Valenciana - Cataluña	-4,371	0,01440044 *
Extremadura - Cataluña	3,800	0,02983540 *
Galicia - Cataluña	13,334	0,00011684 ***
Islas Baleares - Cataluña	6,549	0,00058298 ***
La Rioja - Cataluña	-1,959	0,51258087
Murcia - Cataluña	6,191	0,00186251 **
País Vasco - Cataluña	3,509	0,09409436 .
Comunidad Valenciana - Comunidad de Madrid	-10,890	8,8597e-05 ***
Extremadura - Comunidad de Madrid	-7,336	0,00283454 **
Galicia - Comunidad de Madrid	4,672	0,00817364 **
Islas Baleares - Comunidad de Madrid	-5,620	0,00874680 **
La Rioja - Comunidad de Madrid	-9,486	0,00015574 ***
Murcia - Comunidad de Madrid	-4,671	0,01401292 *
País Vasco - Comunidad de Madrid	-4,301	0,01325480 *

Valores de significación: 0 (****); 0,001 (***); 0,01 (**); 0,05 (*); 0,1 (.) ; 1

*Tabla A.29. Valores del contraste de medias: Estancia Media por CC.AA.
Prueba T2 de Tamhane (continuación).*

CCAA	Valor t	Pr(> t)
Extremadura - Comunidad Valenciana	7,668	0,00032493 ***
Galicia - Comunidad Valenciana	14,904	2,4302e-05 ***
Islas Baleares - Comunidad Valenciana	9,778	2,1828e-05 ***
La Rioja - Comunidad Valenciana	1,898	0,53132970
Murcia - Comunidad Valenciana	9,070	4,0105e-05 ***
País Vasco - Comunidad Valenciana	5,777	0,00479454 **
Galicia - Extremadura	12,007	0,00025743 ***
Islas Baleares - Extremadura	3,294	0,07071759 .
La Rioja - Extremadura	-4,944	0,00898416 **
Murcia - Extremadura	3,600	0,05987453 .
País Vasco - Extremadura	1,762	0,67460026
Islas Baleares - Galicia	-10,504	0,00035831 ***
La Rioja - Galicia	-13,672	2,8287e-05 ***
Murcia - Galicia	-9,504	0,00023758 ***
País Vasco - Galicia	-8,622	7,4712e-05 ***
La Rioja - Islas Baleares	-7,142	0,00040014 ***
Murcia - Islas Baleares	0,978	0,96346830
País Vasco - Islas Baleares	0,105	0,99997161
Murcia - La Rioja	6,939	0,00034897 ***
País Vasco - La Rioja	4,414	0,02009872 *
País Vasco - Murcia	-0,511	0,99823630

Valores de significación: 0 ****; 0,001 ***; 0,01 **; 0,05 .; 0,1 ' ; 1

ANEXO 5: RESIDUOS DE LOS MODELOS DE DATOS DE PANEL POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Tabla A.30. Residuos de los modelos de datos de panel por Comunidades Autónomas.

Modelo 2a					
	2011	2012	2013	2014	2015
Andalucía	0,00456088	0,01414133	0,01676265	-0,00684150	-0,00298170
Aragón	-0,01735439	-0,02277217	0,00370883	-0,00564780	-0,02491439
Asturias	-0,00884325	0,01881975	0,03598700	-0,02110652	0,02047683
I.Baleares	0,01785263	0,00402691	-0,01240823	0,03485588	0,00026903
Canarias	0,04307540	0,03993543	-0,00242464	0,02360880	-0,00347811
Cantabria	-0,02220925	-0,03210909	0,01110006	-0,00119857	0,05188340
Castilla LM	-0,01487802	0,04857744	-0,01364559	-0,00743995	-0,01504934
Castilla L	0,02008955	0,00052954	-0,00650640	-0,00833647	-0,01740225
Cataluña	-0,01630609	-0,00415879	0,00333335	-0,00606294	-0,02692712
C.Valenciana	-0,01539403	-0,03009611	-0,01114512	0,00426164	-0,01565846
Extremadura	-0,00253288	-0,00616618	0,01007250	-0,01060837	-0,02313158
Galicia	0,00062916	0,00259406	0,00484104	0,00140756	0,01297935
C.Madrid	0,01010808	-0,00973777	-0,04206094	0,01870837	-0,02764772
Murcia	0,00501806	-0,04423701	-0,01689579	-0,03203220	0,00193404
Navarra	-0,00593631	0,01106380	0,01762277	0,01137850	0,03350317
País Vasco	0,01165504	-0,00580078	-0,01168611	0,01263752	-0,01166737
La Rioja	-0,00953459	0,01538963	0,01334463	-0,00758395	0,04781222

Modelo 2b					
	2011	2012	2013	2014	2015
Andalucía	0,00250039	0,00691293	0,00926209	-0,01343332	-0,00856773
Aragón	-0,00426925	-0,01600939	0,00895149	0,00607443	-0,02028187
Asturias	-0,00088735	0,02159695	0,03779135	-0,01936619	0,02630910
I.Baleares	0,03048168	-0,00257942	-0,00600393	0,00817795	-0,00611805
Canarias	0,02439524	0,03369005	-0,01525481	0,00686912	-0,02778686
Cantabria	-0,03649329	-0,02962836	0,02488622	0,01758265	0,06411184
Castilla LM	-0,01271491	0,03418313	-0,01924373	-0,01461441	-0,02403675
Castilla L	0,02228667	-0,00048214	-0,00382331	-0,00181860	-0,01622258
Cataluña	-0,02103540	-0,01252095	-0,00109199	-0,00252926	-0,02911434
C.Valenciana	-0,00979343	-0,01844334	-0,01123203	0,01160097	-0,00683755
Extremadura	0,00362235	-0,00088040	0,01145430	-0,00009437	-0,01032602
Galicia	-0,00213339	0,00851062	0,01293109	0,00701409	0,02342351
C.Madrid	0,03116471	0,01918776	-0,01967655	0,04561620	-0,00096651
Murcia	0,01642203	-0,02709300	-0,00096070	-0,01548193	0,01572900
Navarra	-0,00744849	0,00918847	0,01334424	0,00544688	0,02569609
País Vasco	-0,01700392	-0,02595330	-0,03685683	-0,01766572	-0,04304596
La Rioja	-0,01909365	0,00032038	-0,00447689	-0,02337849	0,03803468

Modelo 2c

	2011	2012	2013	2014	2015
Andalucía	0,00367598	0,01055511	0,01064386	-0,01184014	-0,00988621
Aragón	-0,00543400	-0,01512115	0,01156080	0,00824078	-0,01629920
Asturias	-0,00431698	0,01781242	0,03412900	-0,02201883	0,02116952
I.Baleares	0,03127626	0,00044074	-0,00576082	0,01077020	-0,00487135
Canarias	0,02554413	0,03458335	-0,00986758	0,00862032	-0,02623119
Cantabria	-0,03880027	-0,02816327	0,02399134	0,01388087	0,06912219
Castilla LM	-0,01627174	0,03326162	-0,01940390	-0,01212365	-0,02258841
Castilla L	0,02431041	0,00119422	-0,00153239	-0,00221060	-0,01538322
Cataluña	-0,02018784	-0,01219960	0,00173162	-0,00130225	-0,02678446
C.Valenciana	-0,00697640	-0,01804727	-0,01231924	0,00888826	-0,01123552
Extremadura	0,00439890	-0,00769330	0,00597391	-0,00679976	-0,01334781
Galicia	-0,00147563	0,00979128	0,01432278	0,01309577	0,02557670
C.Madrid	0,03430535	0,01974192	-0,01723145	0,04344722	-0,00474087
Murcia	0,01140982	-0,03103039	-0,00704817	-0,02522981	0,00980627
Navarra	-0,00580259	0,01453236	0,01528692	0,00866208	0,03407343
País Vasco	-0,01761301	-0,03211756	-0,04158832	-0,01749505	-0,04327159
La Rioja	-0,01804240	0,00245951	-0,00288837	-0,01658540	0,03489178

ANEXO 6: CONTRASTE DE MEDIAS: RESIDUOS DEL MODELO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Tabla A.31. Valores del contraste de medias: Residuos del modelo por CC.AA.
Prueba T2 de Tamhane.

CCAA	Valor t	Pr(> t)
Aragón – Andalucía	-2.175	0.28277408
Asturias - Andalucía	1.453	0.76206471
C.Madrid - Andalucía	0.677	0.99306266
C.Valenciana - Andalucía	-2.943	0.05375459
Canarias - Andalucía	1.301	0.84688762
Cantabria - Andalucía	0.424	0.99911540
Castilla L - Andalucía	-0.481	0.99847437
Castilla LM - Andalucía	-1.036	0.94465854
Cataluña - Andalucía	-3.466	0.01473401 *
Extremadura - Andalucía	-1.348	0.81399814
Galicia – Andalucía	2.145	0.29691742
I.Baleares - Andalucía	1.063	0.93595299
La Rioja - Andalucía	0.146	0.99995187
Murcia – Andalucía	-1.942	0.43361055
Navarra - Andalucía	2.480	0.15563411
País Vasco - Andalucía	-4.089	0.00413546 **
Asturias – Aragón	2.791	0.08519535 .
C.Madrid – Aragón	1.834	0.50738118
C.Valenciana - Aragón	-0.511	0.99803374
Canarias – Aragón	2.543	0.14844693
Cantabria – Aragón	1.313	0.84317511
Castilla L – Aragón	1.478	0.73581546
Castilla LM - Aragón	0.328	0.99964222
Cataluña – Aragón	-1.007	0.94972177
Extremadura - Aragón	1.044	0.94074708
Galicia – Aragón	4.153	0.00295728 **
I.Baleares – Aragón	2.742	0.08717941 .
La Rioja – Aragón	1.563	0.68345943
Murcia – Aragón	-0.334	0.99961760
Navarra - Aragón	4.187	0.00215517 **
País Vasco - Aragón	-2.226	0.26066958
C.Madrid - Asturias	-0.434	0.99900392
C.Valenciana - Asturias	-3.243	0.03282491 *
Canarias - Asturias	-0.018	0.99999025
Cantabria - Asturias	-0.423	0.99910207
Castilla L - Asturias	-1.681	0.60433798
Castilla LM - Asturias	-1.914	0.43455180
Cataluña - Asturias	-3.576	0.01488523 *
Extremadura - Asturias	-2.260	0.26295765
Galicia - Asturias	-0.272	0.99980236
I.Baleares - Asturias	-0.564	0.99696535
La Rioja - Asturias	-1.028	0.94424019
Murcia - Asturias	-2.655	0.10469310
Navarra - Asturias	0.240	0.99985797
País Vasco - Asturias	-4.235	0.00199082 **
C.Valenciana - C.Madrid	-2.172	0.30924365
Canarias - C.Madrid	0.398	0.99928630
Cantabria - C.Madrid	-0.070	0.99998104
Castilla L - C.Madrid	-0.915	0.96945774
Castilla LM - C.Madrid	-1.285	0.84767980
Cataluña - C.Madrid	-2.456	0.18561862
Extremadura - C.Madrid	-1.333	0.83264183
Galicia - C.Madrid	0.307	0.99971499
I.Baleares - C.Madrid	0.002	0.99999220
La Rioja - C.Madrid	-0.469	0.99863322

Valores de significación: 0 ****; 0,001 ***, 0,01 **, 0,05 ', 0,1 ' ; 1

*Tabla A.31. Valores del contraste de medias: Residuos del modelo por CC.AA.
Prueba T2 de Tamhane (continuación).*

CCAA	Valor t	Pr(> t)
Murcia - C.Madrid	-1.870	0.46799434
Navarra - C.Madrid	0.701	0.99168829
País Vasco - C.Madrid	-3.198	0.03187446 *
Canarias - C.Valenciana	2.941	0.06737500 .
Cantabria - C.Valenciana	1.552	0.70813454
Castilla L - C.Valenciana	2.073	0.33741013
Castilla LM - C.Valenciana	0.669	0.99339719
Cataluña - C.Valenciana	-0.543	0.99742948
Extremadura - C.Valenciana	1.730	0.56205941
Galicia - C.Valenciana	5.192	0.00016664 ***
I.Baleares - C.Valenciana	3.347	0.02150972 *
La Rioja - C.Valenciana	1.978	0.40625892
Murcia - C.Valenciana	0.032	0.99998841
Navarra - C.Valenciana	4.984	0.00026194 ***
País Vasco - C.Valenciana	-1.919	0.44149072
Cantabria - Canarias	-0.397	0.99929381
Castilla L - Canarias	-1.526	0.71253705
Castilla LM - Canarias	-1.796	0.51455644
Cataluña - Canarias	-3.249	0.03378241 *
Extremadura - Canarias	-2.033	0.38718954
Galicia - Canarias	-0.223	0.99988352
I.Baleares - Canarias	-0.502	0.99819060
La Rioja - Canarias	-0.951	0.96196957
Murcia - Canarias	-2.474	0.15675216
Navarra - Canarias	0.243	0.99985447
País Vasco - Canarias	-3.936	0.00469254 **
Castilla L - Cantabria	-0.617	0.99554127
Castilla LM - Cantabria	-0.973	0.95799716
Cataluña - Cantabria	-1.768	0.56439087
Extremadura - Cantabria	-0.912	0.97085267
Galicia - Cantabria	0.312	0.99970139
I.Baleares - Cantabria	0.081	0.99997826
La Rioja - Cantabria	-0.301	0.99972770
Murcia - Cantabria	-1.411	0.78428795
Navarra - Cantabria	0.615	0.99560261
País Vasco - Cantabria	-2.436	0.18688118
Castilla LM - Castilla L	-0.683	0.99261928
Cataluña - Castilla L	-2.540	0.13585234
Extremadura - Castilla L	-0.650	0.99414035
Galicia - Castilla L	2.295	0.23245012
I.Baleares - Castilla L	1.354	0.81119074
La Rioja - Castilla L	0.457	0.99876991
Murcia - Castilla L	-1.470	0.74422364
Navarra - Castilla L	2.620	0.11288380
País Vasco - Castilla L	-3.406	0.01828967 *
Cataluña - Castilla LM	-0.993	0.95449514
Extremadura - Castilla LM	0.308	0.99971004
Galicia - Castilla LM	2.190	0.30473356
I.Baleares - Castilla LM	1.638	0.63229721
La Rioja - Castilla LM	0.945	0.96308531
Murcia - Castilla LM	-0.541	0.99745821
Navarra - Castilla LM	2.500	0.16039866
País Vasco - Castilla LM	-1.953	0.41207980
Extremadura - Cataluña	2.282	0.22990108
Galicia - Cataluña	5.710	4.4481e-05 ***
I.Baleares - Cataluña	3.764	0.00743467 **

Valores de significación: 0 (****); 0,001 (***); 0,01 (**); 0,05 (*); 0,1 (·); 1

*Tabla A.31. Valores del contraste de medias: Residuos del modelo por CC.AA.
Prueba T2 de Tamhane (continuación).*

CCAA	Valor t	Pr(> t)
La Rioja - Cataluña	2.322	0.22367373
Murcia - Cataluña	0.406	0.99923162
Navarra - Cataluña	5.426	7.7578e-05 ***
País Vasco - Cataluña	-1.503	0.72478226
Galicia - Extremadura	3.677	0.00852743 **
I.Baleares - Extremadura	2.109	0.32602044
La Rioja - Extremadura	0.950	0.96319372
Murcia - Extremadura	-1.113	0.92211407
Navarra - Extremadura	3.696	0.00877891 **
País Vasco - Extremadura	-3.223	0.03377296 *
I.Baleares - Galicia	-0.491	0.99835828
La Rioja - Galicia	-1.085	0.93102643
Murcia - Galicia	-3.313	0.03069416 *
Navarra - Galicia	0.798	0.98413185
País Vasco - Galicia	-5.654	0.00013448 ***
La Rioja - I.Baleares	-0.615	0.99543603
Murcia - I.Baleares	-2.498	0.15001833
Navarra - I.Baleares	1.042	0.94087688
País Vasco - I.Baleares	-4.381	0.00133020 **
Murcia - La Rioja	-1.604	0.64940176
Navarra - La Rioja	1.494	0.72891548
País Vasco - La Rioja	-3.153	0.03169495 *
Navarra - Murcia	3.542	0.01398643 *
País Vasco - Murcia	-1.540	0.69512157
País Vasco - Navarra	-5.640	5.8228e-05 ***

Valores de significación: 0 (***); 0,001 (**); 0,01 (*); 0,05 (·); 0,1 (·); 1

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA: FACTORES DETERMINANTES
Y DIFERENCIAS GEOGRÁFICAS
Albert Fonts Ribas



UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI