

EVOLUCIÓN DE LAS CONDICIONES CRÓNICAS Y DEL COSTE SANITARIO A LO LARGO DE LA VIDA

Carreras M.^{1,2}, Ibern P.³, Coderch J.¹., Sánchez I.¹, Inoriza, J.M. ¹

¹ *Serveis de Salut Integrats Baix Empordà*

² *Universitat de Girona*

³ *Universitat Pompeu Fabra*

SEMINARI CRES, Universitat Pompeu Fabra
Barcelona, 6 de julio de 2011



Serveis de Salut Integrats
Baix Empordà

G·R·E·S·S·i·R·E·S

Grup de recerca en Serveis
Sanitaris i Resultats en Salut

INTRODUCCIÓN

- Serveis de Salut Integrats Baix Empordà (SSIBE)
 - Organización integrada: Atención primaria, especializada y sociosanitaria
 - Población de referencia: Comarca del Baix Empordà (Girona)
 - Financiación de base poblacional
- Análisis de población, morbilidad y costes
 - Sistema de ajuste de riesgo: *Clinical Risk Groups (CRG's)*
 - Sistema de imputación de costes por paciente: Coste por individuo y año
- Líneas de investigación
 - Análisis descriptivo (Concurrente y prospectivo)
 - Predicción del riesgo según morbilidad ⇒ Pacientes de alto coste

OBJETIVOS

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Es posible analizar costes sanitarios y morbilidad a largo plazo?
 - Importancia de conocer el coste vital ⇒ planificación de recursos

OBJETIVOS

1. Aproximar la distribución del coste sanitario a lo largo de la vida
2. Análisis de hipótesis demográficas, epidemiológicas y económicas

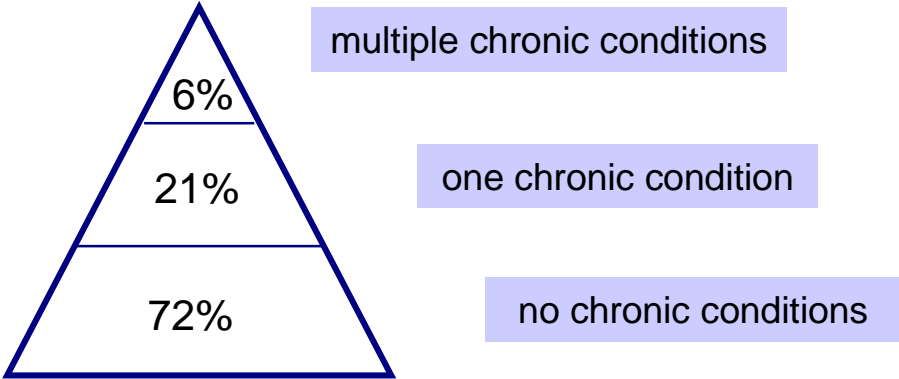
MOTIVACIÓN

- *Kaiser Permanente Northern California commercial membership, DxCG methodology (2001)*
- *Kaiser Permanente: An Integrated Health Care Experience, Porter et al. (2008)*

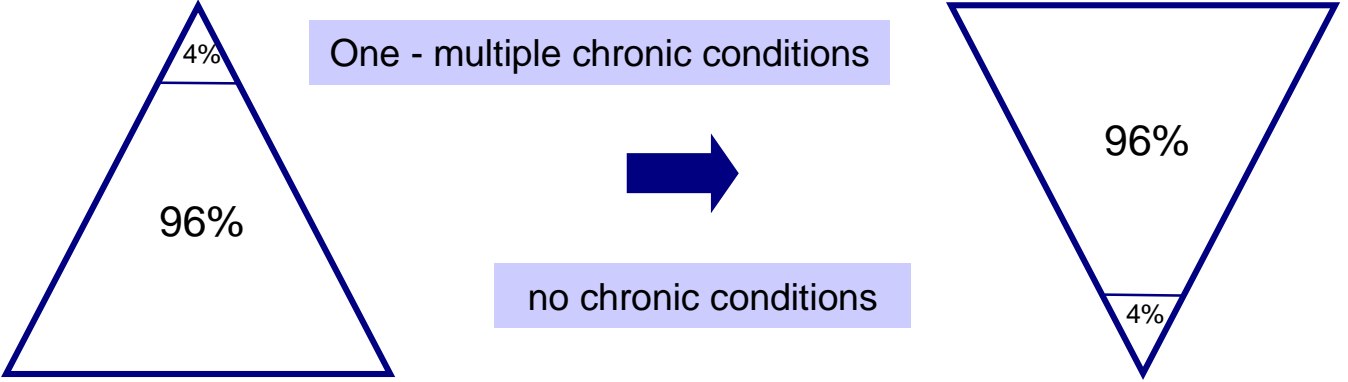
MOTIVACIÓN

- Piramide Kaiser
 - Segments within the total population

Source: Kaiser Permanente Northern California commercial membership, DxCG methodology, 2001.



- Sección longitudinal de la población de SSIBE:



Cohorte a los 0 años

Cohorte a los 90 años (Población masculina)

ANTECEDENTES

⇒ LIFETIME HEALTHCARE COSTS

- Morbilidad restringida
 - Literatura sobre evaluación económica

- Morbilidad general + perspectiva longitudinal
 - *The Effect of Longevity on Spending for Acute and Long-term Care, Spillman and Lubitz (2000)*
 - *The Lifetime Distribution of Health Care Costs, Alemayehu and Warner (2004)*
 - *Variations in Lifetime Healthcare Costs across a population, Forget et al., (2008)*
 - *Understanding the Economic Consequences of Shifting Trends in population Health, Michaud et al. (2009)*
 - *How much is enough? The distribution of lifetime healthcare costs, Webb and Zhivan (2010)*

MATERIAL Y MÉTODOS

ESTRATEGIA DOBLE:

1. DETERMINAR EVOLUCIÓN DE LA CARGA DE ENFERMEDAD

- Población SSIBE \Rightarrow Periodo 2004 - 2007
- Observamos cambios en el estado de salud
 - Sistema de ajuste: *Clinical Risk Groups*
- Simulación del estado de salud futuro

2. VALORACIÓN DEL COSTE SANITARIO

- Valoración del resultado de la simulación
- Costes medios SSIBE correspondientes al año 2007

EVOLUCIÓN DE LA CARGA DE ENFERMEDAD

CLASIFICACIÓN DE LA MORBILIDAD

- Sistema de ajuste: *Clinical Risk Groups (CRG's)* (Hugues et al., 2004)
- Permite clasificar individuos en categorías clínicas mutuamente excluyentes y asignar a cada persona un nivel de gravedad
- Niveles de agregación:
 - CRG (1.099 categorías) \Rightarrow ACRG1 \Rightarrow ACRG2 \Rightarrow ACRG3 \Rightarrow Estado salud

CRG (Nivel agregación: Estado de salud)	% Población
E1. Sano	70,66%
E2. Proceso agudo	9,56%
E34. Enf. crónica menor	6,05%
E56. Enf. crónica mayor (≤ 2)	12,93%
E79. Enf. crónica mayor (> 2) + C. catastróficas	0,43%
E8. Enf. Neoplásica	0,38%

N = 87.442 individuos. Morbilidad año 2004
Agrupación 6 estados: *Neff et al., (2004)*

EVOLUCIÓN DE LA CARGA DE ENFERMEDAD

DEFINICIÓN DEL MODELO: *Markov Chain - Monte Carlo*

- Cadena de Markov homogénea

$$P(X_n = x_n \mid X_{n-1} = x_{n-1}, \dots, X_2 = x_2, X_1 = x_1) = P(X_n = x_n \mid X_{n-1} = x_{n-1})$$

- Tiempo y espacio de estados discreto: X_1, X_2, \dots, X_n

- Simulación de Monte Carlo

- Simulación 1: Evolución de una cohorte, $n = 100.000$ individuos.
Distribución inicial \Rightarrow población SSIBE 2007 de edad < 1 año
- Simulación 2: Trayectorias Individuales, $n_1 = 10.000$ mujeres, $n_2 = 10.000$ hombres

EVOLUCIÓN DE LA CARGA DE ENFERMEDAD

- Estimación de parámetros: Probabilidades de transición
 - Población SSIBE, periodo 2004 – 2007: Cambios en el estado de salud (*CRG*) para cada grupo de edad y sexo

Periodo observado	Individuos
2004 - 2005	87.442
2005 - 2006	88.538
2006 - 2007	90.595

- Obtención de probabilidades de transición homogéneas:

$$\hat{p}_{ij} = \sum_{t=1}^T n_{ij}(t) / \sum_{z=1}^m \sum_{t=1}^T n_{iz}(t) \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, k$$

- Contraste hipótesis homogeneidad:

$$\frac{\sum_i \sum_{t,j} n_i(t-1) [\hat{p}_{ij}(t) - \hat{p}_{ij}]^2}{\hat{p}_{ij}} \Rightarrow X_{m(m-1)(T-1)}^2$$

EVOLUCIÓN DE LA CARGA DE ENFERMEDAD

- Matriz de transición homogénea, periodo estimación 2004 – 2007, población femenina, tramo de edad 45 – 54 años:

	E1	E2	E34	E56	E79	E8	E9
E1. Sano	0,7291	0,0878	0,1049	0,0763	0,0003	0,0011	0,0004
E2. Proceso agudo	0,4009	0,2129	0,2106	0,1693	0,0006	0,0040	0,0017
E34. Enf. crónica menor	0,3224	0,1224	0,4175	0,1365	0,0000	0,0009	0,0004
E56. Enf. crónica mayor (<=2)	0,1921	0,0853	0,0986	0,6158	0,0022	0,0026	0,0034
E79. Enf. crónica mayor (>2) + C. catastróficas	0,1154	0,0385	0,0000	0,1154	0,6923	0,0000	0,0385
E8. Enf. neoplasica	0,1489	0,0638	0,0426	0,2340	0,0000	0,3830	0,1277

Exitus

- Contraste homogeneidad:

$$X^2_{(m-1)^2(T-1)}$$

Estados: $m = 7$; Periodos: $T = 3$;
 Grados libertad: $GL = 84$.
 Valor crítico al 95% de confianza:
 $VC_{\alpha} = 106,39$

Valor Test	población femenina	población masculina
Tramo edad		
0 - 1	29,79	27,28
1 - 14	48,27	58,24
15 - 24	42,78	42,25
25 - 34	58,22	81,55
35 - 44	79,94	68,34
45 - 54	99,92	98,53
55 - 64	54,50	73,01
65 - 74	104,33	78,99
75 - 84	89,51	108,83
>= 85	77,03	59,67

VALORACIÓN DEL COSTE SANITARIO

- COSTES SSIBE 2007

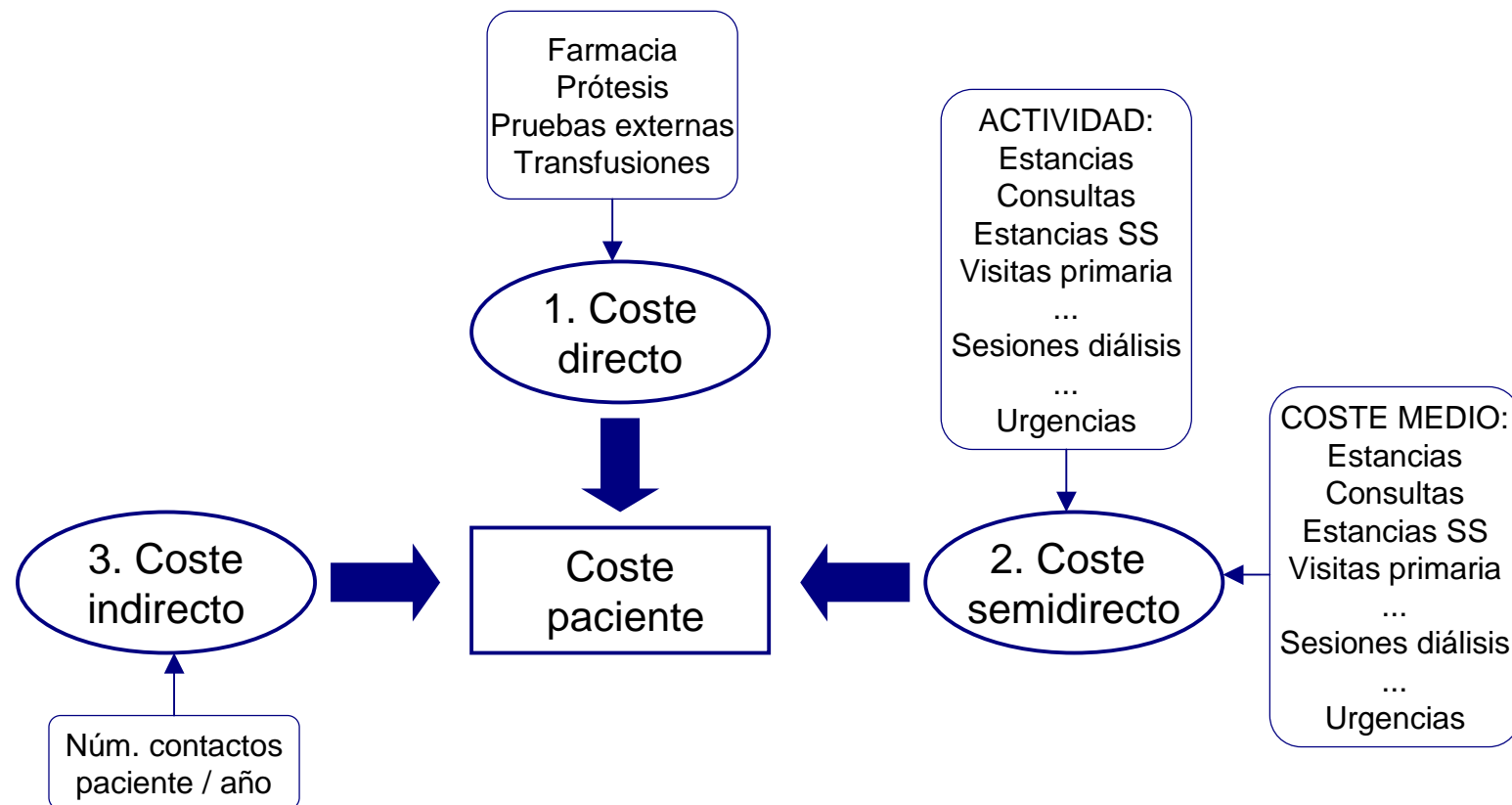
Estado de salud agrupado	Coste medio categoria	
	Sexo femenino	Sexo masculino
E1. Sano	324,16	227,42
E2. Proceso agudo	1.692,67	1.195,57
E34. Enf. crónica menor	1.069,41	936,65
E56. Enf. crónica mayor (<=2)	2.739,67	2.334,04
E79. Enf. crónica mayor (>2) + C. catastróficas	11.095,93	10.113,71
E8. Enf. Neoplásica	5.617,47	5.519,98

- Costes históricos totales. Métodos *Bottom-up* y *Top-down*

- Incluye aportación pública farmacia externa (recetas)
- Refleja el coste sanitario del primer nivel asistencial
- No incluye el coste asistencial de la alta complejidad (e.g. Neonatología)

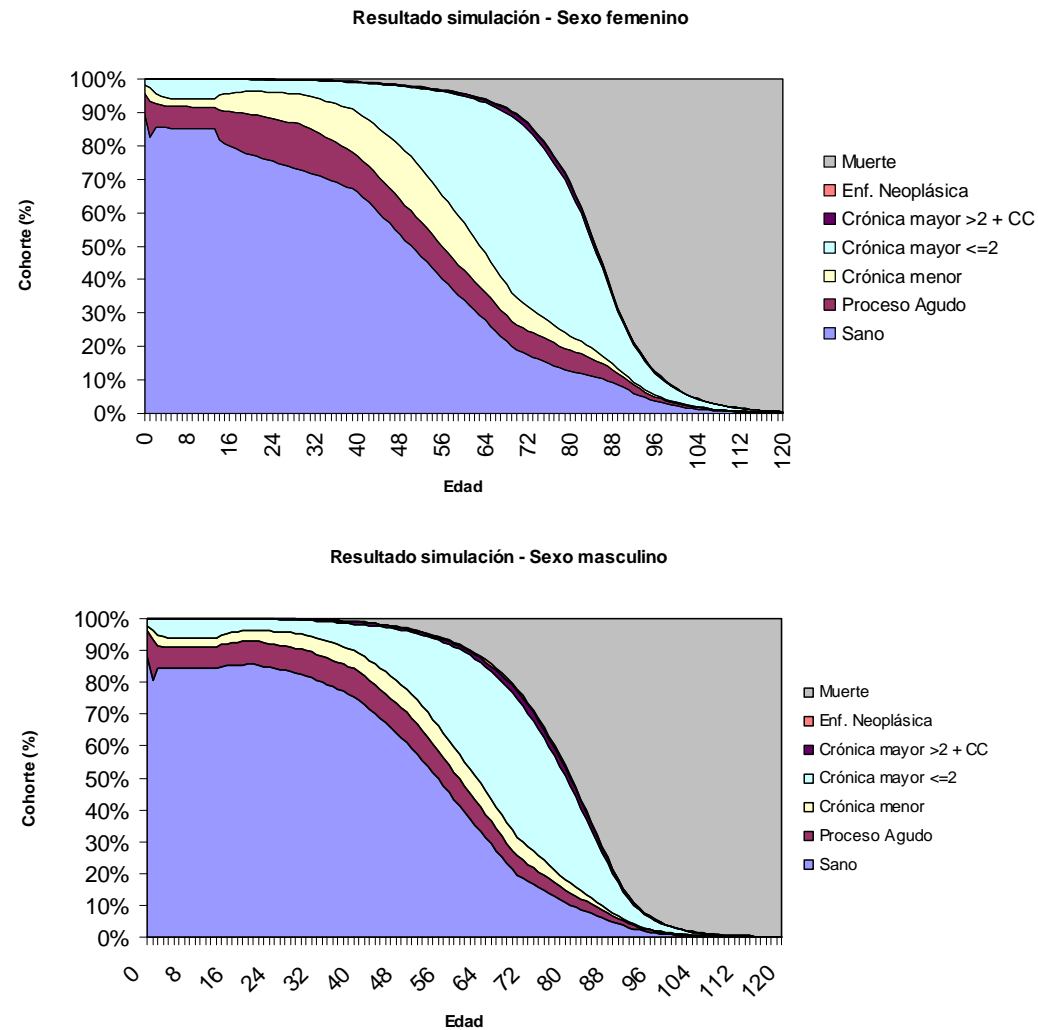
VALORACIÓN DEL COSTE SANITARIO

- Contabilidad financiera de SSIBE + Importe líquido recetas SCS
 - Sistema de asignación de costes por paciente



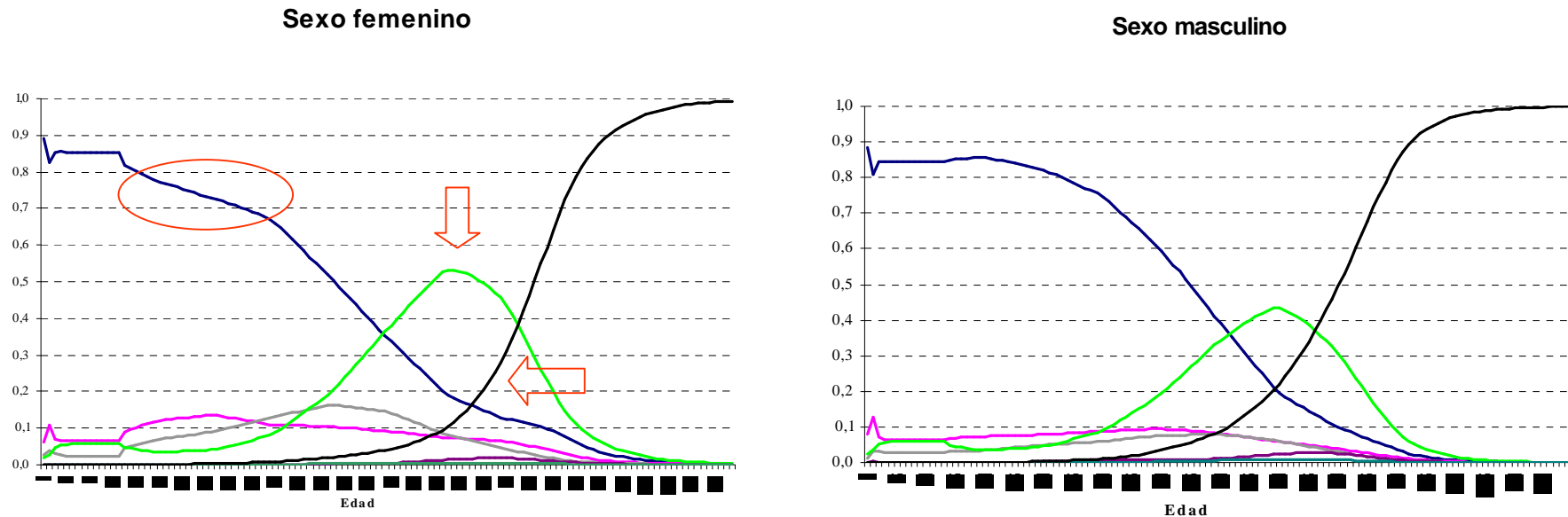
SIMULACIÓN COHORTE

- Simulación 1: $n = 100.000$ individuos. Distribución inicial por sexo y estado salud = población SSIBE 2007 de edad < 1 año



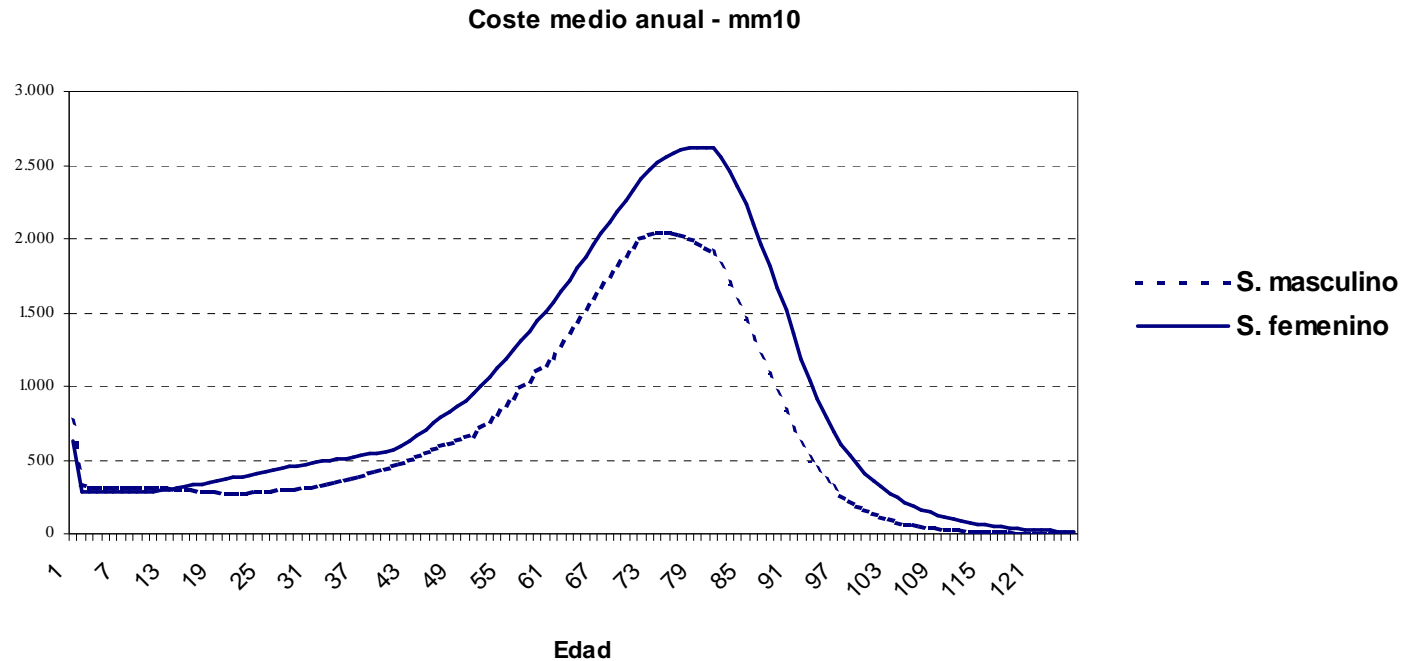
SIMULACIÓN COHORTE

- Probabilidad de incurrir en un determinado estado de salud:



- Sano
- Proceso agudo
- Enf. Crónica menor
- Enf. Crónica mayor (≤ 2)
- Enf. Crónica mayor (> 2)+C. catastróficas
- Enf. Neoplásica
- Muerte

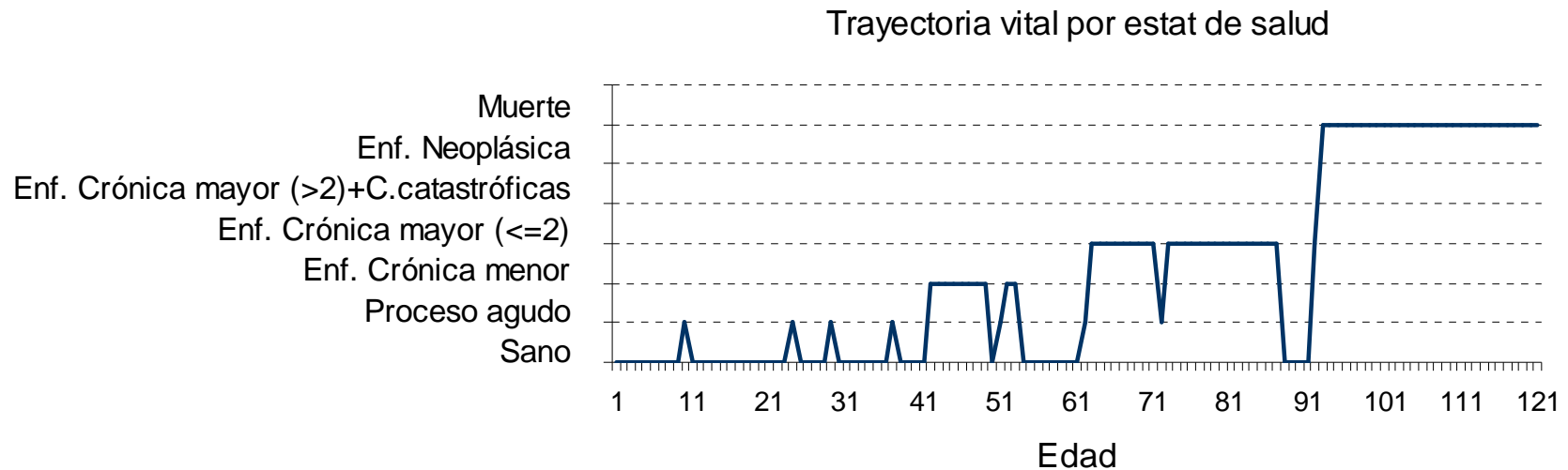
SIMULACIÓN COHORTE



- Coste medio a lo largo de la vida
 - Sexo femenino = 111.935,96€
 - Sexo masculino = 81.565,67€
 - El coste medio para las mujeres es 1/3 superior al de los hombres
 - Consistente con *Forget et al. (2008)* y *Alemayehu et al. (2004)*

SIMULACIÓN INDIVIDUAL

- Simulación 2: Trayectorias Individuales, $n_1 = 10.000$ mujeres, $n_2 = 10.000$ hombres
- Generación aleatoria de la secuencia estados de salud (trayectoria vital)
 - En función de las probabilidades de transición observadas
- Ejemplo simulación:

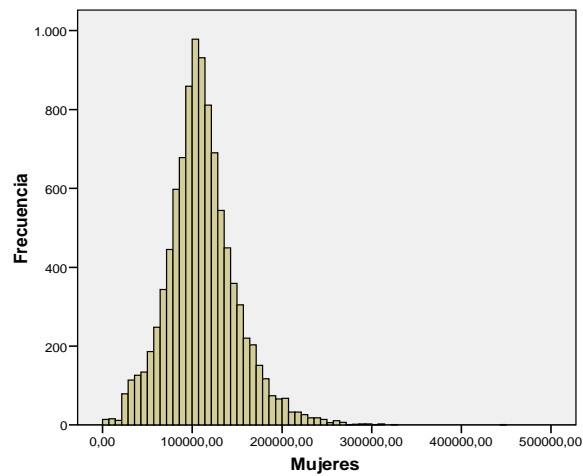


SIMULACIÓN INDIVIDUAL

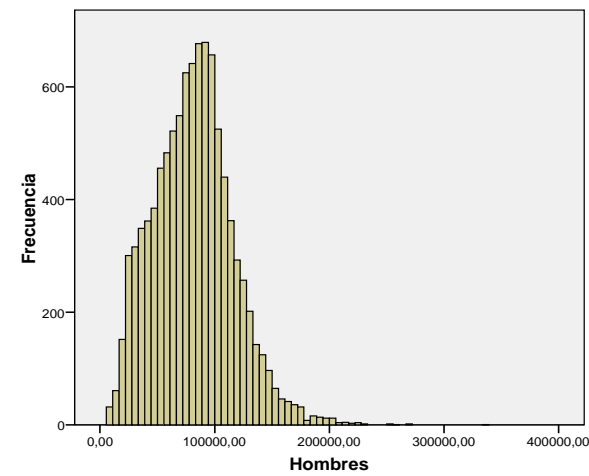
Estadísticos

		Mujeres	Hombres
N	Válidos	10000	10000
	Perdidos	0	0
Media		111255,0985	81495,6714
Desv. típ.		38895,93056	34755,80731
Varianza		1512893414	1207966142
Asimetría		,647	,491
Error típ. de asimetría		,024	,024
Curtosis		2,006	,844
Error típ. de curtosis		,049	,049
Mínimo		1071,30	5757,79
Máximo		446349,61	334886,48
Suma		1112550985	814956714,43
Percentiles	25	87820,4566	56629,1881
	50	108485,4376	81263,6696
	75	131655,6635	102511,7833

Mujeres



Hombres



SIMULACIÓN INDIVIDUAL

- Esperanza de vida al nacer (E_x) \Rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} \text{Sexo femenino} = 83,79 \text{ años} \\ \text{Sexo masculino} = 78,41 \text{ años} \end{array} \right.$
- Consistente con estimaciones sobre indicadores de mortalidad de *Anuari estadistic de Catalunya. IdesCat*
- Media años de vida en cada estado de salud

Estado de salud	Sexo femenino				Sexo masculino			
	Media	Desv	Mín	Máx	Media	Desv	Mín	Máx
E1. Sano	- 46,99	7,25	2	80	+ 50,22	7,25	17	81
E2. Proceso agudo	+ 8,39	3,36	0	24	- 6,30	2,92	0	20
E34. Enf. crónica menor	+ 7,74	3,63	0	26	- 4,37	2,69	0	20
E56. Enf. crónica mayor (≤ 2)	+ 19,96	8,38	0	54	- 16,36	8,31	0	58
E79. Enf. crónica mayor (> 2) + C. catastróficas	0,52	1,09	0	13	0,87	1,65	0	20
E8. Enf. Neoplásica	0,19	0,64	0	9	0,29	0,68	0	8

POBLACIÓN CANADIENSE

- Fuente: *Variations in Lifetime Healthcare Costs across a population, Forget et al. (2008)*
- Provincia de Manitoba. Censo 2001 \Rightarrow 1.119.583 habitantes
- *Manitoba Population Health Research Data Repository*
 - Costes incluidos: Atención especializada
- Simulación cohorte

FIGURE 2. Mean annual per capita costs by age (females, 2002–2003)

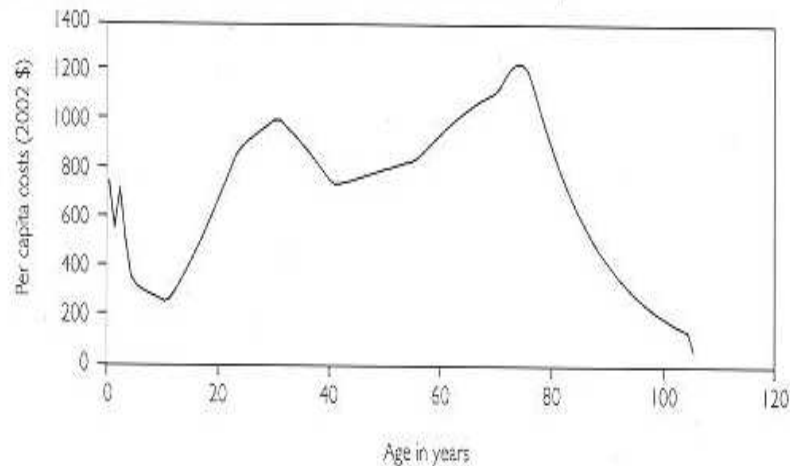
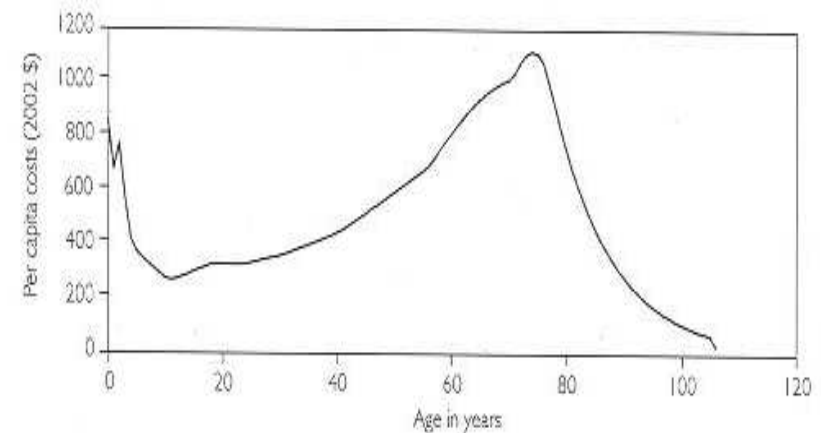


FIGURE 3. Mean annual per capita costs by age (males, 2002–2003)



POBLACIÓN CANADIENSE

- Fuente: *Variations in Lifetime Healthcare Costs across a population, Forget et al. (2008)*
- Simulación individual

FIGURE 4. The distribution of lifetime costs (females, 2002–2003)

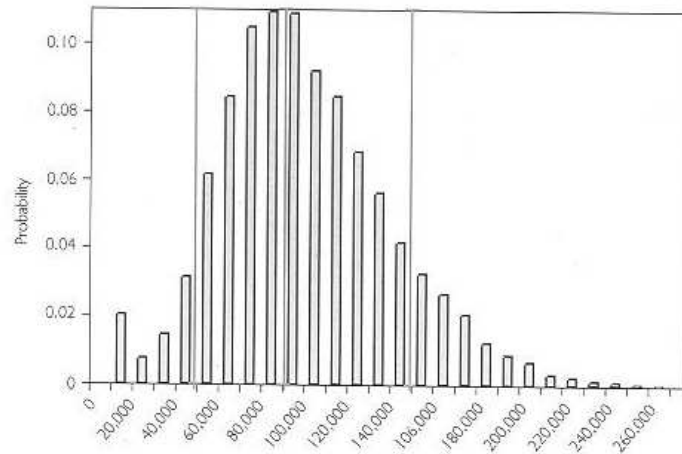
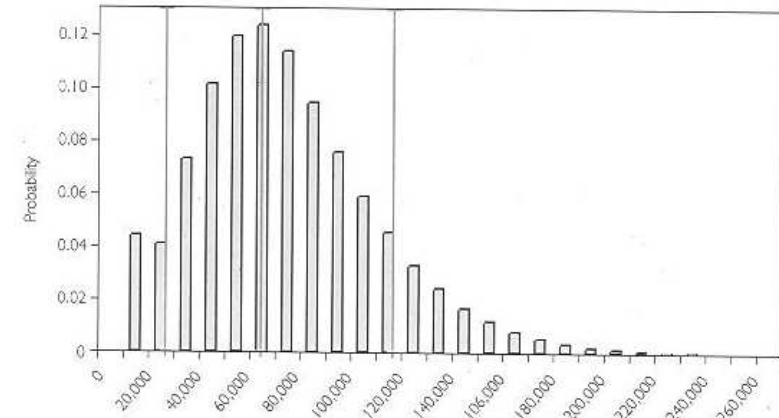


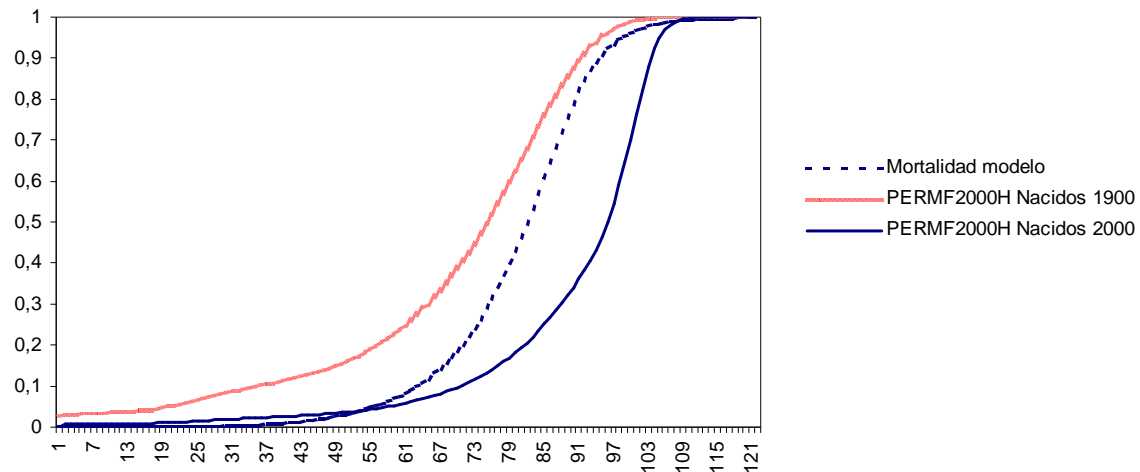
FIGURE 5. The distribution of lifetime costs (males, 2002–2003)



- Coste medio a lo largo de la vida
 - Sexo femenino = 89.722\$
 - Sexo masculino = 64.052\$
 - El coste medio para las mujeres es 1/3 superior al de los hombres

DISCUSIÓN - MORTALIDAD Y MORBILIDAD

- La clasificación utilizada refleja la morbilidad atendida, pero no la real
- Durante el periodo 1998 – 2007, la esperanza de vida de la población catalana ha aumentado en 2,12 años. *IdesCat*
 - Tanto anual de mortalidad (q_x):



- Desconocemos el impacto del aumento de E_x por estado de salud (Hipótesis: expansión / equilibrio / compresión de la morbilidad)

DISCUSIÓN - HIPÓTESIS ECONÓMICAS

- El modelo refleja el coste del primer nivel asistencial
 - Incluye el 97% de contactos y el 83% de los costes. *Inoriza et al. (2010)*
- El modelo utiliza costes constantes del año 2007
 - Evolución del PIB, IPC, tipos de interés ⇒ Análisis de escenarios
- La evolución del gasto sanitario medio es difícil de predecir:
 - La incorporación de servicios a un ratio superior al crecimiento del PIB tiene efectos significativos sobre las proyecciones. *Blanco et al. (2011)*
 - El impacto económico debido a cambios tecnológicos supera ampliamente el impacto a causa del cambio demográfico. *Casado (2001), Goldman et al. (2005), Dormont et al. (2006)*

COMENTARIOS FINALES

- La distribución temporal del coste sanitario depende de la edad y del sexo, pero también y fundamentalmente de la carga de enfermedad
- La canalización de recursos hacia el colectivo de pacientes sanos y en edades tempranas puede producir un ahorro importante en el largo plazo
- El modelo *MCMC* permite obtener estimaciones razonables sobre la evolución de la morbilidad y el coste sanitario de una población

LA CLAVE ESTÁ EN LAS HIPÓTESIS

- Mortalidad y morbilidad dinámicas: Evolución de la esperanza de vida por estado de salud
- Evolución del gasto sanitario medio \Rightarrow Más investigación

“Es más rentable invertir en párvulos que en bolsa”

JAMES HECKMAN

La Vanguardia.com\La Contra 18/4/2011

MOLTES GRÀCIES!

Marc Carreras

Serveis de Salut Integrats del Baix Empordà – GRESSiRES

Universitat de Girona

marc.carrerasp@udg.edu