

Functional Continuum Scale: a new tool for predicting the use of hospital resources in older adults

Isaac Aranda-Reneo; Juan Oliva-Moreno; Luz María Peña-Longobardo; Rubén Alcantud-Córcoles; Almudena Avendaño Céspedes; Luis Romero Rizos; Pedro Manuel Sánchez Jurado; Fernando Andrés Pretel; Pedro Avizanda.

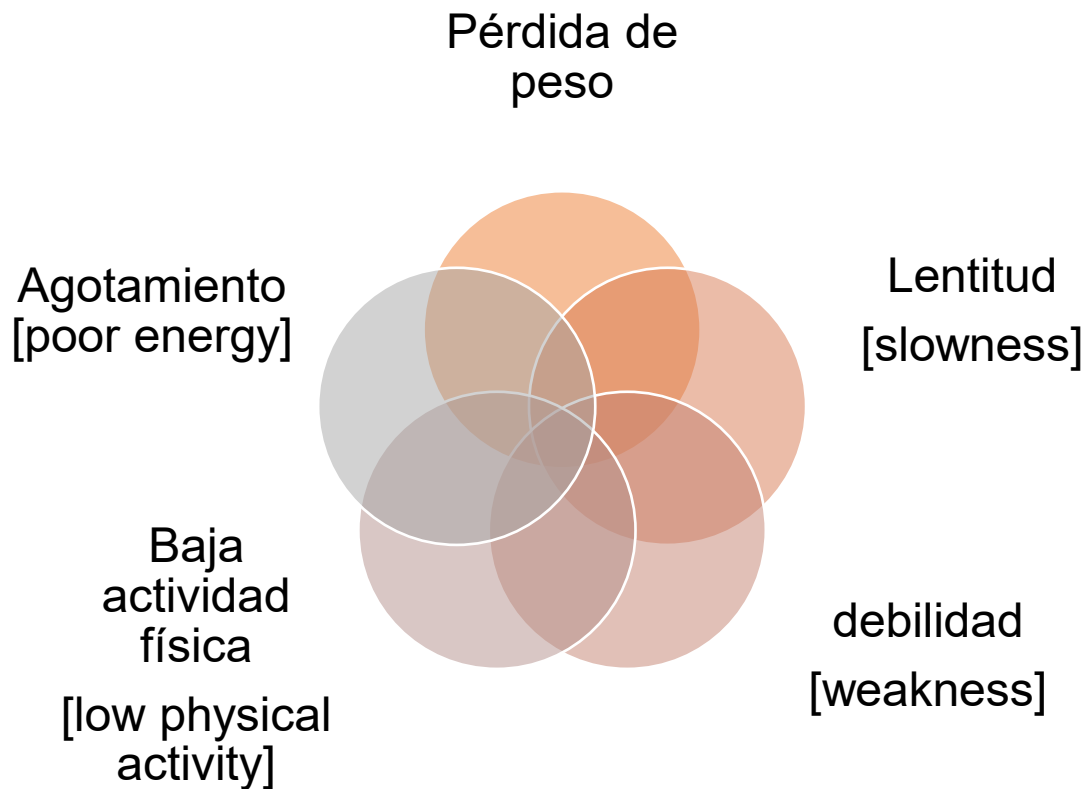
Financiación

Este trabajo ha recibido fondos del Centro de Investigación Biomédica en Red de Fragilidad y Envejecimiento Saludable (CIBERFES) del Instituto de Salud Carlos III y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) de los proyectos CB16/10/00408 y CB23/10/00037.

Antecedentes

- Principios de los años 2000, relación positiva entre edad y gasto sanitario → “Red herring” (estudios transversales)
- “Time-to-death” resulta más preciso que la edad para determinar costes sanitarios (estudios longitudinales)
- “Time-to-death” es, en realidad, un proxy del **estado de salud**
- Next step → **“reserva funcional”**, que resulta ser una variable “stock” fuertemente relacionada con la fragilidad.

Antecedentes: Fragilidad [frailty]



La fragilidad se define como un **deterioro progresivo** relacionado **con el envejecimiento celular** que provoca una disminución de las **reservas de la capacidad funcional** → resultando en **mayor vulnerabilidad** a factores de estrés y aumentando el **riesgo de aparición y empeoramiento de resultados sanitarios adversos**

Antecedentes

- La **fragilidad** ha demostrado esta asociada con mayor morbilidad, mortalidad y con un mayor consumo de recursos sanitarios.
- Es **una condición (reversible)**, que “convive” con el diagnóstico de enfermedades crónicas (no reversibles) y el proceso de envejecimiento.
- La “**reserva funcional**” de un individuo está determinada por su condición de fragilidad y ha demostrado ser adecuada para establecer las necesidades de **atención en esta población** (Hoogendijk. et al, 2019).

García-Nogueras I, Aranda-Reneo I, Peña-Longobardo LM, Oliva-Moreno J, Abizanda P. Use of Health Resources and Healthcare Costs associated with Frailty: The FRADEA Study. J Nutr Health Aging. 2017;21(2):207-14;

Hajek A, Bock JO, Saum KU, Matschinger H, Brenner H, Holleczeck B, et al. Frailty and healthcare costs-longitudinal results of a prospective cohort study. Age Ageing. 2018 Mar 1;47(2):233-41

Hoogendijk EO, Romero L, Sánchez-Jurado PM, Flores Ruano T, Viña J, Rodríguez-Mañas L, et al. A New Functional Classification Based on Frailty and Disability Stratifies the Risk for Mortality Among Older Adults: The FRADEA Study. J Am Med Dir Assoc. 2019 Sep;20(9):1105-10

Antecedentes

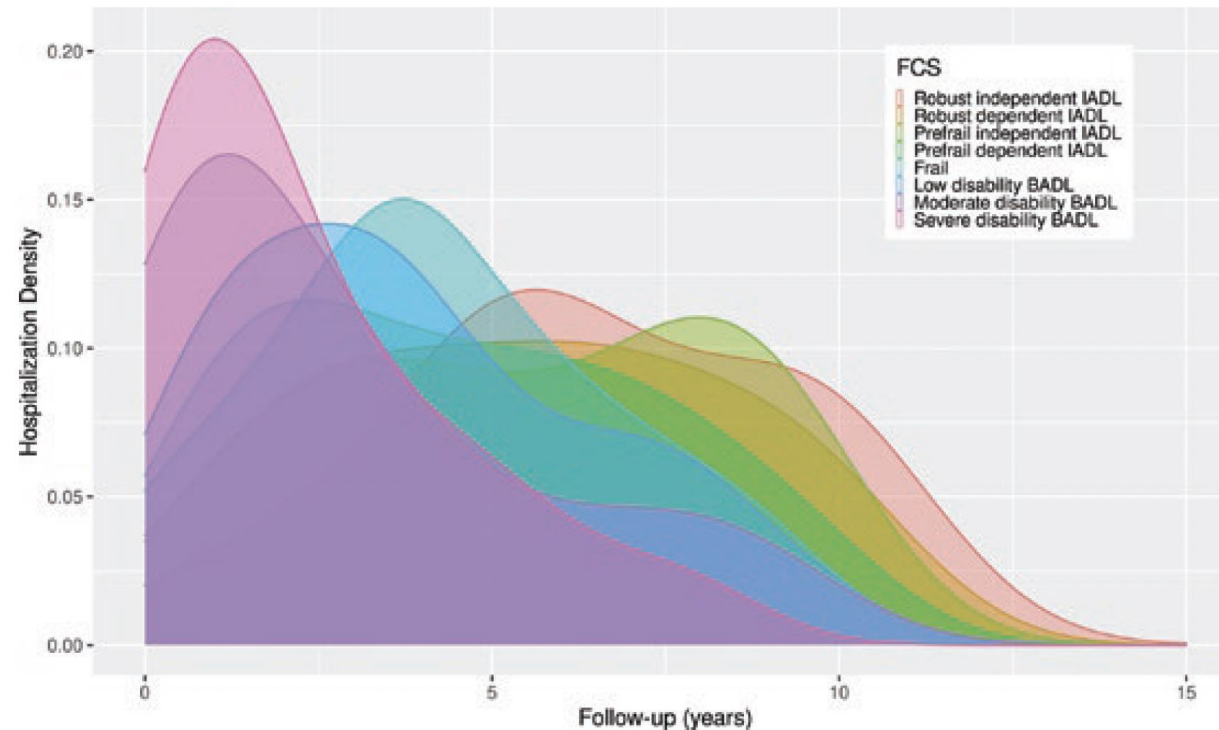


Figure 2. Hospitalization density curves according to the Functional Continuum Scale.

Objetivo

- Evaluar si una herramienta para evaluar la “reserva funcional” [Functional Continuum Scale] es capaz de explicar el coste sanitario en población mayor.

✓ FCS1 FCS2 FCS3 FCS4 FCS5 FCS6 FCS7 FCS8

MAYOR RESERVA FUNCIONAL

≥90 en Barthel Index (ABVD), 8 en Lawton and Brody Scale (AIVD), y robusto en la escala de fragilidad.

MENOR RESERVA FUNCIONAL

Discapacidad leve (FCS6), moderada (FCS7) y severa (FCS8)

Métodos | Datos

- La cohorte FRADEA incluye **993 personas** con más de **70 años** elegidos de forma aleatoria (según tarjeta sanitaria) en 2007 [Panel completo]
- Entrevista personal para recoger **datos sociodemográficos**, **enfermedades crónicas** (índice Charlson), **ABVD** (Barthel), **AIVD** (Lawton and Brody) y **fragilidad** (criterio de Fried).
- Consumo de recursos (**registros administrativos**) hasta 2019 según GRD

Métodos | Costes

- Estimación de los **costes directos sanitarios** dentro del entorno hospitalario durante el seguimiento
- Codificación del **ingreso hospitalario según GRD**
- Estimación del coste → tarifas nacionales (Ministerio de Sanidad) según GRD y actualización a €2018 (último disponible)
 - Se obtuvieron los pesos de cada GRD en el momento en el que se produjo la hospitalización y se empleó la tarifa correspondiente a ese GRD en 2018

Métodos | Análisis estadístico

- Modelos en **dos etapas**
 - Primera etapa: Logit para discriminar la probabilidad de $\text{coste} > 0$
 - Segunda etapa: GLM, función identidad y distribución Gamma
- Variable dependiente → gasto sanitario en **el primer, tercer, quinto año** y al **final del seguimiento** (año 10).
- Variables independientes → **edad, sexo, nivel de estudios, Charlson >2 ,** “reserva funcional” [en grupos]

Métodos | Análisis estadístico

- FCS1 [grupo control]: Grupo HFI [participantes sin fragilidad (robustos) e independientes en AIVD y ABVD] → Highest Funcional Independence.
- FCS2+FCS3: Grupo PFI [participantes sin fragilidad, pero con discapacidad en AIVD + prefrágiles e independientes en AIVD y ABVD] → Partial Funcional Independence.
- FCS4+FCS5: Grupo MFI [participantes pre-frágiles con discapacidad en AIVD, pero independientes en ABVD + frágiles e independientes en ABVD] → Medium Funcional Independence.
- FCS6+FCS7+FCS8: Grupo LFI [participantes discapacidad leve, media y severa en ABVD] → Lowest Funcional Independence.

Resultados

Características de la población incluida en el análisis.

	HFI n=75	PFI n=293	MFI n=231	LFI n=316	All n=915
Age, mean (SD)	75,27 (3,44)	76,29 (4,35)	78,69 (5,61)	84,16 (6,56)	79,53 (6,49)
Charlson index, mean (SD)	0,45 (0,84)	0,94 (1,2)	1,2 (1,46)	1,91 (1,65)	1,3 (1,49)
Female, n (%)	59 (79)	175 (60)	96 (42)	226 (72)	556 (61)
No studies/primary studies not finished, n (%)	42 (56)	162 (55)	135 (58)	204 (73)	543 (62)
Primary studies finished, n (%)	23 (31)	91 (31)	65 (28)	55 (20)	234 (27)
Secondary/university studies, n (%)	10 (13)	40 (14)	31 (13)	19 (7)	100 (11)

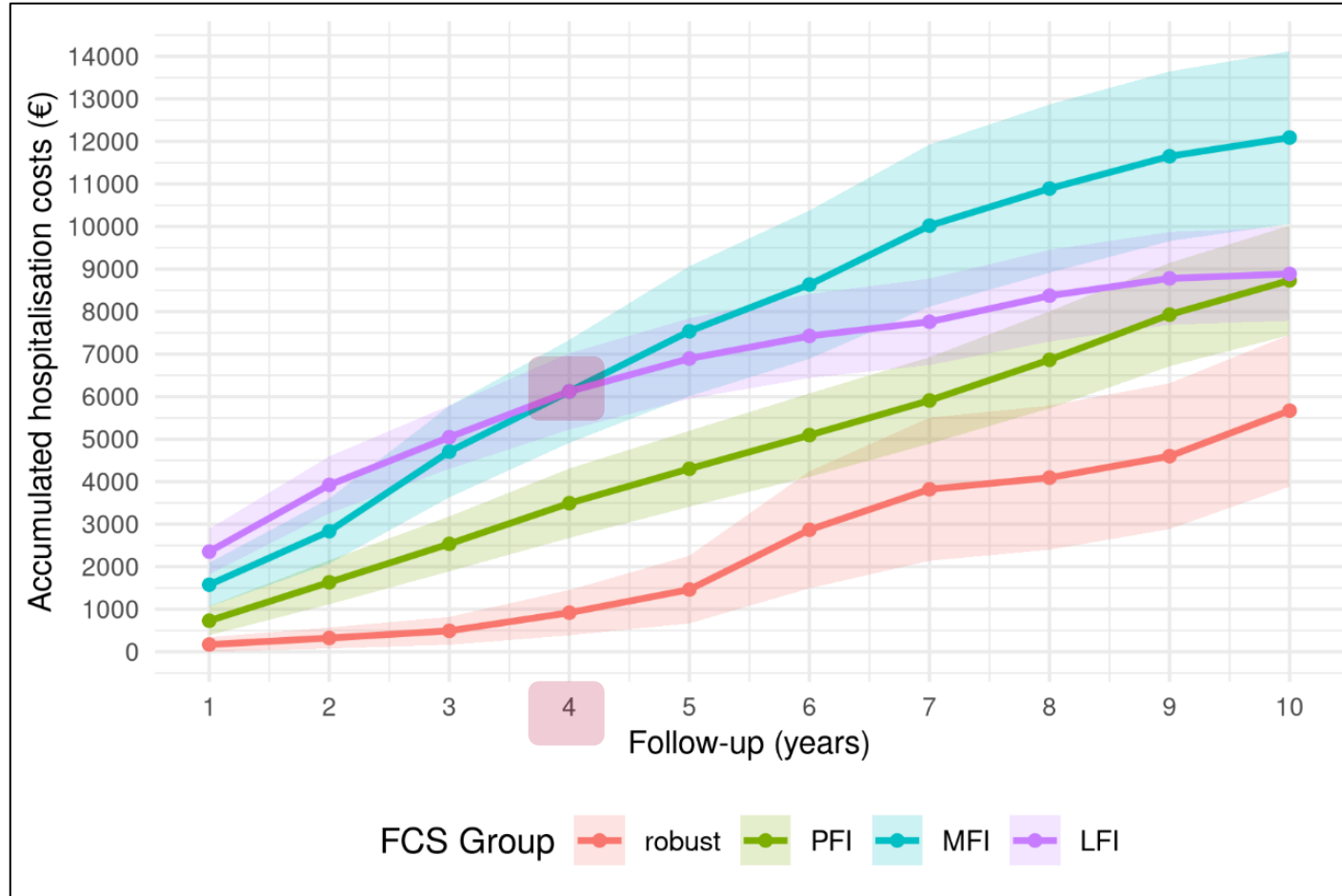
HFI=High Functional Independence; PFI=Partial Functional Independence; MFI: Medium Functional Independence; LFI: Lowest Functional Independence

Costes sanitarios directos (ingresos hospitalarios según GRD)

	1 year	3 years	5 years	10 years
HFI	171 (7578)	494 (1,440)	1,464 (3,509)	5,670 (7,884)
PFI	730 (2,991)	2,537 (5,631)	4,304 (7,794)	8,734 (11,230)
MFI	1,577 (3,985)	4,708 (8,334)	7,538 (11,830)	12,093 (15,740)
LFI	2,355 (4,840)	5,047 (6,745)	6,896 (8,581)	8,886 (9,995)
All sample	1,459 (3,945)	3,784 (6,753)	5,783 (9,189)	9,383 (12,054)

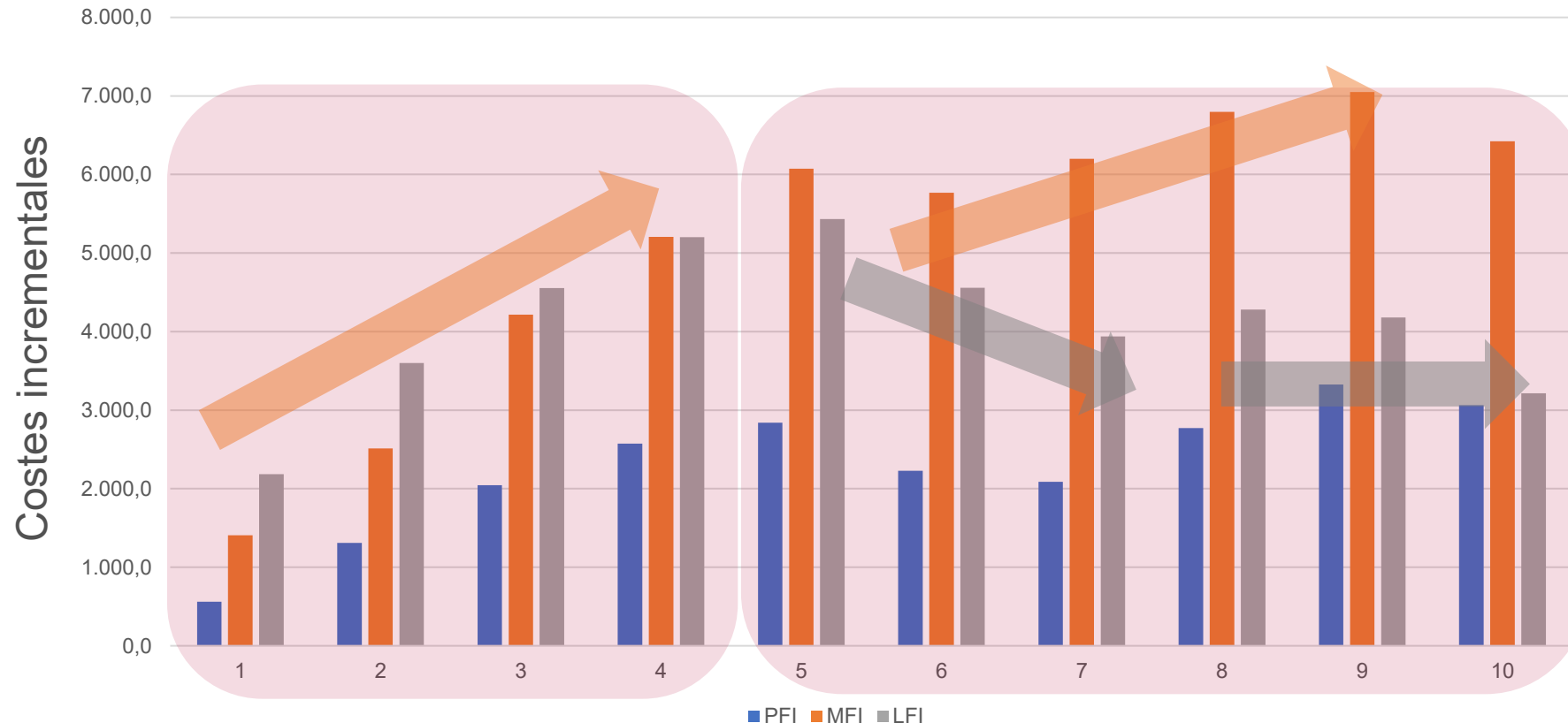
HFI=High Functional Independence; PFI=Partial Functional Independence; MFI: Medium Functional Independence; LFI: Lowest Functional Independence

Resultados



MFI: participantes pre-frágiles con discapacidad en AIVD, pero independientes en ABVD + frágiles e independientes en ABVD

Resultados



Los participantes con menor “reserva funcional” incurren en mayores costes, en comparación con los que fueron clasificados con mayor reserva funcional, los CUATRO primeros años.

A partir del QUINTO año, los participantes con menor reserva funcional precisan menos costes

Resultados: 1 año de seguimiento

	Healthcare costs at 1 years FU	
	First part: OR (SE)	Second part: Beta (SE)
Age	1.03 (0.02)	-93.66 (80.56)
Sex (female=1)	0.96 (0.19)	-1,575.35 (911.00)
Primary studies	1.15 (0.24)	-645.49 (903.41)
Secondary or higher studies	0.55 (0.20)	-2,412.13 (1,281.39)
Charlson index>2	2.46 (0.47)	922.30 (885.98)
PFI	1.49 (0.83)	4,373.96 (1,565.31)
MFI	3.42 (1.88)	3,473.87 (1,457.92)
LFI	3.64 (2.04)	4,871.37 (1,594.47)
Constant	0.00 (0.01)	11,854.09 (6,155.56)
N	877	158
AIC		19.98
BIC		-690.81

Tras el primer año de seguimiento, la “reserva funcional” explica (de forma estadísticamente significativa) el riesgo de ingreso, incluso teniendo en cuenta la morbilidad (Charlson)

Tras el primer año de seguimiento, los pacientes con reserva funcional baja son los que precisaron mayores costes

Resultados: 3 años de seguimiento

	Healthcare costs at 3 years FU	
	First part: OR (SE)	Second part: Beta (SE)
Age	1.03 (0.01)	-19.52 (70.19)
Sex (female=1)	0.83 (0.13)	-282.32 (894.14)
Primary studies	1.05 (0.18)	-1,065.97 (910.44)
Secondary or higher studies	0.84 (0.21)	-3,378.30 (1,130.86)
Charlson index>2	1.84 (0.29)	1,762.02 (907.92)
PFI	2.27 (0.87)	5,612.34 (1,401.52)
MFI	4.07 (1.58)	6,701.47 (1,481.66)
LFI	4.97 (1.98)	4,957.68 (1,408.44)
Constant	0.01 (0.01)	5,920.33 (5,420.99)
N	877	332
AIC		20.41
BIC		-1,707.41

Tras el TRES años de **seguimiento**, la “reserva funcional” sigue explicando (de forma estadísticamente significativa) el riesgo de ingreso

Tras el TRES años de seguimiento, los participantes con una **reserva funcional media superan a los pacientes con reserva funcional baja***

*dependencia leve, media y severa

Resultados: 5 años de seguimiento

	Healthcare costs at 5 years the FU	
	First part: OR (SE)	Second part: Beta (SE)
Age	1.03 (0.01)	-145.29 (76.36)
Sex (female=1)	0.91 (0.14)	-647.31 (934.78)
Primary studies	0.98 (0.16)	-1,335.86 (999.13)
Secondary or higher studies	0.79 (0.19)	-3,240.70 (1,280.87)
Charlson index>2	1.73 (0.27)	2,349.84 (1,000.44)
PFI	2.14 (0.65)	2,837.14 (1,591.12)
MFI	3.52 (1.11)	5,560.20 (1,723.70)
LFI	3.28 (1.07)	3,812.48 (1,728.43)
Constant	0.02 (0.02)	19,254.09 (6,066.73)
N	887	440
AIC		20.70
BIC		-2,367.42

Tras CINCO años de seguimiento, los participantes con una reserva funcional media SIGUE SUPERANDO con mayores costes, a los pacientes los pacientes con reserva funcional baja

Tasa mortalidad a los 5 años:

PMI = 9%

MFI = 26%

LFI = 63%

Resultados: 10 años de seguimiento

	Healthcare costs at 10 years the FU	
	First part: OR (SE)	Second part: Beta (SE)
Age	1.00 (0.01)	-249.58 (76.56)
Sex (female=1)	0.76 (0.13)	-982.63 (984.45)
Primary studies	0.95 (0.17)	-1,368.68 (1,016.35)
Secondary or higher studies	0.66 (0.16)	-3,137.43 (1,363.05)
Charlson index>2	1.54 (0.27)	2,190.26 (1,023.35)
PFI	1.36 (0.36)	3,224.60 (1,590.38)
MFI	2.57 (0.76)	4,757.80 (1,687.39)
LFI	1.59 (0.48)	2,883.00 (1,710.46)
Constant	1.15 (1.26)	30,476.68 (6,001.94)
N	877	610
AIC		21.03
BIC		-3,492.84

Al finalizar el seguimiento, el cambio observado en el cuarto año no revierte y el grupo con mayores costes sanitarios es el grupo de **participantes pre-frágiles con discapacidad en AIVD, pero independientes en ABVD + frágiles e independientes en ABVD** al compararlos con los participantes con mayor reserva funcional al inicio del seguimiento.

Conclusiones

- La reserva funcional estimada a través del método FCS **es capaz de explicar el gasto sanitario de población mayor**, incluso teniendo en cuenta la edad y la morbilidad.
- A corto plazo, las personas con **menor reserva funcional** precisarán de un mayor volumen de recursos.
- A largo plazo, las personas con una **reserva funcional media (frágiles y prefrágiles)**, incurren en mayores costes sanitarios.
- La **atención de la fragilidad (condición reversible)** podría contener los costes sanitarios de la población mayor que precisa de atención hospitalaria.



Gracias

isaac.aranda@uclm.es

Facultad de Ciencias Sociales y Tecnologías
de la Información (UCLM)

CIBERFES (ISCIII)



Apéndice

Functional Continuum Scale (a)	n al inicio del estudio	Tasa de mortalidad a los 5 años (%)	Tasa de mortalidad a los 10 años (%)	Grupos para el análisis	Tasa de mortalidad a los 5 años (%)	Tasa de mortalidad a los 10 años (%)
FCS1	75	1(1)	16 (21)	CG	1 (1)	16 (21)
FCS2	122	13 (11)	38 (31)	PFI	25 (9)	91 (31)
FCS3	171	12 (7)	53 (31)			
FCS4	182	42 (23)	97 (53)	MFI	61 (26)	132 (57)
FCS5	49	19 (39)	35 (71)			
FCS6	164	83 (51)	130 (79)	LFI	200 (63)	274 (87)
FCS7	49	36 (73)	44 (90)			
FCS8	103	81 (79)	100 (97)			
All	915	287 (31)	513 (56)	All	287 (31)	513 (56)