

Debiasing EQ-5D tariffs. New estimations of the Spanish EQ-5D value set under non-expected utility



José María Abellán
Fernando I. Sánchez
Jorge E. Martínez
Ildefonso Méndez
Universidad de Murcia



Grupo de Trabajo en Economía de la Salud (GTES)

SUMARIO

- Introducción
- Motivación y objetivos
- Métodos
- Resultados
- Conclusiones



SUMARIO

► **Introducción**

- Motivación y objetivos
- Métodos
- Resultados
- Conclusiones



INTRODUCCIÓN

- La Evaluación Económica de Tecnologías Sanitarias (EETS) es una herramienta orientada a contribuir al establecimiento de prioridades en salud.
- La EETS estima el valor de las tecnologías sanitarias comparando los costes con los beneficios.
- Los beneficios generalmente se estiman mediante medidas “basadas en preferencias”:
 - El Análisis Coste-Beneficio recurre al dinero como unidad de medida de los beneficios sanitarios (generalmente, a través del uso de la Disposición a Pagar).
 - El Análisis Coste-Utilidad emplea medidas como los Años de Vida Ajustados por la Calidad (AVAC).

INTRODUCCIÓN

- Los AVAC combinan en un único valor la calidad de vida con el tiempo de vida, asumiéndose habitualmente el modelo lineal:

$$AVAC \equiv U(Q, T) = H(Q) \times T$$

- $H(Q)$ se mide en una escala (muerte=0, buena salud=1).
- Los índices cardinales de utilidad, $H(Q)$ pueden medirse de manera *ad hoc* (con diferentes técnicas de elicitación), o bien tomarse de las “tarifas” de algún instrumento multiatributo (HUI, EQ-5D, SF-6D), cuyo algoritmo se ha estimado bien mediante el enfoque algebraico o “descompuesto” (HUI), bien mediante técnicas de inferencia estadística, esto es, a través del enfoque “compuesto” (EQ-5D, SF-6D).

- El sistema descriptivo EQ-5D
 - Propuesto por el Euroqol Group (1990) a partir de una revisión de medidas de CVRS genéricas (QWB, SIP, NHP, ...)
 - El EQ-5D consta de cinco dimensiones, cada una de las cuales admite 3 niveles (1=ningún problema; 2=algunos problemas; 3=muchos problemas):

Movilidad (MO)
Auto-cuidado (SC)
Actividades cotidianas (UA)
Dolor-molestias (PD)
Ansiedad-depresión (AD)

La combinación de atributos y niveles (3^5) se traduce en **243** posibles estados de salud EQ-5D, desde el 11111 (*salud normal*) hasta el 33333 (*all worst*).

INTRODUCCIÓN

- Al menos 12 países (España entre ellos) disponen de tarifas o paneles de utilidades para el EQ-5D, estimados mediante el enfoque de inferencia estadística (regresión).
- La mayoría de estas tarifas se han estimado a partir de mediciones directas de utilidades con el método de “intercambio temporal” o *time trade-off* (TTO):
 - Este método consiste en buscar el valor de t (número de años) que consigue que un sujeto sea indiferente ante las alternativas:

$$(FH, t) \sim (Q, T)$$

- Siendo FH = buena salud y $T > t$ (es habitual fijar T en 10 años).

SUMARIO

- Introducción
- ▶ **Motivación y objetivos**
- Métodos
- Resultados
- Conclusiones



MOTIVACIÓN

- Las tarifas EQ-5D estimadas hasta la fecha asumen la validez del modelo AVAC lineal, según el cual la utilidad que un sujeto obtiene al vivir un tiempo (T) en una determinada situación de salud (Q) es:

$$U(Q, T) = H(Q) \times L(T) = H(Q) \times T$$

- Es decir, suponen que:
 - $U(Q, T)$ es **lineal en T**. Además, como el método para medir las utilidades que sirven de base a la estimación es el TTO, se supone que $H(Q)$ vía TTO también es lineal en T:
 $(FH, t_{TTO}) \sim (Q, T) \Rightarrow H(Q) = (t_{TTO}/T)$ [asumiendo $U(FH)=1$]
 - $U(Q, T)$ obedece la **Teoría de la Utilidad Esperada**
 $U[(Q_1, T_1), p; (Q_2, T_2)] = p U(Q_1, T_1) + (1-p) U(Q_2, T_2)$
 - $H(Q)$ es **transferible** entre contextos distintos
– $H(Q)$ vía TTO (certeza) \Rightarrow AVAC en un árbol de decisión

- Evidencia empírica previa:

1. Sobre el supuesto de linealidad en T

- En el marco de UE, se rechaza $\rightarrow L(T)$ cóncava
- Abellán et al. (2009) hallan evidencia robusta favorable a un modelo AVAC no lineal con una función de utilidad potencial para los años de vida ($\beta < 1$):

$$U(Q, T) = H(Q) \times L(T) = H(Q) \times T^\beta$$

- $H(Q)$ vía TTO infravaloraría la verdadera utilidad:

$$H(Q) = (t_{\text{TTO}}/T) < (t_{\text{TTO}}/T)^\beta$$

- Conclusión: es preciso relajar el supuesto de linealidad y estimar el parámetro de curvatura β .

- Evidencia empírica previa:
 2. Sobre la validez descriptiva de la Teoría de la Utilidad Esperada (UE)
 - Se rechaza el supuesto de linealidad en la probabilidad. Los sujetos “transforman” las probabilidades ([*probability weighting*](#)).
 - Conclusión: Se debería asumir utilidad no esperada (UNE). Una posibilidad es la Teoría *Rank-dependent*:
$$U[(Q_1, T_1), p; (Q_2, T_2)] = w(p) p U(Q_1, T_1) + (1-w(p)) U(Q_2, T_2)$$
 - $w(p)$ función de transformación de la probabilidad creciente en p ; $w(0)=0$; $w(1)=1$.

- Evidencia empírica previa:
 3. Sobre la transferibilidad de $H(Q)$
 - ¿Hay una “única” función de utilidad intercambiable entre contextos de riesgo y contextos de certeza?
 - Evidencia a favor (Stalmeier y Bezembinder, 1999)
 - Evidencia en contra (Abellán, Bleichrodt y Pinto, 2009)
 - Conclusión: Deberían usarse métodos de obtención de preferencias (de medición de utilidades) bajo certeza o bajo riesgo, según el contexto de aplicación.
 - Una alternativa al TTO (bajo certeza) sería el método *value lottery equivalence* (VLE) que se asemeja a un TTO bajo riesgo.

- A modo de resumen:
 - Las tarifas EQ-5D basadas en mediciones con el TTO pueden estar sesgadas debido a la asunción del supuesto de linealidad en la función del tiempo de vida.
 - Suponer transferibilidad entre contextos sin riesgo (TTO) y contextos con riesgo o incertidumbre (toma de decisiones médicas) puede también generar sesgos.
 - Si se relaja el supuesto de linealidad cuando se obtienen las utilidades TTO y/o el método se reemplaza por otro en un contexto de riesgo (VLE), las violaciones de la TUE pueden provocar estimaciones asimismo sesgadas.

OBJETIVOS

- OBJETIVOS:
 - Estimar una tarifa para EQ-5D libre de algunos de los sesgos inherentes a las estimaciones previas, lo que implica:
 - Obtener las preferencias de la población acerca de los estados de salud con un método alternativo al TTO, concretamente con el método *value lottery equivalence* (VLE).
 - Asumir una especificación no lineal (concretamente, potencial) para la función de utilidad del tiempo de vida, y estimar el parámetro de curvatura de dicha función (β) con un método que mejora los empleados con anterioridad.
 - Calcular las utilidades de los estados de salud bajo el paradigma de una teoría de la utilidad no esperada, la teoría *Rank-dependent*.

SUMARIO

- Introducción
- Motivación y objetivos
- ▶ **Métodos**
- Resultados
- Conclusiones



- Encuesta a una muestra (N = 720) representativa de la población general española por cuotas de edad y sexo
- Entrevistas presenciales asistidas por ordenador
- Selección de 18 estados EQ-5D
 - El protocolo MVH para el Reino Unido (Dolan, 1997) utiliza 42 estados; es el que sigue Badía et al. (2001) para España.
 - Lamers et al. (2006), Tsuchiya et al. (2002) emplean 17.
- La muestra se divide en 9 submuestras iguales, cada una de las cuales valora 2 estados de salud: un estado más “leve” (X) y uno más “grave” (Z).

ESTADOS MEDIDOS DIRECTAMENTE

Estados X	Estados W
11112	32313
11113	32223
11121	11133
11131	23232
11211	13311
13212	33333
12111	32211
21111	22222
11312	33323



MÉTODOS

- Métodos de valoración (búsqueda del valor de t que consigue la indiferencia):

- *Time trade-off* (TTO)

$$(FH, t) \sim (Q, 10 \text{ años})$$

- *Value lottery equivalence* (VLE).

$$[(FH, t), 0.5, Muerte] \sim [(Q, 10), 0.5, Muerte]$$

MÉTODOS

- Para estados “peores que la muerte”:

- *Time trade-off* (TTO)

$(Q, 10-t^*)$ seguido de $(FH, t^*) \sim$ Muerte

- *Value lottery equivalence* (VLE).

$[(FH, 10), 0.5, (Q, 10)] \sim [(FH, t^*), 0.5, Muerte]$

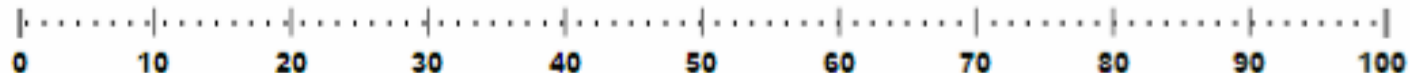
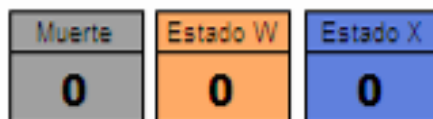
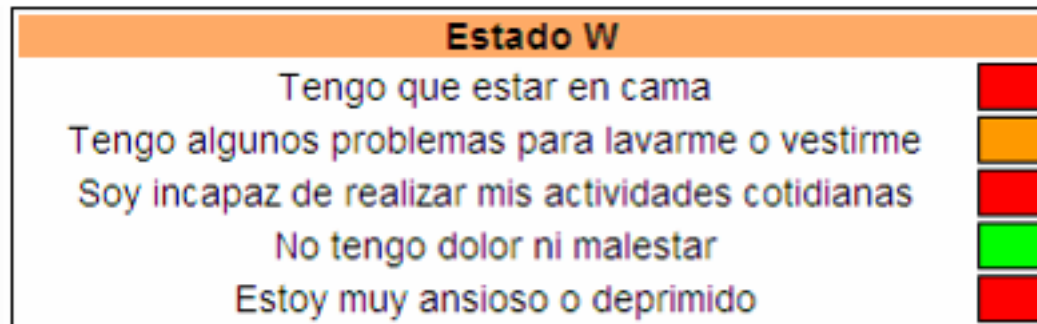
MÉTODOS

- Para la obtención del parámetro de curvatura de la utilidad del tiempo de vida (β) utilizamos una serie de 6 equivalentes de certeza, obtenidos a partir de:

$$[(Q, D), 0.5; (Q, d)] \sim (Q, \mathbf{EC})$$

	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	EC6
D	8	10	12	16	20	24
d	0	2	4	0	4	8

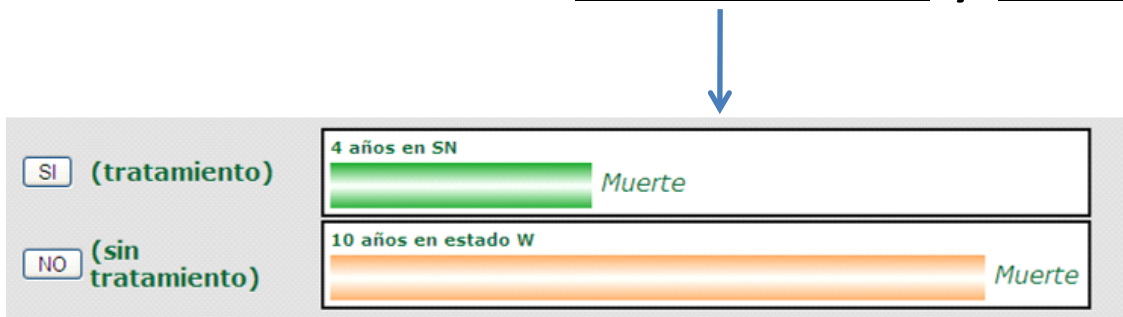
- Estructura de la encuesta:
 - Primera sección: estados de salud + escala visual



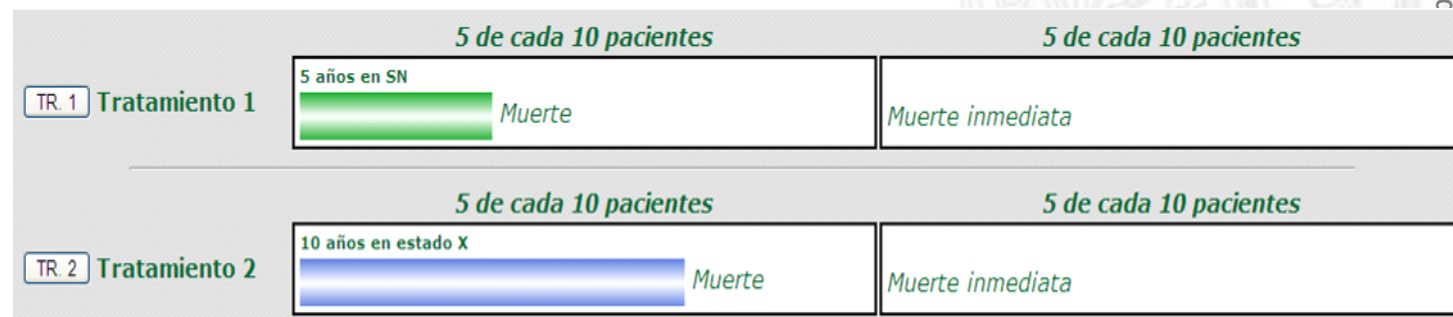
El peor estado de salud imaginable

El mejor estado de salud imaginable

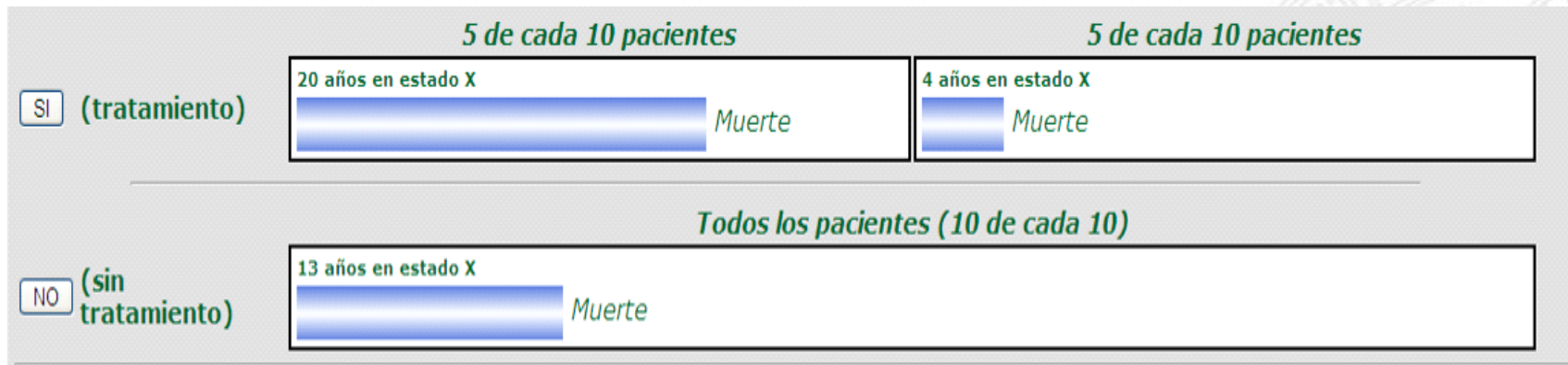
- Estructura de la encuesta:
 - Segunda y cuarta secciones: valoración estados de salud con TTO normal y VLE (TTO con “riesgo”)



Caso “mejor” que la muerte: los 2 métodos son equivalentes



- Estructura de la encuesta:
 - Tercera sección: serie de 6 “Equivalentes de Certeza” (EC)



	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	EC6
D	8	10	12	16	20	24
d	0	2	4	0	4	8

- Estimación del parámetro de curvatura (β):
 - Estimación mediante regresión no lineal bajo utilidad no esperada (*rank-dependent*). [se estima también el valor puntual de la función de transformación de la probabilidad, $w(0.5)$]

- Para estados “mejores que la muerte”:

$$CE^* = \left[w \cdot 0.5 \cdot D^\beta + (1-w) \cdot 0.5 \cdot d^\beta \right]^{1/\beta}$$

- Para estados “peores que la muerte”:

$$CE^* = \left[(1-w) \cdot 0.5 \cdot D^\beta + w \cdot 0.5 \cdot d^\beta \right]^{1/\beta}$$

- Cálculo de las utilidades medidas directamente:
 - Asumimos la teoría de la utilidad *rank-dependent* y una función de utilidad potencial para los años de vida. A partir de las expresiones de los diferentes métodos de obtención de utilidades se obtiene (suponemos $U(FH)=1$ y $U(M)=0$):

Utilidades TTO

Estados “mejores
que la muerte”

$$H(Q^+) = \left(\frac{t_{TTO}}{10} \right)^\beta$$

Estados “peores
que la muerte”

$$H(Q^-) = - \left(\frac{t_{TTO}}{10} \right)^\beta$$

Utilidades VLE

$$H(Q^+) = \left(\frac{t_{VLE}}{10} \right)^\beta$$

$$H(Q^-) = \frac{w(0.5) \left[t_{VLE}^{*\beta} - 10^\beta \right]}{1 - w(0.5) 10^\beta}$$

- Modelización de las tarifas:
 - Estimamos dos modelos aditivos para cada tarifa (TTO, VLE)
 - El modelo de efectos principales:

$$y_{ij} = \alpha + \sum_{d \in D} \sum_{l \in L} \beta_{ld} z_{ld} + e$$

- El modelo N3:

$$y_{ij} = \alpha + \sum_{d \in D} \sum_{l \in L} \beta_{ld} z_{ld} + \gamma N3 + e$$

- z=variables dummy para cada dimensión (d) y nivel (l)
- N3=indica que alguna dimensión está en el nivel 3.
- Los modelos se estiman usando efectos aleatorios y restringiendo la constante α a la unidad (perfecta salud).

SUMARIO

- Introducción
- Motivación y objetivos
- Métodos
- ▶ **Resultados**
- Conclusiones



RESULTADOS

- Medidas directas de las utilidades (TTO y VLE):
 - Se obtuvieron medidas válidas para 656 sujetos (tasa de exclusión debida a inconsistencias: 8,9%).
 - Media de 73 valoraciones por estado (mínimo 69).
 - Todas las valoraciones consistentes en medias y medianas.
 - En seis estados existen diferencias significativas entre las utilidades TTO y las utilidades VLE. Se concentran en estados “no leves”.
 - Valores mínimos (33333): **-0.661** (TTO) y **-0.380** (VLE)
 - Valores máximos (11211): **0.882** (TTO) y **0.874**(VLE)
- Parámetros de curvatura y de transformación de la probabilidad (medianas de los valores por estado):

$$\beta = 0.784 \quad w(0.5) = 0.444$$

RESULTADOS

• LOS MODELOS

	TTO	TTO-N3	VLE	VLE-N3
MO2	-0.204	-0.213	-0.154	-0.200
MO3	-0.438	-0.439	-0.256	-0.272
SC2	-0.183	-0.180	-0.230	-0.206
SC3	-0.329	-0.323	-0.256	-0.229
UA2	-0.137	-0.126	-0.223	-0.157
UA3	-0.247	-0.234	-0.299	-0.224
PD2	-0.187	-0.194	-0.160	-0.186
PD3	-0.368	-0.360	-0.380	-0.316
AD2	-0.182	-0.178	-0.164	-0.139
AD3	-0.313	-0.303	-0.314	-0.240
N3	-----	-0.025	-----	-0.143
n	1312	1312	1312	1312
EAM	0.038	0.034	0.045	0.029
pred. Error < k				
k = 0.01	3.35	3.27	3.43	2.51
k = 0.05	16.16	16.08	16.38	16.08
k = 0.10	32.85	32.39	29.80	31.25

RESULTADOS

- Todos los coeficientes tienen el signo esperado y son estadísticamente significativos (excepto el N3 en el modelo TTO), además de consistentes.
- Las mayores pérdidas de bienestar se asocian a las dimensiones “Movilidad” y “Dolor-malestar”.
- El EAM de los dos modelos TTO es similar. El EAM del VLE-N3 es inferior al del modelo de efectos principales. El TTO *plain* se elige por razones de parsimonia; el VLE-N3 se elige por su mayor capacidad predictiva.
- La capacidad predictiva de los modelos es aceptable, comparada con los resultados de estimaciones previas.

RESULTADOS

- Diferencias entre los modelos TTO y VLE:
 - Existen diferencias notables entre los coeficientes (media en valor absoluto 22.6%/17.6% de los coeficientes TTO).
 - Capacidad predictiva: El VLE-N3 es algo mejor que el TTO-*plain* atendiendo al EAM, no así cuando se compara el porcentaje de estados para los que el error de predicción queda por debajo de cierto umbral (k).
 - Distribución de los valores predichos (las tarifas o paneles de utilidades):
 - Mayores diferencias relativas en los percentiles 10 y 25.
 - Las medianas son -0.133 (TTO) y 0.132 (VLE).
 - Las discrepancias se observan sobre todo en el ámbito de los valores negativos: la proporción de utilidades negativas es 4 puntos superior en TTO que en VLE; la utilidad predicha para el estado 33333 es -0.695 y -0.424, respectivamente.

SUMARIO

- Introducción
- Motivación y objetivos
- Métodos
- Resultados
- ▶ **Conclusiones**



CONCLUSIONES

- Nuestro objetivo de mejorar el *status quo* ha tenido éxito: el diseño del estudio, el protocolo de entrevista y los métodos de obtención de preferencias han permitido obtener dos nuevas tarifas EQ-5D que son consistentes y capaces de predecir las preferencias observadas con una precisión similar a las existentes, proporcionando utilidades que han sido ajustadas por la curvatura de la utilidad y la transformación de la probabilidad.
- Hemos demostrado que es factible estimar una tarifa EQ-5D 'ajustada' libre de inconsistencias a nivel agregado. Es posible corregir las tarifas de manera eficiente sin aumentar la carga de tareas de los encuestados.
- Advertimos de la inconveniencia de utilizar tarifas TTO en la evaluación económica (lo que incluye 'nuestra' tarifa TTO).
- La tarifa VLE supone una mejora sobre las existentes, pues el método participa de un contexto bajo riesgo y, además, acota de modo natural las utilidades negativas en -1.