

El Valor Estadístico de la Vida Humana en España.

Jorge-Eduardo Martínez Pérez.

Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Murcia.

José Luis Pinto Prades.

Departamento de Economía y Empresa, Universitat Pompeu Fabra

José María Abellán Perpiñán.

Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Murcia.

Correspondencia:

Jorge-Eduardo Martínez Pérez. Departamento de Economía Aplicada. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100. jorgemp@um.es

José Luis Pinto Prades. Departamento de Economía y Empresa, Universitat Pompeu Fabra. Trias Fargas, 25-27, Barcelona, 08005. jose.pinto@upf.es

José María Abellán Perpiñán. Departamento de Economía Aplicada. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100. dionisos@um.es

1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este trabajo es obtener una aproximación sobre el valor monetario de la vida humana en España. La funcionalidad básica que justifica la obtención de dicho valor radica en su utilidad para el sector público en el proceso de asignación de recursos, especialmente en todo lo que atañe a la toma de decisiones en cuanto a la reducción de riesgos, y otras actuaciones públicas que tengan como objetivo mejorar la supervivencia y la salud de la población. Dado que los recursos son escasos, el disponer de información que posibilite una asignación más eficiente debe ser un objetivo en sí mismo. En este sentido, cabe recordar lo señalado por Viscusi (1996) en lo referente a la economía norteamericana, pero que sería plenamente aplicable al caso español: *“Si supusiéramos que destinamos la totalidad del producto nacional bruto a la prevención de accidentes con consecuencias mortales, incluso en ese caso, sólo podríamos destinar 55 millones de dólares por cada accidente...Este gasto, haría que no pudiésemos destinar cantidad alguna para ningún otro bien, a excepción de los básicos (comida, alojamiento y sanidad)...”*. Esto es, existe una imposibilidad material de eliminar todos los riesgos, y por tanto algunos riesgos siempre persistirán, de lo que se trata es de decidir qué riesgos reducir, en qué proporción, y a través de qué políticas. Dado que, la evaluación económica de las decisiones públicas es uno de los pilares básicos que permite analizar la adecuación entre los fines y los medios con los que cuenta el sector público, contar con una estimación del valor monetario de la vida humana resulta, cuando menos, necesario, a la hora de priorizar políticas o programas. Este valor, se debe obtener a través de una evaluación adecuada de las preferencias de la sociedad en la cual se obtiene en cuanto al valor que asigna la misma a cada vida salvada. Teniendo en cuenta, que dicho valor no es el de un sujeto plenamente identificado, si no el valor que otorga la sociedad a la reducción de la probabilidad estadística de que uno de los ciudadanos que forma parte de dicha sociedad fallezca, esto es, buscamos un *“valor estadístico de la vida humana”* (Shelling (1968);Viscusi (1992), (1993)).

Con la finalidad de obtener un valor monetario para la vida humana en la literatura se han seguido dos modelos básicos de actuación: el método de las preferencias reveladas y el método de las preferencias declaradas. El método de las preferencias reveladas se basa en el supuesto de que se puede inferir la ratio a la que los individuos están dispuestos a intercambiar dinero por riesgo de morir, a partir de las elecciones que realizan en cuanto a sus decisiones de consumo, empleo, etc. Esto es, a partir de decisiones en mercados reales. El método de las preferencias declaradas, por su parte, consiste en la recreación de un mercado hipotético, e inquirir a los individuos acerca de cómo se comportarían en dicho mercado. Es decir, se construye un mercado hipotético, y desde el mismo se intenta obtener un valor para el bien objeto de estudio, en este caso, el riesgo de morir.

Dentro del método de las preferencias reveladas, se han realizado dos tipos básicos de estudios con la finalidad de obtener un valor estadístico para la vida humana. De un lado los basados en las elecciones que realizan los individuos en el mercado de trabajo (método de los salarios hedónicos). Esto es, cuando un trabajador debe elegir entre diversos trabajos tiene en cuenta el conjunto de características de cada uno de ellos para tomar la decisión. Entre las características del puesto de trabajo, estaría tanto el salario como el riesgo de muerte asociado a dicho tipo de actividad. Así, se supone que un trabajador sólo elegirá un puesto de mayor riesgo, caeteris paribus, si presenta un salario

mayor, es decir, si éste tiene una compensación salarial. De otro lado, el otro tipo de estudios se basa en las decisiones de consumo que llevan a cabo los individuos (método de los precios hedónicos). En este caso, se observan las decisiones de compra de uno o varios tipos de productos, teniendo en cuenta que dos de las características inherentes a al producto son su riesgo asociado de muerte y su precio. En teoría, parece razonable suponer que para que un consumidor, atendiendo sólo a estas dos características y suponiendo el resto iguales, esté dispuesto a pagar un mayor precio por un tipo bien, éste debe llevar aparejado un menor riesgo. Desde ahí, y a partir de los comportamientos observados, se puede inferir un valor para la vida humana. Este tipo de estudios se han centrado en un gama mas o menos reducida de productos: tipos de automóviles, productos alimenticios, detectores de incendios, etc.

Los métodos basados en las preferencias reveladas, como señalábamos con anterioridad, tienen la ventaja fundamental de extraer los valores desde la observación de decisiones realizadas en mercados reales, pero sin embargo, también presentan importantes limitaciones relacionadas básicamente con el supuesto básico de este tipo de estudios, esto es, que los agentes disponen de toda la información a la hora de tomar sus decisiones, y además tienen poder de negociación. Si bien la virtualidad del supuesto sobre el poder de negociación es más o menos discutible, sobre todo en el ámbito de las decisiones de consumo, resulta poco discutible que tanto trabajadores como consumidores, en la realidad, no disponen de la totalidad de la información relevante para la toma de sus decisiones, y por tanto, la compensación exigida, a través de un mayor salario o un menor precio, es muy probable que sea menor de lo que realmente debería ser, y por tanto, los valores así inferidos para la vida humana presentarán un importante sesgo.

En España, hasta donde conocemos, el único estudio que ha obtenido un valor de la vida humana es el de Albert y Malo (1994) en el ámbito de las compensaciones salariales por riesgo de muerte en el mercado laboral español. El valor obtenido oscilaba entre 354 y 360 millones de pesetas (aprox 2.150.000 €).

El método de las preferencias declaradas consiste básicamente en recrear un mercado hipotético, proporcionando al entrevistado una información detallada, e inquiriendo al entrevistado sobre las acciones que tomaría de encontrarse ante dicha situación. Siendo por tanto el instrumento básico, la encuesta. Para su implementación, básicamente, existen dos técnicas, la valoración contingente y el análisis conjunto. Siendo la primera la que se ha utilizado con mayor profusión. Así, en un determinado contexto, como puede ser los accidentes de tráfico, la seguridad alimentaria o las concentraciones de determinadas sustancias en el medio; se le propone una o varias reducciones de riesgo al encuestado y se le pregunta por su disposición a pagar por dicha reducción o mejora de su seguridad. Desde esos valores se puede estimar el valor estadístico de la vida humana como el cociente entre la disposición a pagar por el cambio propuesto y la reducción de dicho riesgo:

$$VEVH = \frac{DAP}{\Delta riesgo} \quad (1)$$

Además, de este método directo, ampliamente utilizado, Carthy et al (1999) propusieron una nueva forma de calcular el valor estadístico de la vida humana a través de un método encadenado que facilitaba la labor al encuestado y eliminaba algunos de los problemas del método directo. Nosotros, en nuestro trabajo vamos a utilizar las dos propuestas para obtener intervalos de valores razonables para el valor de la vida en España. De un lado, el método tradicional o directo de valoración contingente, de otro el

método encadenado. Para ello prestaremos una especial atención a la forma de comunicar los riesgos. La estructura del capítulo es tal que, en el apartado 2, describiremos la estructura de la encuesta utilizada, en el apartado 3 mostraremos los valores obtenidos para el valor de la vida utilizando la valoración contingente para una reducción de riesgo, analizando la validez de nuestros resultados. En el apartado 4, introduciremos el método del doble encadenamiento y mostraremos los resultados obtenidos, analizando la consistencia de los mismos. En el apartado 5, contextualizaremos los valores obtenidos en el seno de la literatura del valor estadístico de la vida humana. Finalmente, en el apartado 6 señalaremos las principales conclusiones a extraer.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA.

La encuesta se realizó en Barcelona durante los meses de diciembre de 2003 y marzo de 2004, por una empresa especializada. Se realizaron entrevistas personales asistidas por ordenador, de tal forma que cada entrevistado se enfrentaba a una aplicación informática contando con la presencia y ayuda del entrevistador, que aclaraba cualquier duda que éste tuviera y le orientaba. Se realizaron 250 encuestas, en dos fases, buscando la representatividad por sexo y tramos de edad con la población española general de 18 y más años. La duración media de la encuesta rondó los 45 minutos.

La encuesta estaba estructurada en cuatro partes claramente diferenciadas. En la primera parte, de marcado carácter introductorio se familiarizaba al entrevistado con la problemática de los accidentes de tráfico en España y con el manejo de los conceptos básicos que luego le serían de utilidad en lo referente a la probabilidad y las ayudas visuales. Para ello se recogía diversa información sobre sus hábitos en relación al tráfico (su papel como conductor o no, el número de kilómetros que recorría anualmente, etc), se le presentaba la información actualizada referida a España en cuanto a número de accidentes (número de heridos de diversa gravedad y muertos a consecuencia de accidentes de tráfico en España). De forma previa a la introducción del concepto de riesgo de sufrir un accidente de tráfico por 100.000 habitantes, se intentaba familiarizar al encuestado con dicho concepto a través de diversas conversiones utilizando términos absolutos para definir una frecuencia y porcentajes, de esta forma se recoge, al tiempo, información acerca de las habilidades numéricas del encuestado, y el entrevistador puede reconducir al encuestado sacándolo de su posible error, todo ello contando con el apoyo de ayudas visuales para facilitar la tarea y familiarizar al encuestado con esta forma de representación. Finalmente, se inquiría sobre el riesgo subjetivo que el encuestado pensaba que tenía de sufrir un accidente mortal, dándole como referencia el riesgo medio objetivo existente en España.

En la segunda parte de la encuesta, y constituyendo el núcleo del método directo, se pretende obtener la disposición a pagar por una reducción del riesgo de morir a consecuencia de un accidente de tráfico. Para ello, se ofrece al encuestado un “aparato de seguridad”, recién descubierto, que es de utilización individual, y que tiene una vida útil de un año, y que puede utilizarse indistintamente en cualquier medio de transporte. Asimismo, se le señala que la reducción en el riesgo pueden variar de un aparato a otro, y se le muestran tres posibles reducciones de riesgo a valorar.

En la tercera parte de la encuesta, con la finalidad de implementar el método encadenado, se pretende obtener valoraciones monetarias y en términos de utilidad para dos estados leves de salud posibles tras un accidente de tráfico. Con el objetivo de

lograr unas valoraciones correctas, se familiariza a los entrevistados con dichos estados, a través de diversas preguntas.

En la última parte de la encuesta, se recogen datos de carácter socio-demográfico, (edad, sexo, renta, nivel de estudios, etc) así como las experiencias previas, directas o indirectas, que el entrevistada haya tenido en lo referente a accidentes de tráfico o a los estados de salud utilizados.

Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra.

	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Femenino	127	50.80
Masculino	123	49.20
Edad		
Menos de 25 años	31	12.4
Entre 25 y 49 años	143	57.2
Entre 50 y 75 años	69	27.6
Más de 75 años	7	2.8
Estado Civil		
Soltero	86	47.78
Casado/pareja de hecho	80	44.44
Separado/divorciado	11	6.11
Viudo	3	1.67
Nivel de estudios		
Sin estudios	2	0.80
Primarios	59	23.60
Secundarios	105	42.00
Superiores	84	33.60
Estado Laboral		
Ocupados	209	83.60
Jubilados	17	6.80
Amas de casa	7	2.80
Estudiantes	13	5.20
Parados	4	1.60
Niveles de Renta		
Menos de 600 €	23	9.20
Entre 600 y 900 €	47	18.80
Entre 900 y 1500 €	84	33.60
Entre 1500 y 3000 €	68	27.20
Más de 3000 €	23	9.20
Ns/nc	5	2.00

Fuente: Elaboración propia.

En lo referente al formato utilizado para la pregunta de elicitación de valor, se optó por no utilizar ni el formato abierto, en el que se inquiriere directamente al entrevistado por una valoración, ni a un formato dicotómico, en el que se le sugiere al encuestado una cantidad y éste debe señalar si la estaría dispuesto a pagarla o no. Lo que se utilizó fue una variante intermedia a modo de cartón de pagos. En efecto, siguiendo un esquema similar al propuesto por Carthy et al (1999), y recomendado por Bateman et al (2004), se seleccionaron unas determinadas cantidades a través del pretest y se ampliaron los valores máximos y mínimos obtenidos con otras que se consideraron razonables,

conformando un cartón de pagos. Dicho cartón de pagos, se mostraba al encuestado a través de un conjunto de tarjetas, dichas tarjetas se barajaban y se le mostraban al entrevistado de forma aleatoria.

Esta elección pensamos que tiene diversas ventajas. Así, además de requerir un menor tamaño muestral que el modelo dicotómico, y minimizar el posible sesgo del punto de partida siempre que los valores estén bien definidos (Loehman et al 1979), como cualquier cartón de pagos, permite una minimización adicional de dicho riesgo como consecuencia de la total aleatorización en la que los valores se le son presentados al encuestado. El hecho de que el entrevistado sea plenamente consciente de que dichos valores se le presentan de esta forma, puede incidir positivamente, para minimizar dicho sesgo.

3. OBTENCIÓN DEL VALOR ESTADÍSTICO DE LA VIDA HUMANA EN ESPAÑA A TRAVÉS DE UNA REDUCCIÓN DE RIESGO.

Para la obtención del valor estadístico de la vida humana utilizando la valoración contingente en el contexto de una reducción de riesgos, resulta clave la forma en la cuál se familiariza al encuestado con el contexto de valoración, y la forma en la que se presenta la pregunta de valoración. En nuestro trabajo, y con anterioridad a que el encuestado expresara su disposición a pagar, como vimos, se intentaba familiarizar a éste con el problema de los accidentes de tráfico en España. Para ello, se le suministraban las cifras oficiales en cuanto a heridos, fallecidos, y número total de accidentes, facilitados por la Dirección General de Tráfico. Asimismo, y con la finalidad de simplificar la tarea se le proporcionaba al encuestado una ayuda visual en la que quedaban recogidas las principales causas de muerte en España y el riesgo de perecer como consecuencia de ellas por cada 100.000 habitantes (como Mitchell y Carson (1986) y Hammitt (1986, 1990)). De esta forma se consigue que el entrevistado no sólo conozca la magnitud del problema sino que también lo pueda contextualizar, y esto facilite que realice las valoraciones con toda la información relevante en cuanto a la existencia de otros importantes riesgos de muerte. Para la obtención de la disposición a pagar se utilizó un esquema que posibilitaba que la valoración fuera exclusivamente privada, dejando a un lado valoraciones de carácter altruista. Dicho esquema, también permitía la obtención de disposiciones a pagar para distintas reducciones de riesgo. Su enunciado era:

*“Suponga que se le ofrece un **aparato de seguridad**, recién descubierto, que consigue **reducir el riesgo de morir** como consecuencia de un **accidente de tráfico**. Dicho aparato, que es **individual**, se puede utilizar en cualquier medio de transporte y tiene una vida útil de 1 año. Sin embargo, todavía no se sabe en cuánto se reduce el riesgo. A continuación, le enseñaremos unos números que muestran una **posible reducción en el riesgo** y el **precio** de ese aparato. Nos gustaría que nos dijera en cada caso si cree que, dado ese precio y esa reducción en el riesgo usted compraría ese aparato”*

En concreto se consideraban tres reducciones de riesgo. Una permitía una reducción desde 12 en 100.000 a 6 en 100.000, otra permitía una reducción desde 12 en 100.000 a 9 en 100.000 y la última, aseguraba una reducción desde 15 a 12 en 100.000. El encabezamiento de las tres era el mismo a excepción de las cantidades, asimismo se

mostraban ayudas visuales, tanto en la misma aplicación con unas sencillas barras, como en papel a través de la representación de los 100.000 cuadraditos y los correspondientes coloreados. A modo de ejemplo, para esta última reducción, rezaba:

“Si dicho aparato de seguridad redujera la probabilidad de morir como consecuencia de un accidente de tráfico en un 20%, esto es pasar de un riesgo de 15 en 100.000 a uno de 12 en 100.000 (Es decir, Ud. se enfrentaría a una nueva situación donde en lugar de morir 15 personas por cada 100.000 mueren 12 por cada 100.000)”

Tras ello se le enseñaban al encuestado las tarjetas con la totalidad de precios contemplados (los precios figuraban tanto en pesetas como en euros), se barajaban, y se iba sacando una a una las tarjetas, solicitando al entrevistado que las apilase en tres montones. En el primero, debía colocar aquellas tarjetas que recogieran cantidades que seguro estaría dispuesto a pagar, en un segundo montón debía colocar aquellas tarjetas que contuvieran cantidades que seguro no estaría dispuesto a pagar por dicho aparato, y finalmente un tercer montón recogía las tarjetas que hacían referencia a una cantidad que el encuestado no sabía si pagaría o no pagaría. Tras ello, el encuestador determinaba el intervalo en el cual estaba la verdadera disposición a pagar del individuo, y que estaba comprendido entre la cantidad máxima que seguro que pagaría y la siguiente cantidad que o bien había dicho que no pagaría o bien no estaba seguro. Recordándole dicha elección, se le preguntaba por la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar. Durante todo el proceso, el encuestado podía modificar cualquiera de sus elecciones. También se le señalaba al encuestado, que para valorar cada una de las reducciones de riesgo debía tener en cuenta su restricción presupuestaria, la totalidad de gastos e ingresos en términos anuales, así como debía considerarlas de forma aislada, esto es, cada una de las valoraciones por separado y sin que se viera condicionada por una supuesta compra anterior.

Tabla 2. Cartones de Pagos Utilizado en el método de reducción de riesgos.

Euros	Aproximación en pts
10	1,664
30	4,992
60	9,983
90	14,975
100	16,639
125	20,798
150	24,958
175	29,118
200	33,277
250	41,597
300	49,916
350	58,235
400	66,554
450	74,874
500	83,193
600	99,832
700	116,470
800	133,109
900	149,747
1000	166,386

Fuente: Elaboración propia.

La información estadística más relevante de las disposiciones a pagar para las distintas reducciones de riesgo, queda recogida en la Tabla 3 y la Tabla 4.

Tabla 3. Disposiciones a pagar y valor estadístico de la vida humana por las distintas reducciones de riesgo, con la totalidad de los datos

	Reducción 12 a 6	Reducción 12 a 9	Reducción 15 a 12
Mínimo	0	0	0
Máximo	1000	750	700
Media	209.60	138.68	111.04
Error Standard	12.02	8.52	7.65
Desviación Típica	190.07	134.68	120.95
Percentil 25	65	50	31
Mediana	150	90	70
Percentil 75	300	175	125
Observaciones	250	250	250
Protestas	5	5	6

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Disposiciones a pagar y valor estadístico de la vida humana por las distintas reducciones de riesgo, sin las disposiciones nulas.

	Reducción 12 a 6	Reducción 12 a 9	Reducción 15 a 12
Mínimo	2	1	1
Máximo	1000	750	700
Media	213.88	142.68	114.71
Error Standard	12.11	8.63	7.79
Desviación Típica	189.60	134.50	121.21
Percentil 25	70	60	35
Mediana	150	100	75
Percentil 75	300	176	125
Observaciones	245	243	242
Protestas	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

De la información anterior se puede extraer fácilmente una serie de conclusiones. En primer lugar, se observa como las respuestas son sensibles a la magnitud de la reducción del riesgo, así las valoraciones para la mayor de las reducciones, la que permite pasar de un riesgo de 12 en 100.000 a uno de 6 en 100.000, son clara y estadísticamente superiores a las otras dos reducciones propuestas. De hecho, sólo un entrevistado expresó una disposición a pagar mayor por una menor reducción en el riesgo de morir como consecuencia de un accidente de tráfico. De otro lado, 46 y 27 individuos, para las reducciones de 12 a 9 y 15 a 12 en 100.000 respectivamente, expresaron una disposición a pagar idéntica a la que suponía la mayor reducción. Este hecho se puede explicar parcialmente por la restricción presupuestaria a la que están sujetos los individuos, que limitaría su disposición a pagar independientemente del riesgo objeto de valoración. Esto es un problema común a los ejercicios de valoración contingente, frecuentemente criticado (Cummings, Brookshire y Schultze (1986)). Además se puede observar como la disposición a pagar, ya sea a través de la media o a través de la mediana, ante una reducción del 25% desde un riesgo inicial de 12 en 100.000 conducente a una situación de riesgo de 9 en 100.000, cuando se añade otro 25% de reducción adicional, esto es cuando valoramos la reducción de 12 a 6 en 100.000, no se dobla, si no que experimenta un incremento menor. Este hecho, nos estaría ilustrando la

utilidad marginal decreciente de las mejoras en la seguridad, que corresponde con lo que podemos esperar de acuerdo a la teoría económica de la valoración de riesgos, Jones-Lee (1974).

El modelo teórico supone que el individuo es un maximizador de su utilidad esperada:

$$EU(p, y) = (1 - p)U_s(y) + pU_m(y) \quad (2)$$

donde p es la probabilidad de morir durante el periodo, y es la renta, y $U_s(y)$ y $U_m(y)$ son las utilidades de la renta condicionadas a sobrevivir o morir en el periodo, respectivamente. Diferenciando desde la expresión anterior resulta, que:

$$VEVH = \frac{dy}{dp} = \frac{U_s(y) - U_m(y)}{(1 - p)U'_s(y) + pU'_m(y)} \quad (3)$$

además se suele suponer que sobrevivir reporta mayor utilidad que morir, que la utilidad marginal del ingreso es siempre positiva o igual a 0, y mayor para el caso de sobrevivir que para el contrario. Así, el VEVH se relaciona positivamente con la renta (y) y con la probabilidad de morir (p).

$$\begin{aligned} U_s(y) &> U_m(y) \\ U'_s(y) &> U'_m(y) \geq 0 \\ U'_s &\leq 0 \\ U'_m &\leq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Como se observa en la expresión anterior, a medida que un individuo compra reducciones adicionales del riesgo de morir, su renta y su riesgo disminuyen, reduciendo con ello, el VEVH. Sin embargo, cuando hablamos de reducciones de riesgo muy pequeñas, como es nuestro caso, los cambios en p y en y , no deben ocasionar cambios sustanciales en el VEVH y por tanto no pueden explicar comportamientos no proporcionales entre la disposición a pagar y la reducción del riesgo. Esto es, para cambios pequeños en el riesgo, la relación marginal de intercambio entre el riesgo y el ingreso debe ser prácticamente constante, y por ello, la disposición a pagar por una reducción pequeña de probabilidad debe ser aproximadamente la que se obtendría a partir de aplicar la proporcionalidad a la disposición a pagar obtenida por otra reducción. Por ejemplo, si para una reducción de 1 en 100.000 obtenemos una disposición a pagar de 100, entonces, para una reducción de 2 en 100.000 deberíamos obtener una disposición a pagar que rondase los 200.

Por tanto, a la luz de nuestros datos podemos concluir que existe sensibilidad de escala en cuanto a la reducción de riesgos propuestas, cuando el riesgo inicial es el mismo, si bien no encontramos el comportamiento casi proporcional como sería deseable. Ahora bien, cuando para una misma reducción en términos absolutos utilizamos riesgos de partida distintos, esto es, para la comparación de las reducciones de 12 a 9 y de 15 a 12

en 100.000, observamos que los individuos parecen comportarse de una forma inconsistente. De hecho, nosotros obtenemos un resultado similar al que obtuvieron Smith y Desvougues (1987), que comparando reducciones iguales sobre un mismo riesgo inicial, obtuvieron también una relación marginal decreciente sobre incrementos del riesgo inicial, lo cual no deja de ser incompatible con la teoría de la utilidad esperada. Si bien, hemos de señalar que las probabilidades que estamos manejando nosotros son mucho más pequeñas que las que utilizaron ellos en su estudio.

La comprobación estadística de este hecho queda recogida en la Tabla 5. Tras comprobar la igualdad de varianzas, se realizó un test de igualdad de medias. Asimismo, se realizó una prueba no paramétrica, Test de signos, para comprobar la desigualdad de las medianas de las disposiciones a pagar por ambas reducciones.

Tabla 5. Contrastes de igualdad de medias para las disposiciones a pagar para una misma reducción del riesgo en términos absolutos.

Test Igualdad de Medias		Test de signos		
Ho: diferencia medias =0	Ha: diferencia medias≠0	Ho: diferencia de medianas=0	Ha: diferencia de medianas ≠0	
		Signos	Observado	Esperado
Valor de t	9.623	Positivos	162	82
p-value	0.000	Negativos	2	82
		Cero	86	86
		p-value		0.000

Fuente: Elaboración propia.

Este comportamiento valorativo inconsistente por parte de los encuestados, puede estar motivada por distintas causas. De un lado, como señalaron Smith y Desvougues (1987) puede ser que los sujetos cuando realizan valoraciones de reducción de riesgo se encuentren influidos por el riesgo subjetivo que ellos piensan que tienen, de tal forma, cuando se le propone una reducción de riesgo sus valoraciones se ven influidas por el hecho de considerar si ese riesgo inicial le es o no de aplicación. Esto es, puede ser que cuando se le pide valorar una reducción de riesgo como la de pasar de 15 a 12 en 100.000 haya individuos que piensen que su riesgo es inferior a ambos riesgos contemplados, y con ello estén introduciendo su riesgo subjetivo a la hora de realizar la valoración, pensando por tanto que como su riesgo es inferior esa reducción realmente no les afecta. Otra posible explicación radicaría en la forma en la que le hemos presentado las reducciones de los riesgos a los individuos, pudiera ser que una parte de la muestra haya centrado su atención de forma errónea en la reducción relativa del riesgo (25% en el caso de la reducción de 12 a 9 en 100.000 y 20% en el caso de la reducción de 15 a 12 en 100.000) en lugar de en la reducción absoluta, de tal forma que esto sesgara sus valoraciones a la baja. Una tercera posible explicación, sería la que señalan Hammitt y Graham (1999) o Carthy et al (1999), esto es, que cuando las probabilidades con las que tienen que trabajar los individuos para los ejercicios de valoración son muy bajas, es muy probable que se produzcan valoraciones inconsistentes como consecuencia de la dificultad, que para el individuo medio, entrañan.

Desde nuestro punto de vista, la explicación más razonable es la tercera, ya que como estos autores, consideramos que el manejo de riesgos muy bajos ocasiona importantes problemas para los individuos, y a pesar del esfuerzo en términos de comunicar adecuadamente los riesgos que hemos realizado es muy difícil eliminar por completo ese hecho. En este sentido, la segunda de las explicaciones que avanzamos , acerca de la

comunicación de riesgos, no creemos que sea muy probable, debido al modo en el que los riesgos se han comunicado y la mayor incidencia que se ha realizado (a través incluso de un gráfico explicativo) de la reducción en términos de frecuencia absoluta. Finalmente, con respecto al primero de los argumentos reseñados las pruebas estadísticas realizadas ponen de manifiesto que no existe una correlación significativa entre las disposiciones a pagar individuales y los niveles de riesgo subjetivo¹.

Esta insensibilidad, genéricamente denominada como “efecto incrustación”² (“*embedding effect*”), constituye uno de los problemas invalidantes que se pueden presentar en este tipo de valoraciones, y es una de las mayores críticas que normalmente sufre este método, dado que su presencia pone de manifiesto que el encuestado realmente no está valorando la medida en sí misma, sino algo mucho más difuso y que generalmente se achaca a una incorrecta especificación del bien objeto de valoración. De esta forma, el encuestado estaría valorando o bien el valor simbólico de participar o apoyar una causa justa, o bien un conjunto de bienes o servicios mayor o menor del realmente planteado; haciendo que la valoración obtenida no correspondiera por tanto a la que se desea obtener, e invalidando cualquier tipo de análisis.

3.1. VALIDEZ TEÓRICA.

La validez teórica hace referencia al hecho de que en los ejercicios de valoración contingente, la disposición a pagar obtenida, se debe comportar de la forma prevista por la teoría económica. En este sentido, existe cierto consenso a la hora de señalar que un mínimo contraste de validez teórica es que exista una correlación positiva y significativa entre la disposición a pagar expresada por los individuos y la capacidad de pago, medida a través de la renta o de un indicador similar, de los mismos.

Con la finalidad de contrastar la validez teórica del ejercicio de valoración, indagando sobre las relaciones existentes entre la disposición a pagar y un conjunto de variables que caracterizan al individuo, se ha realizado un análisis de regresión.

¹ Hemos realizado varias pruebas, en primer lugar se incluyó en la regresión explicativa de la disposición a pagar individual una variable que reflejaba el nivel de riesgo subjetivo, y que resultó claramente no significativa. En segundo lugar, se modificó la especificación incluyendo en esta ocasión una variable dicotómica que diferenciaba a los individuos que podían sesgar sus disposiciones a pagar a la baja por tener un riesgo subjetivo menor que el finalmente propuesto en la reducción. De nuevo, dicha variable resultó no significativa. Finalmente, se calcularon las disposiciones medias a pagar excluyendo a los individuos que presentaban un riesgo subjetivo menor al extremo inferior de la mejora propuesta, ya que estos, en principio son los susceptibles de anclar sus disposiciones a pagar a partir de su riesgo subjetivo. Dichas medias no difirieron significativamente de las obtenidas para la totalidad de la muestra, y nuevamente resultaron significativamente diferentes para las dos reducciones de riesgo contempladas, y en la misma dirección.

² Siguiendo a Pinto et al (2003) consideramos que el efecto incrustación es el resultado de cuatro sesgos: el sesgo de compra de satisfacción moral (warm-glow); el sesgo todo-parte; el sesgo de cuentas mentales y el sesgo de la probabilidad de provisión.

Tabla 6. Descripción de las variables utilizadas.

Variable	Interpretación	Valores
renta2	Recoge la renta mensual del individuo	300;750;1200;2250 y 3000.
accidentes	Variable dicotómica que señala si el individuo ha sufrido un accidente de tráfico	1=sí ; 0=no
gravedad	Variable dicotómica que señala si el individuo ha sufrido un accidente de tráfico grave	1=sí ; 0=no
kms	Número de kilómetros anuales que recorre	5000;20.000;40.000;75.000 y 100.000
conducir	Variable dicotómica que muestra si el individuo es conductor habitual u ocasional	1=sí ; 0=no
riesgo	Riesgo subjetivo de morir como consecuencia de un accidente de tráfico	De 1 a 30.
acc_cercano	Variable dicotómica que señala si en el entorno (cónyuge, padres,...) del individuo se ha sufrido un accidente de tráfico.	1=sí ; 0=no
acc_cercano_gravedad	Variable dicotómica que señala si en el entorno (cónyuge, padres,...) del individuo se ha sufrido un accidente de tráfico grave o mortal.	1=sí ; 0=no
edad	Edad del individuo	De 18 a 86
edad2	Edad del individuo al cuadrado	De 324 a 7396
sexo2	Sexo del individuo.	1=mujer ; 0=hombre

Fuente: Elaboración propia.

Para ello, inicialmente se testaron tres posibles formas de la distribución de la disposición al pago: weibull, exponencial y lognormal. Tras un análisis comparado, a través del ratio de verosimilitud y el criterio de información de Akaike, se optó por la primera de las tres distribuciones. Como se puede ver en la Tabla 7 , las diferencias en cuanto a ambos ratios para las tres formas funcionales son relativamente reducidas, si bien la superioridad en cuanto al criterio de Akaike de la distribución tipo Weibull, así como su flexibilidad, nos hizo decantarnos por la misma.

Tabla 7. Comparación entre modelos.

	Ratio de Verosimilitud			AIC		
	12 a 6	12 a 9	15 a 12	12 a 6	12 a 9	15 a 12
Weibull	-334.58	-325.23	-345.16	673.15	673.96	712.16
Exponencial	-332.88	-331.32	-346.64	680.67	678.95	710.97
Lognormal	-328.90	-327.46	-357.03	677.27	680.27	718.06

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Ajuste tipo Weibull para las disposiciones a pagar por las distintas reducciones de riesgo propuestas.

	12 a 6	12 a 9	15 a 12
renta2	0.0001954** (0.000084)	0.0002178** (0.0001025)	0.0002143** (0.0000937)
accidentes	0.2441652** (0.1115411)	0.2847965** (0.1390476)	0.2389605* (0.1283456)
gravedad	-0.007078 (0.2680348)	-0.4860196 (0.3336121)	-0.3110741 (0.3287129)
kms	-3.75E-06 (4.15E-06)	5.60E-07 (5.31E-06)	1.93E-06 (4.93E-06)
conducir	-0.1535252 (0.1407598)	-0.0767091 (0.1706365)	-0.092292 (0.1570778)
riesgo	0.0215747* (0.0118401)	0.0073095 (0.0152612)	0.0104878 (0.0139382)
acc_cercano	0.1805332 (0.1956703)	0.1408801 (0.2474257)	0.1315218 (0.2308058)
acc_cercano_gravedad	0.1101585 (0.1232256)	0.0310696 (0.1522589)	0.1614091 (0.1406268)
edad	-0.0177795 (0.0260696)	-0.0313955 (0.0325944)	-0.0233044 (0.0303225)
edad2	0.0001911 (0.0002868)	0.0003468 (0.0003565)	0.0002984 (0.000332)
sexo2	0.0945636 (0.1155839)	0.1012571 (0.1416063)	0.040474 (0.1303073)
constante	5.00881*** (0.4890462)	4.887428*** (0.6217173)	4.39415*** (0.5790066)
Observaciones ^a	240	238	237
Media tras ajuste DAP	216,62	144,67	115,86
Mediana tras ajuste DAP	164,74	108,66	82,06

p<0,01 ***; p<0,05 **, p<0,1 *

^aSe excluyeron las disposiciones nulas y cinco individuos que no proporcionaron su renta.

Fuente: Elaboración propia.

A la luz de los resultados obtenidos parece clara la consistencia con respecto a la teoría económica en tanto la relación positiva entre la disposición a pagar y la renta del individuo, en todos los escenarios planteados. Asimismo, detectamos una influencia positiva sobre la disposición a pagar de haber sufrido un accidente de tráfico, si bien el hecho de que éste haya sido más o menos grave no parece tener efecto alguno. Por otro lado, el riesgo subjetivo que el individuo se autoatribuye sólo tiene un efecto claro en el primero de los escenarios planteados, por el contrario en el resto no parece afectar significativamente a la disposición a pagar. En cuanto a la relación de la disposición a pagar y la edad, hemos de señalar que se introdujo una variable para la edad y el cuadrado de la misma, ya que tanto en términos teóricos como en algunos trabajos empíricos (Unión Europea 2001) se ha encontrado una relación caracterizada por un comportamiento de U invertida (Shepard and Zeckhauser (1984)), sin embargo no encontramos relación significativa estadísticamente³. Finalmente, ni el número de kilómetros recorridos por el individuo, su sexo, o el hecho de que su entorno social más cercano haya tenido un accidente de tráfico, de menor o mayor gravedad, no parecen tener efecto alguno.

³ El papel de la edad sigue siendo un tema controvertido, en este sentido recientemente Johansson (2002) ha introducido nuevas evidencias teóricas de la ausencia de una relación clara con el valor estadístico de la vida humana.

3.2. PRINCIPALES RESULTADOS.

A partir de las disposiciones a pagar, antes y después de realizar el ajuste mediante la regresión, podemos extraer los valores estadísticos para la vida humana en España. En la siguiente Tabla presentamos los valores obtenidos, con y sin ajuste, derivados de la media y mediana de la disposición a pagar. A partir de los valores medios, e independientemente del contexto de reducción de riesgos, podríamos establecer un intervalo para el valor estadístico de la vida humana en España entre los 3 millones y medio de euros, y los 5 millones de euros. A partir de las medianas, e independientemente de la reducción de riesgo propuesta, este intervalo estaría comprendido entre 2 millones y medio de euros, y 3 millones y medio de euros. Si centramos nuestra atención en los valores que se desprenden en función de las distintas reducciones propuestas, parece claro que ante un escenario de reducción menor del riesgo se obtienen unos valores de la vida humana más elevados. La comparación entre los valores obtenidos para la reducción de 12 a 6 en 100.000 y 12 a 9 en 100.000, es clara. Dicha relación es mucho menor para el caso de la comparación entre las reducciones de 12 a 6 en 100.000 y 15 a 12 en 100.000, donde los valores serían relativamente similares, aunque algo mayores para la segunda de las reducciones contempladas. Por otro lado, la comparación de los valores obtenidos para una misma reducción de riesgo, 12 a 9 en 100.000 frente a 15 a 12 en 100.000, nos vuelven a señalar la idea anteriormente expuesta de cierta inconsistencia en las respuestas de los encuestados, que en nuestra opinión respondería a las dificultades de los encuestados para manejar, correctamente, probabilidades tan pequeñas.

Tabla 9. Valores estadísticos de la vida humana obtenidos, con y sin ajuste.

	12 a 6	12 a 9	15 a 12
VEVH a partir de la DAP media sin ajustar	3,578,705	4,775,482	3,823,554
VEVH a partir de la mediana de la DAP sin ajustar	2,500,000	3,333,333	2,500,000
VEVH a partir de la DAP media ajustada	3,610,333	4,822,333	3,862,000
VEVH a partir de la mediana de la DAP ajustada	2,745,667	3,622,000	2,735,333

Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de continuar indagando sobre este hecho, en el siguiente apartado prestaremos especial atención a la forma en la que hemos intentando minimizar las tareas de manejo de los riesgos en nuestro estudio.

3.3. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS..

Una de las críticas que se pueden hacer a gran parte de los trabajos existentes que pretenden obtener un valor para la vida humana a través del método de las preferencias declaradas es la forma en la que se comunican los riesgos y el grado de comprensión que realmente tienen los encuestados sobre el objeto de valoración. En efecto, cuando se trata de valorar una reducción del riesgo de morir, un aspecto clave debe ser el asegurarse que el entrevistado entiende el concepto mismo de riesgo o probabilidad de muerte, y que interpreta correctamente los datos que se le proporcionan. Este hecho cobra una especial relevancia cuando estamos tratando con riesgos muy pequeños, así por ejemplo en el ámbito de la obtención del valor estadístico de la vida humana es usual tratar con reducciones de riesgo en base 10.000, 100.000 o un millón, debiendo ser por tanto especialmente cuidadosos en cuanto a la forma en la que ello se realiza. En

este sentido, como señala Hammit (2000), los esfuerzos hasta el momento en el ámbito de la comunicación de riesgos en los ejercicios de valoración han sido relativamente escasos, si bien en los últimos años, existe una preocupación creciente por este hecho. De entre las distintas estrategias de comunicación de riesgos, parece ser que la utilización de ayudas visuales adecuadas puede desempeñar un importante papel, mientras que otro tipo de ayudas, al modo de analogías, por ejemplo traducir las reducciones de riesgo en otro tipo de unidades⁴, parecen resultar menos efectivas. (Corso et al (2001)).

La estrategia que hemos empleado para lograr una correcta comunicación de los riesgos en nuestro estudio ha sido doble. De un lado, hemos procurado utilizar ayudas visuales que permitieran al encuestado hacerse una idea aproximada, intuitiva y sencilla de los riesgos que debía tener presentes para las distintas valoraciones. De otro lado, hemos intentado no comunicar los riesgos a través de probabilidades, ni las reducciones como simples porcentajes de reducción relativa, sino que por el contrario hemos empleado un enfoque basado en la reducción absoluta del riesgo expresada en términos naturales o de frecuencia absoluta.

Como señalábamos con anterioridad, se han empleado con profusión las ayudas visuales con el objetivo básico de facilitar la comprensión, de una forma clara e intuitiva, de todo lo relacionado con los riesgos contemplados. En este sentido, la utilización de una encuesta personal asistida por ordenador, ha jugado un importante papel, dada la flexibilidad del medio, y las facilidades que incorpora a la hora de incluir ayudas visuales de una forma clara y sencilla. De hecho, la mayor parte de las ayudas visuales utilizadas se incorporaron de esta forma. Sin embargo, también se utilizaron ayudas visuales en papel en el desarrollo de la misma. La razón para ello no es otra que la facilidad de percepción. En efecto, comunicar riesgos referidos a 100.000 individuos a través de representaciones de la totalidad de los mismos, resulta ciertamente complicado a través de una pantalla de ordenador con unas dimensiones reducidas. Por ello, para comunicar este tipo de riesgo se recurrió al soporte físico, que sin contar con esa limitación en cuanto al espacio disponible, permitió una comunicación del riesgo mucho más clara y fácilmente perceptible.

Según Gigerenzer (2002), las tres etapas básicas para que los individuos puedan superar las limitaciones numéricas y estadísticas, lo que el denomina genéricamente “innumeracy”, son:

- 1) Vencer la ilusión de la certeza.
- 2) Conocer los riesgos reales de los hechos y acciones relevantes.
- 3) Comunicar los riesgos de una forma “entendible” y que permita al individuo realizar inferencias sin cometer errores.

Precisamente, la consecución de esos tres pasos es lo que ha guiado el esquema seguido en cuanto a la forma en la que se diseñó el ejercicio de valoración. Para ello, se adoptaron varias estrategias que nos permitieran la superación de esas limitaciones.

En primer lugar, y con una doble finalidad, de un lado vencer, en cierta forma, la ilusión de certeza, y de otro recoger las habilidades numéricas de los encuestados⁵, se

⁴ Este tipo de analogías expresadas en otro tipo de unidades, son del tipo: el riesgo 2 en 10.000 representa lo mismo que 105 minutos en un año.

⁵ Para ello seguimos un esquema modificado del propuesto por Schwartz, Woloshin, Black y Welch (1997)

incluyeron una serie de preguntas que perseguían que el encuestado comprendiera de forma sencilla la relación existente entre la probabilidad expresada como un simple porcentaje y la probabilidad expresada en términos de frecuencia absoluta. Además, para simplificar la tarea se incluyeron ayudas visuales en todas ellas, bien en la propia aplicación, bien en soporte material. Con dicha inclusión, al tiempo, se conseguía familiarizar a los individuos con dichas ayudas. Sirva como ejemplo el enunciado de una de ellas⁶:

“Imagine que la probabilidad de morir como consecuencia de un accidente de tráfico es del 1% (muere 1 de cada 100). En esta situación, ¿cuántas personas piensa que morirían de cada 1000 personas que tuvieran un accidente?”.

Tabla 10. Habilidades numéricas según tipo de operación necesaria.

Operación necesaria para dar la respuesta correcta	Errores (%)	Aciertos (%)
Cálculo 1% de 1.000.	248 (99.2)	2 (0.8)
Cálculo 1% de 100.000	200 (80.0)	50 (20.0)
Cálculo del porcentaje que supone 10 sobre 1.000	236 (94.4)	14 (5.6)
Cálculo del porcentaje que supone 1.000 sobre 100.000	215 (86.0)	35 (14.0)
Distribución de la muestra por número de fallos.		
No fallan ninguna	Número (%)	
Fallan en una	178 (71.2)	
Fallan en dos	46 (18.4)	
Fallan todas	23 (9.2)	
	3 (1.20)	

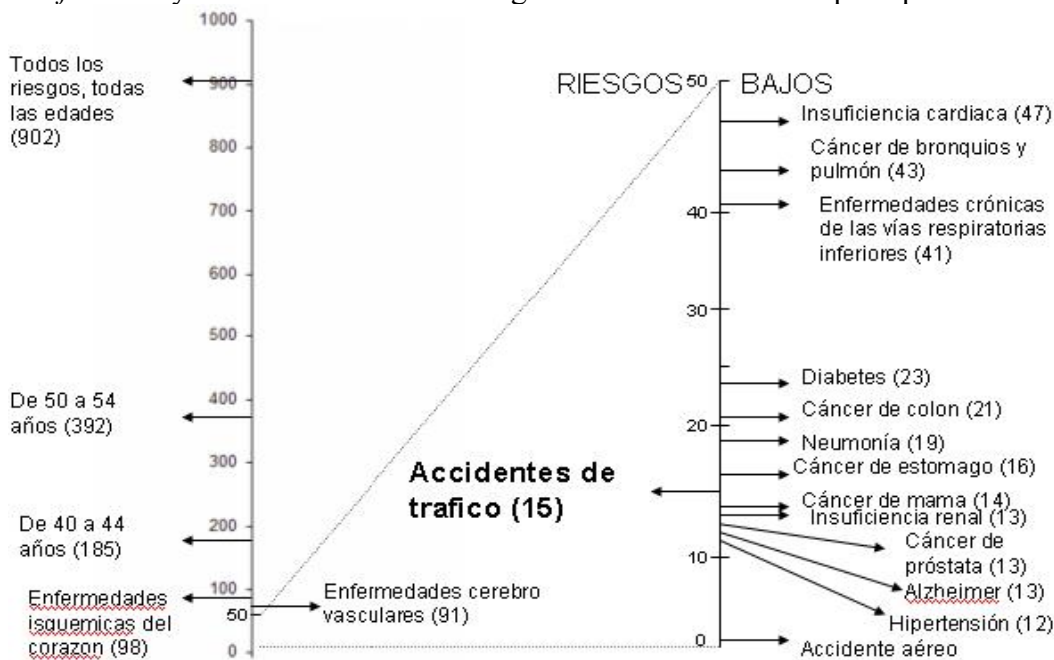
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla 10, únicamente un 70% de los encuestados respondieron de forma satisfactoria a la totalidad de las preguntas planteadas. Además, se observa como las preguntas que hacían referencia a 100.000 unidades, a pesar de las ayudas visuales, fueron las que ocasionaron un mayor número de errores entre los encuestados. En cualquier caso, hemos de señalar que durante la realización de la encuesta, y tras anotar la contestación señalada por el encuestado, el encuestador procuraba sacar de su error al mismo, en su caso, y señalarle la forma correcta de solventar la cuestión.

En segundo lugar, y con la finalidad básica de proporcionar al encuestado la información relevante en cuento a los riesgos reales de morir como consecuencia de un accidente de tráfico en España, se le presentaban los resultado de las estadísticas oficiales y su traducción en términos de frecuencia acumulada por 100,000 habitantes. Del mismo modo, y para que pudiera relativizar la importancia de dicho riesgo, este valor se acompañaba por los riesgos anuales de las principales causas de muerte en España, también en los mismos términos. Para facilitar la comprensión por parte del encuestado, se proporcionaba una ayuda visual en forma de escala, con un espíritu similar a las empleadas por Corso et al (2001).

⁶ En este caso, la ayuda visual consistía en dos cuadros que representaban 100 y 1000 hombrecitos. El primero de ellos, recogía la muerte con una crucecita. En el segundo, sólo se señalaban los hombrecitos. Nótese, además, como el porcentaje de la probabilidad se acompaña con su traducción en términos de frecuencia absoluta, para facilitar, asimismo, la labor. Esta “traducción” se utilizó también en el resto de preguntas.

Gráfico 1. Ayuda visual referida al riesgo anual de muerte en España por causas.



Fuente: Elaboración propia.

En tercer lugar, y con la intención de comunicar los riesgos de una forma comprensible y que permitiera realizar al individuo inferencias de forma sencilla, toda la información proporcionada en cuanto a riesgos se ha expresado en términos de frecuencia absoluta, dado que esta forma de comunicar los riesgos es una de las que posibilita una fácil comprensión por parte del encuestado y le permite realizar cálculos e inferencias de forma sencilla.⁷ Este aspecto resulta de especial importancia en el ejercicio de valoración en el momento de comunicar la reducción del riesgo de morir como consecuencia de un accidente de tráfico, dado que la utilización como vehículo básico de comunicación de una reducción en porcentaje puede ocasionar problemas de comprensión para buena parte de los encuestados que realmente no sepan a qué se está aplicando dicho porcentaje de reducción.

⁷ Otras dos formas válidas pueden ser la presentación del número de tratamientos necesarios para salvar una vida, y la de la ganancia de esperanza de vida como consecuencia de ese tratamiento. La aplicación de ambas en nuestro caso se traduciría en el número de aparatos adquiridos para salvar una vida, y la ganancia en días de esperanza de vida que tendría adquirir el aparato de seguridad. Pensamos en este sentido, que la aplicación a nuestro contexto no dejaría de ser una complicación adicional para el encuestado que no lograría, realmente, los fines buscados.

4. ESTIMACION DE LA VIDA HUMANA A TRAVES DEL METODO ENCADENADO.

Desde la literatura se ha señalado con cierta frecuencia la posibilidad de que el método de valoración contingente no fuera capaz de recoger y medir adecuadamente las preferencias de los individuos sobre reducciones en el riesgo de morir, e incluso, que las preferencias de los individuos pueden ser inconsistentes con la teoría económica estandar. (Fischhoff y Furby (1988); Beattie et al (1998); Kahneman, Ritov y Schkade (1999)). En gran parte, estas limitaciones se podrían explicar por los problemas que muestran los individuos a la hora de manejar riesgos de magnitud muy reducida, esto es, las dificultades para manejar probabilidades de orden muy pequeño. (Baron, 1997^a, 1997^b, Fisher, Chesnut y Violette (1989^a; Frederick y Fischhoff (1998), Viscusi (1998)).

Una forma interesante de intentar mitigar ese hecho es la propuesta por Carthy et al (1999), tendente a fragmentar la tarea de valoración en una serie de etapas o pasos, que sean mucho más fácilmente manejables por los individuos, tanto por la menor dificultad relativa de cada una de las tareas, como por el hecho de que implican jugar con valores de riesgo o probabilidad de una magnitud mayor. En concreto, este método se traduciría en 4 pasos o etapas:

- 1) Se obtiene una valoración económica por evitar (DAP) o padecer (DAA) un determinado estado de salud de carácter leve y no permanente resultante de un accidente de tráfico.
- 2) Se infiere una relación marginal de intercambio entre dinero y el estado leve, gracias a la etapa anterior. (m_i)
- 3) A través de una doble lotería, se pone en relación el estado de salud leve con la muerte. Obteniendo por tanto, una tasa de intercambio entre dicho estado de salud y la muerte, en un contexto de riesgo. ($\frac{m_d}{m_i}$)
- 4) De forma encadenada, a través de los ratios obtenidos en las dos etapas anteriores, se infiere un valor para la relación marginal de intercambio entre el riesgo de muerte y el dinero. $m_d = \left(\frac{m_d}{m_i}\right) \times m_i$

Para determinar la relación marginal de intercambio entre dinero y el estado leve, m_i , es preciso utilizar una o varias funciones de utilidad que nos recojan el compartimiento del individuo. En concreto, se utilizan 4 especificaciones, que nos van a permitir establecer dicha relación marginal a través de las disposiciones a pagar y aceptar, por evitar o sufrir, dicho estado.

Tabla 11. Funciones de utilidad y aproximaciones.

Función de Utilidad	Aproximación de m_i
	$DAA \geq 3 \times DAP \Rightarrow m_i = \frac{DAP(1 - 2^{-\frac{DAA}{DAP}})}{\ln(2 - 2^{-\frac{DAA}{DAP}})} \quad (5)$
Exponencial Negativa	$DAA < 3 \times DAP \Rightarrow m_i = \frac{k \times DAP}{\ln(1 + k)} \quad 0 < k < 0.85 \quad (6)$
	tal que $-\frac{\ln(1 - k)}{\ln(1 + k)} = \frac{DAA}{DAP} \quad (7)$
Homogénea	$m_i = \frac{2 \times DAP \times DAA}{DAP + DAA} \quad (8)$
Logarítmica	$m_i = \left(\frac{DAP \times DAA}{DAA - DAP} \right) \times \ln \frac{DAA}{DAP} \quad (9)$
Raíz enésima	$m_i = \frac{DAP \times (\ln(DAP + DAA) - \ln(DAP))}{\ln 2} \quad (10)$

Fuente: Elaboración propia a partir de Carthy et al (1999)

Una vez que contamos con varios valores para m_i , según la función de utilidad empleada, la obtención de los valor estadísticos de la vida humana, m_d , también se obtendrán condicionados a dicha elección, y a la forma en la que se defina la probabilidad en las dobles loterías. De tal forma, que el valor del cociente obtenido en el paso 3, será clave, dependiendo su expresión de la forma en la que se ha planteado la doble lotería⁸:

$$\frac{m_d}{m_i} = \frac{1 - 10^{-3}}{P_i - 10^{-3}} \Rightarrow m_d = \left(\frac{1 - 10^{-3}}{P_i - 10^{-3}} \right) \times m_i \quad (11)$$

$i = x, w$

Así, las tareas de valoración que debe realizar el individuo resultan mucho más sencillas que la simple compra de un bien relativamente etéreo, y sobre el que no tiene experiencia alguna, como es la reducción del riesgo de morir como consecuencia de un accidente de tráfico. En este sentido, expresar una disposición a pagar por evitar un estado de salud, esto es, por evitar los perjuicios, incomodidades y el sufrimiento que lleva aparejado, es algo sobre lo que los encuestados tienen algún tipo de experiencia previa, o al menos, les resulta fácilmente comprensible. Quizá, la expresión de la compensación monetaria por padecer dicho estado de salud, es algo, que intuitivamente, podemos entender que les resultará mas complejo. Del mismo modo, la utilización de

⁸ En nuestro caso, como en el de Carthy et al (1999), en dicha doble lotería, se establece el riesgo en tanto por mil, fijando una probabilidad mínima de morir de 1 por mil. Quedando por tanto, la expresión del cociente condicionada por ese hecho, una definición distinta del riesgo, o el establecimiento de un riesgo mínimo distinto, llevaría aparejada una modificación en la expresión del cociente.

una doble lotería, para determinar la ratio a la cual los individuos están dispuestos a intercambiar el estado de salud leve y la muerte, también resulta algo relativamente intuitivo, y que supone un intercambio marcadamente homogéneo. Resulta común y fácilmente comprensible que cualquier tratamiento tenga aparejada la posibilidad de fracasar. Además, el esquema propuesto presenta la ventaja de que el concepto de riesgo, o probabilidad, sólo aparece para el encuestado en la tercera tarea, ya que en la primera etapa la decisión se realiza en medio de certeza, siendo las probabilidades empleadas de mucha mayor magnitud que las utilizadas en el método directo, con lo que se facilita en gran medida la tarea de conceptualización e inferencia a realizar por el sujeto entrevistado.

El diseño de esta parte de la encuesta tiene tres partes claramente diferenciadas. En una primera parte, se presentan los estados de salud (estado X y estado W) a través de los cuales se va a conseguir el valor de la vida humana. La finalidad básica es intentar familiarizar al encuestado con dichos estados. Para ello, se incluye una pregunta en la que también se les presenta otro estado de mayor gravedad (estado Z) y carácter permanente, y se le pide que realice una ordenación de dichos estados, su propio estado de salud y la muerte, de menos preferido (peor estado) al más preferido (mejor estado).

Tabla 12. Estados de Salud Utilizados.

Estado X	Estado W	Estado Z
<p>En el Hospital:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante dos semanas ▪ Dolor moderado 	<p>En el Hospital:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una semana ▪ Dolor ligero o moderado. 	<p>En el Hospital:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante 6 meses ▪ Dolor intenso o moderado.
<p>Después de la hospitalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El dolor desaparece gradualmente ▪ Existen dificultades para trabajar y realizar actividades de ocio que se reducen gradualmente ▪ Tras 18 meses, experimenta una recuperación total sin ningún tipo de secuelas 	<p>Después de la hospitalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dolor y malestar durante algunas semanas ▪ Existen dificultades para trabajar y realizar actividades de ocio que se reducen gradualmente ▪ Después de 3 o 4 meses, experimenta una recuperación total sin ningún tipo de secuelas 	<p>Después de la hospitalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dolor moderado durante el resto de la vida ▪ Existen dificultades para trabajar y realizar actividades durante el resto de la vida ▪ Existen secuelas permanentes, no se produce la plena recuperación.

Fuente: Elaboración propia.

La ordenación esperada, sería (Muerte, Z, X, W, estado actual), pudiendo admitir alguna alteración para recoger el hecho de que el estado actual del encuestado pudiera ser peor que cualquiera de los tres estados de salud no mortales contemplados. En su primera ordenación, únicamente 8 individuos de los 250 dan una ordenación distinta a la esperada. De ellos, 4 son errores en cuanto a la ordenación que se derivaría de la gravedad relativa de los estados W y X. Dichos errores, tras las preguntas del entrevistador tendentes a determinar porqué se habían elegido en lugar de la esperada, son subsanados por los entrevistados. Del mismo modo, una ordenación que reflejaba una mayor levedad del estado Z respecto a los otros dos considerados, también resulta modificado tras las preguntas del entrevistador. Finalmente, sólo persisten 3 ordenaciones distintas a las esperadas con respecto a la consideración del estado Z peor que la propia muerte. En cualquier caso, tras esta pregunta parece claro que los encuestados han entendido la gravedad relativa de cada uno de los estados,

mayoritariamente, especialmente en lo que mas nos interesa, la ordenación relativa de los estados X y W, que son los que seguiremos utilizando a lo largo de la encuesta.

En una segunda parte de la encuesta, se intenta obtener la disposición a pagar y la disposición a aceptar, derivadas de los dos estados de salud contemplados. Para ello, se le señala a los encuestados, que supongan que han tenido un accidente de tráfico, y que como consecuencia del mismo se encuentran en alguno de los estados de salud descritos. Previamente, a la pregunta de valoración, se les indica, que dichas valoraciones las deben hacer teniendo en cuenta por un lado, su restricción presupuestaria (en cuanto a los niveles de ingresos y de gastos anuales con los que cuentan, y lo que realmente podrían destinar), y de otro lado, se les señala que no deben tener en cuenta cualquier pérdida de ingresos que pudiera ocasionar el accidente, ya que estaría cubierta por un seguro, por tanto la valoración para la disposición a aceptar, la deben hacer en términos exclusivamente de los efectos para su salud, en términos de malestar, dolor, incomodidad, secuelas, etc...

Con la finalidad de dotar de verosimilitud el escenario, y evitar rechazo por parte de los encuestados la pregunta para obtener las disposiciones a pagar quedó redactada para el estado X, como sigue:

“Imagine que como consecuencia de un accidente de tráfico, Ud. pasa a encontrarse en un estado de salud X. Con los tratamientos médicos comunes y cubiertos por la seguridad social, usted permanecería en dicho estado de salud de la forma descrita anteriormente. Supongo ahora, que se le ofrece un tratamiento novedoso, fuera del sistema de la seguridad social. En particular, suponga que se le ofrece el tratamiento ALFA, gracias al cual, tras pasar únicamente un día, en cuatro o cinco días, recuperará el estado de salud en el que se encontraba antes del accidente. A continuación se le mostrarán diversas cantidades de dinero. Por favor, teniendo en cuenta su nivel de ingresos, y los gastos que tiene usted anualmente, señale para cada una de esas cantidades si: ...”

La pregunta para el estado de salud W, era exactamente la misma, únicamente cambiando el tratamiento. En este caso BETA, pero con unas características muy similares al ALFA, sólo que en lugar de cuatro o cinco días, se refería a 3 o 4 días. En ambos casos, se trataba de reflejar una mejoría casi inmediata pero que fuera creíble por parte de los encuestados. Por otra parte, hemos de señalar que se previno a los encuestadores de que ante una protesta por parte de los entrevistados al escenario planteado, se les debía asegurar que la información que iban a proporcionar era exclusivamente a título científico y valorativo.

Respecto de las preguntas tendentes a obtener la disposición a aceptar, la redacción procuraba evitar el rechazo que puede ocasionar el hecho de intercambiar la propia salud por una determinada cantidad de dinero. Para ello se optó por una redacción como la que sigue, para el estado W:

“Suponga ahora que Ud ha tenido un accidente de tráfico, y como consecuencia del mismo, se encuentra en un estado de salud similar al descrito en W. También suponga que ese mismo día le ha tocado la Lotería, y por ello ha sido agraciado con una determinada cantidad de dinero. Se le mostrarán distintos premios posibles y Ud deberá señalar si dicha cantidad haría que “el día no fuera ni bueno ni malo, después de todo”. Recuerde, como señalábamos antes, que cualquier pérdida de ingresos que pudiera ocasionar el accidente estaría cubierta por un seguro, y que por ello debe valorar exclusivamente los efectos para su salud, en términos de malestar, dolor, incomodidad, secuelas, etc”

La pregunta para el caso del estado X era exactamente la misma, únicamente modificando lo referido al estado de salud tras el accidente.

En lo que respecta al método de elicitación utilizado, fue análogo al utilizado en el método directo. Pero teniendo en cuenta que en esta ocasión también se preguntaba por una disposición a aceptar, con lo que ello implica en términos de la determinación del intervalo.

Tabla 13. Cartón de Pagos utilizado en el método encadenado.

Euros	Aproximación en pts
50	8,319
100	16,639
300	49,916
500	83,193
750	124,790
1,000	166,386
1,500	249,579
2,000	332,772
3,000	499,158
5,000	831,930
10,000	1,663,860
20,000	3,327,720
30,000	4,991,580
50,000	8,319,300
100,000	16,638,600
250,000	41,596,500
500,000	83,193,000
1,000,000	166,386,000

Fuente: Elaboración propia.

En la tercera parte de la encuesta se pretendía obtener la probabilidad de morir que el encuestado estaba dispuesto a admitir como consecuencia de un tratamiento con la finalidad de evitar cada uno de los estados de salud considerados. Para ello se diseñaron un conjunto de dobles loterías que ponían de manifiesto este hecho. En la introducción de esta tercera parte, se le hacía suponer al encuestado que había sufrido un accidente de tráfico, y que como consecuencia del mismo, si no recibía tratamiento médico perecería. En este contexto, se le pide que elija entre dos tratamientos médicos posibles, teniendo en cuenta que dichos tratamientos pueden tener éxito o fracasar, llevando aparejadas distintas consecuencias. Así, por ejemplo el enunciado de la pregunta que relacionaba el estado X con la muerte, era como sigue:

“Suponga que en un viaje por carretera usted sufre un accidente. Suponga también que de no recibir cuidados médicos usted podría morir. Existen dos tratamientos médicos que, en principio, pueden aplicarse a su caso: el tratamiento A y el tratamiento B.

Suponga que cuando el tratamiento A se aplica mueren 1 de cada 1.000 accidentados, mientras que 999 de cada 1.000 pasan a una situación como la descrita en el estado X.

En cambio, con el tratamiento B, 995 de cada 1.000 tratados recuperan su salud por completo, aunque 5 de cada 1.000 mueren.

En este estudio, nos interesa que nos diga qué tratamiento preferiría, el A o el B, o si, simplemente, le daría igual (sería indiferente) recibir uno u otro tratamiento. Así pues, ¿cuál es su decisión?”

Para el caso de las preguntas que relacionaban al estado W con la muerte el enunciado era muy similar. Se incluyó, también, una pregunta que pretendía previa de entrenamiento para asegurarnos de que el encuestado comprendía adecuadamente la tarea a realizar y el escenario propuesto. Finalmente, también se recogieron una serie de preguntas que pretendían recoger las tasas de intercambio que relacionaban W y X. Para ello, se daba a elegir al encuesta entre dos tratamiento posibles, en el primero de ellos, si tenía éxito, el encuestado experimentaría una situación como la W, por el contrario si fracasaba, experimentaría una situación como X. Para el segundo de los tratamientos, el éxito suponía la recuperación total, mientras que el fracaso llevaría aparejada una situación como X. En el diseño de esta pregunta, nosotros optamos por una estrategia distinta de la que siguieron Carthy et al (1999), dado el comportamiento que observamos en la realización del pretest previo, y la no existencia a nuestro entender de un motivo evidente para dicha restricción. Esto es, mientras Carthy et al (1999) únicamente permitían oscilar los valores de fracaso del segundo de los tratamientos entre el 1 y el 50%, nosotros otorgamos la posibilidad de que éstos tomaran todo el rango posible de valores. Para ello, utilizamos un esquema de 3 preguntas, así la primera servía para discriminar si dicho valor para el encuestado estaba por encima o por debajo del 50%, derivándolo entonces a una pregunta como la planteada anteriormente, o en su caso a otra donde la probabilidad de fracaso del segundo tratamiento podía tomar valores entre el 50% y el 100%. La respuesta a esta pregunta, como luego veremos, tendrá un papel relevante para la construcción de un test de consistencia interna del propio método.

A lo largo de este bloque de preguntas, las probabilidades se expresaron siguiendo la filosofía inspiradora de todo el trabajo a través de una forma sencilla e intuitiva. Para ello, expresamos todas las probabilidades en términos de frecuencia absoluta, así como reforzamos esa comunicación con ayudas visuales que representaban esas cifras con figuritas de hombrecitos que tomaban distintos colores en función del resultado del tratamiento, de tal manera que de forma sencilla e intuitiva el individuo podía realizar la comparación entre los tratamientos.

Gráfico 2. Ejemplo de ayuda visual utilizada en las dobles loterías.

TRATAMIENTO A		TRATAMIENTO B		TRATAMIENTO A		TRATAMIENTO B	
Éxito	Fracaso	Éxito	Fracaso				
Tienen X	Mueren	Se recuperan	Mueren				
500 de cada 1000	500 de cada 1000	500 de cada 1000	500 de cada 1000	-TIENEN X	-MUERE-	-SE RECUPERA	-MUERE-

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, hemos de señalar que la obtención de la probabilidad de indiferencia entre los dos tratamientos propuestos para todas las preguntas utilizadas se realizó mediante un sistema iterativo, que iba acotando dicho valor mediante variaciones en las probabilidades de éxito y fracaso de los tratamientos propuestos. Finalmente, fruto de las elecciones de los encuestados, se establecía un intervalo en el que se encontraba

dicha probabilidad de indiferencia, que el encuestado debía señalar, de forma precisa, dentro del intervalo que él mismo había definido.

Las probabilidades de éxito y fracaso de los distintos tratamientos utilizadas fueron distintas para las dos tipos de encuestas realizadas. Esto es, en la encuesta de tipo 1 (180 encuestas), se utilizaron probabilidades en tantos por 1.000 para las dos primeras preguntas que relacionaban a los estados X y W, respectivamente, con la muerte, mientras que la que relacionaba el estado X con el W, se expresó en forma de tantos por ciento. Por su parte, la encuesta tipo 2, 70 encuestas, las probabilidades para el primer estado, el X, se expresaron en términos de tantos por 500, mientras que las que relacionaban a los estados entre sí y la referida al estado W, se expresaron en forma de tantos por mil.

4.1. PRINCIPALES RESULTADOS

En la siguiente tabla, se muestran los datos fundamentales recogidos tanto para las disposiciones a pagar y aceptar, como las probabilidades obtenidas a través de las preguntas de doble lotería, referidos a la encuesta tipo 1. Para todos los encuestados la disposición a pagar para evitar el estado X fue mayor que para el estado W. De igual forma, en cuanto a la disposición a aceptar, se observó que 174 individuos dieron un valor mayor para el estado más grave, y sólo uno proporcionó un valor inferior. El resto, 5 individuos, expresaron, para ambos estados, su negativa a aceptar cantidad finita alguna como compensación por ninguno de los dos estados de salud. En cuanto a las probabilidades de riesgo de muerte que los individuos están dispuestos a asumir para evitar los estados de salud descritos, todos los individuos mostraron un comportamiento consistente, sin que ninguno admitiera una probabilidad de morir como consecuencia del tratamiento para evitar el estado de salud W mayor que para el estado X.

Tabla 14. Disposiciones a pagar y aceptar, y probabilidades.

	Media	Mediana	Obs	Standard Error
DAP por w	1,893	1,000	180	182
DAA por w	44,891	18,000	175	6,629
DAP por x	5,338	2,500	180	574
DAA por x	101,205	50,000	173	14,043
P _w *	15	5	180	3
P _x *	31	9	180	5
P _{cruz} *	37	34	180	2

* Probabilidades expresadas en tantos por mil.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestran los valores de la vida humana estimados para cada una de las funciones de utilidad contempladas, medidos a través de la media y la mediana de la distribución. Para su cómputo, se emplearon la totalidad de observaciones utilizables, de tal forma que se omitieron 9 casos. De un lado, se omitieron 7 observaciones para las cuáles no existía una disposición a aceptar finita para alguno de los dos estados de salud analizados. De otro, se excluyeron 2 individuos para los cuáles la probabilidad resultante del intercambio entre estados, P_{cruz}, tomaba un valor igual a 0.01. Del mismo modo, hemos de señalar que para la realización de los cálculos, para cada estado,

se debe cumplir que la disposición a aceptar sea mayor que la disposición a pagar. Dado que 5 y un individuos, expresaron, respectivamente para los estados X y W, una disposición a aceptar igual a su disposición a pagar, se han computado m_x y m_w , como dicha cantidad. Por otro lado, para los 6 y 5 casos, respectivamente, en los que la disposición a aceptar es menor que la disposición a pagar, se ha supuesto que localmente la función de utilidad podía ser convexa.⁹

Tabla 15. Valores de la vida humana obtenidos a partir del estado X con todas las observaciones utilizables.(€ donde corresponda)

Función de Utilidad	Media	Mediana	Obs.	Error Standard
Exponencial Negativa	1,140,532	336,046	171	212,551
Homogénea	1,367,707	417,493	171	267,159
Logarítmica	1,994,196	733,742	171	405,573
Raíz enésima	2,675,150	959,667	171	556,423

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Valores de la vida humana obtenidos a partir del estado W con todas las observaciones utilizables.(€ donde corresponda)

Función de Utilidad	Media	Mediana	Obs.	Error Standard
Exponencial Negativa	905,167	360,313	171	155,865
Homogénea	1,109,072	492,465	171	204,332
Logarítmica	1,782,295	738,702	171	396,019
Raíz enésima	2,426,811	999,000	171	560,126

Fuente: Elaboración propia.

A la luz de estos resultados, parece claro que podríamos establecer dos intervalos para los valores de la vida humana en España. De un lado, el que se derivaría de los valores medios calculados, y que podríamos situar entre 0,9 millones de euros y 2,5 millones de euros. Y de otro, el que se derivaría de las medianas de los valores calculados, que tendría por extremos 0,3 millones de euros y 1 millón de euros. Pero para poder establecer dichos intervalos deberíamos preguntarnos, previamente, si los resultados que hemos obtenidos son consistentes, esto es, si estamos obteniendo realmente los mismos valores a través de los dos estados contemplados (X y W). Para realizar este análisis de consistencia del método, una forma sencilla puede ser realizar un análisis de igualdad estadística de las medias, para los dos estados, y para cada una de las funciones de utilidad utilizadas. En concreto hemos realizado este análisis desde una doble perspectiva, primero a través de un test de igualdad de medias suponiendo normalidad de las distribuciones. En segundo lugar, y utilizando la técnica del bootstrapping hemos realizado el mismo análisis sin supuesto alguno.

⁹ A efectos operativos dicho hecho únicamente implicar intercambiar los valores de la disposición a pagar y la disposición a aceptar en las fórmulas utilizadas.

Tabla 17. Test de igualdad de medias*, para los valores de la Vida Humana obtenidos según las distintas funciones de utilidad empleadas. (€ donde corresponda).

	Obs.	Media X	Media W	Int. de conf.X (95%)	Int. de conf.W (95%)	Valor de t	p-value		
Exponencial Negativa	171	1,140,532	905,167	720,953	1,560,112	597,487	1,212,847	1.3689	0.1728
Homogénea	171	1,367,707	1,109,072	840,331	1,895,083	705,718	1,512,426	1.158	0.2485
Logarítmica	171	1,994,196	1,782,295	1,193,588	2,794,804	1,000,548	2,564,043	0.5427	0.5881
Raiz Enésima	171	2,675,150	2,426,811	1,576,761	3,773,539	1,321,112	3,532,509	0.454	0.6504

* El contraste se realiza utilizando como H_0 . (media x- media w)=0 , frente a la alternativa H_A . (media x- media w)≠0. Por tanto, p-value<0.05, se rechaza la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia.

En concreto, para la implementación de un test de igualdad de medias utilizando el bootstrapping hemos utilizado la metodología recogida en Scout, Travers y Marden (1998), esto es, a la variable que nos recoge la diferencia entre los valores obtenidos para los dos estados de salud, le hemos sustraído la diferencia en medias observada, posteriormente hemos utilizado el bootstrapping, realizando extracciones con reemplazamiento, para generar 10.000 muestras del mismo tamaño, desde las que testar nuestra hipótesis

Tabla 18. Test de igualdad de medias mediante bootstrapping, para los valores de la Vida Humana obtenidos según las distintas funciones de utilidad empleadas. (€ donde corresponda)

	Diferencia de medias observada	Repeticiones	Interv. Confianza (95%)*	P-value**	
Exponencial	235,365	10,000	-296,706	379,031	0.1625
Homogenea	258,635	10,000	-391,945	494,709	0.2368
Logarítmica	211,901	10,000	-387,826	494,859	0.3526
Raiz enésima	248,339	10,000	-1,107,147	1,096,470	0.6335

* El cálculo de los intervalos de confianza se ha realizado con corrección del sesgo.

**El contraste se realiza utilizando como H_0 . media de las diferencias=0 , frente a la alternativa H_A . media de las diferencias≠0. Por tanto, p-value<0.05, se rechaza la hipótesis nula. Los p-value se obtienen calculando el número de diferencias que son mayores a la diferencia de medias observados, sobre el total de repeticiones.

Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar, como al 5%, no podemos rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias de los valores obtenidos para cada estado, y para cada función de utilidad contemplada. Por tanto, el método que estamos utilizando proporciona valores consistentes, independientemente de los estados de salud contemplados, al menos, para estados de salud que podemos considerar como leves. Este hecho, es extremadamente importante, ya que si obtuviéramos valores muy distintos en función del estado de salud utilizado, los mismos carecerían de validez, y su uso no encontraría justificación alguna.

Otro análisis que puede resultar de utilidad, hace referencia a la robustez de los resultados obtenidos para el valor estadístico de la vida humana, independientemente de los supuestos acerca de la forma funcional de la utilidad. En este sentido, hemos realizado el cálculo del valor estadístico de la vida humana sin realizar ningún supuesto sobre la forma funcional, para los dos estados contemplados, y tomando en cada caso el valor máximo o mínimo para su estimación, que se derivaría de la comparación de la disposición a pagar y la disposición a aceptar. Así, para el intervalo máximo tomamos el mayor valor de ambas disposiciones y para el intervalo mínimo el valor menor de las mismas. De esta forma, obtendríamos un valor mínimo para dicho intervalo, según la

media, de 0,7 millones de euros, y un valor máximos entre los 15 o 19 millones. Dado que los valores máximos pueden estar muy influidos por la presencia de valores extremos, hemos realizado también los cálculos sin contemplar dichos valores¹⁰, obteniendo que el valor máximo lo deberíamos situar en torno a los 8 millones de euros. De esta forma, a nuestro entender, resulta claro que independientemente de los supuestos que se quieran hacer sobre las preferencias y las actitudes frente al riesgo de los españoles, no resultaría razonable tomar como valor estadístico de la vida humana alguno que se encontrara fuera de dicho intervalo (0,7 mill. -8 mill. de euros). Asimismo, podemos constatar nuevamente, la consistencia del método, dado que al 5%, no podemos rechazar la hipótesis de igualdad de medias, entre ambos estados, para ninguna de las comparaciones realizadas.

Tabla 19. Valores máximos y mínimos para al valor estadístico de la vida humana en España, e igualdad de medias.

	Media	Mediana	Obs	Estándar Error	Valor t	P-value
Valor mínimo intervalo W	637,904	249,750	171	108,680	1.3261	0.1866
Valor mínimo intervalo X	796,543	228,343	171	148,350		
Valor máximo intervalo W	19,100,000	3,632,727	171	5,570,996	-0.6910	0.4905
Valor máximo intervalo X	15,600,000	4,012,048	171	3,801,116		
Valor maximo intervalo W	8,022,403	2,997,000	159	751,279	0.9906	0.3234
Valor máximo intervalo X	8,654,023	3,330,000	159	900,935		

Fuente: Elaboración propia.

Carthy et al (1999), en su trabajo, diseñaron una prueba de consistencia interna a través de un proceso de doble encadenamiento. Dicha prueba consistía en tratar de obtener el valor estadístico de la vida humana para el estado W utilizando para ello el riesgo de morir que el encuestado asumía para evitar el estado X (P_x), el riesgo de sufrir X para evitar el estado W (P_{cruz}) y las transformación de las disposiciones a pagar y aceptar, por evitar o sufrir el estado W. Esto es, sin utilizar el riesgo de morir aceptado por evitar dicho estado W, se pretende obtener el valor estadístico de la vida humana de una forma indirecta. Con las probabilidades expresadas en los términos que las venimos utilizando la expresión para m_d sería:

$$m_d = \left(\frac{1 - 10^{-3}}{P_x - 10^{-3}} \right) \times \left(\frac{1 - 10^{-2}}{P_{cruz} - 10^{-2}} \right) \times m_w \quad (12)$$

Nosotros, también hemos realizado dicho análisis, pero, como señalamos ya, con la peculiaridad de permitir a los individuos que la probabilidad a la cual estaban dispuestos a intercambiar los estados X y W, tomara todo el rango de valores, no limitándolo, por tanto, a un máximo de 0,5. Los valores obtenidos, para la vida humana a través del doble encadenamiento quedan recogidos en la siguiente tabla.

¹⁰ En concreto hemos eliminado aquellos valores que exceden a la suma del tercer cuartil y tres veces el recorrido intercuartílico. En concreto, valores por encima de 47,5 y 50 millones de euros, para los estados X y W, respectivamente.

Tabla 20. Valores estadísticos de la vida humana obtenidos a través del doble encadenamiento.

	Media	Mediana	Obs.	Error Standard
Exponencial Negativa	2,712,036	535,029	171	699,841
Homogénea	3,151,911	668,702	171	800,741
Logarítmica	4,636,393	1,041,063	171	1,053,469
Raiz Enésima	6,185,919	1,372,415	171	1,391,192

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma que Carthy et al (1999), obtenemos que los valores así calculados difieren sustancialmente de los que obteníamos a través del método encadenado. Dichas diferencias, se pueden explicar en gran parte por la mayor presencia de valores extremos como consecuencia del proceso mismo del doble encadenamiento. De esta forma, si eliminamos dicho valores¹¹, como se puede ver en la siguiente tabla, las diferencias son sensiblemente menores a las que teníamos inicialmente, y a las que obtuvieron Carthy et al (1999) en su estudio, donde rondaba el 60%.

Tabla 21. Valores estadísticos de la vida humana obtenidos a través del doble encadenamiento sin incluir valores extremos.

	Media	Mediana	Obs.	Error Standard
Exponencial Negativa	780,221	403,062	153	78,802
Homogénea	937,537	512,405	153	89,171
Logarítmica	1,544,350	875,943	153	141,291
Raiz Enésima	2,097,235	1,138,982	153	195,083

Fuente: Elaboración propia.

Nuevamente, podemos realizar una prueba para contrastar la consistencia del método a través de este doble encadenamiento, mediante la comparación de las medias resultantes para la vida humana, a través de las distintas funciones de utilidad contempladas, con las que se obtienen a través del método encadenado. Como se puede observar en la siguientes tablas, una vez eliminados los valores extremos, resulta claro que no podemos rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Nosotros pensamos que este hecho obedece a dos innovaciones metodológicas: de un lado, la amplia utilización de ayudas visuales en nuestro trabajo, lo que permite a los encuestados un manejo más preciso y eficaz del riesgo recogido a través de probabilidades; de otro, la estructura de la encuesta, que no condicionaba al encuestado a señalar para el doble encadenamiento valores de la Pcruz inferiores al 0.5, ya que nosotros, a diferencia del trabajo de referencia, presentamos al encuestado el abanico total de probabilidades.

¹¹ Nuevamente, la forma de identificación de esos valores extremos ha consistido en la el cálculo del tercer cuartil y del triplo del recorrido intercuartílico. Cualquier valor mayor de la suma de ambos ha sido considerado como un valor extremo.

Tabla 22. Test de igualdad de medias*, para los valores de la Vida Humana obtenidos a través del estado X mediante el metodo encadenado y del doble encadenamiento. (€ donde corresponda).

	Obs.	Media X	Media D.E	Int. de conf. X (95%)	Int. de conf. D.E(95%)	Valor de t	p-value
Exponencial	155	818,884	834,691	429,020 1,208,749	663,220 1,006,162	-0.0894	0.9289
Homogénea	155	988,374	1,010,858	484,270 1,492,478	809,112 1,212,603	-0.0990	0.9213
Logarítmica	155	1,474,752	1,669,246	684,528 2,264,976	1,343,442 1,995,050	-0.5277	0.5985
Raiz Enésima	155	1,987,460	2,272,385	895,422 3,079,498	1,820,497 2,724,274	-0.5568	0.5785

* El contraste se realiza utilizando como H_0 . (media x- media w)=0 , frente a la alternativa H_A . (media x- media w)≠0. Por tanto, p-value<0.05, se rechaza la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Test de igualdad de medias utilizando bootstrapping, para los valores de la Vida Humana obtenidos a través del estado X mediante el metodo encadenado y del doble encadenamiento. (€ donde corresponda)

	Diferencia de medias observada	Repeticiones	Interv. Confianza (95%)	P-value*
Exponencial	15,807	10,000	-463,015 256,275	0.9252
Homogenea	22,483	10,000	-608,291 312,979	0.9211
Logarítmica	194,494	10,000	-1,021,982 509,828	0.5988
Raiz enésima	284,925	10,000	-1,328,489 708,822	0.6009

*El contraste se realiza utilizando como H_0 .media de las diferencias=0 , frente a la alternativa H_A . media de las diferencias≠0. Por tanto, p-value<0.05, se rechaza la hipótesis nula. Los p-value se obtienen calculando el número de diferencias que son mayores a la diferencia de medias observados, sobre el total de repeticiones.

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, hemos obtenido que el método da lugar a valoraciones para el valor estadístico de la vida humana consistentes. Tanto desde el punto de vista de la comparación de los valores para dos estados de salud distintos, como gracias a la utilización de un método de consistencia interna a través de un doble encadenamiento, una vez que hemos eliminado los valores extremos, a los que el método del doble encadenamiento es especialmente susceptible. Ambos hecho, a nuestro entender, constituyen un importa aval para el método encadenado, ya que Carthy et al (1999) no pudieron respaldar dicho método a través de una prueba de consistencia como nosotros. En este sentido, pensamos que las dos innovaciones metodológicas que hemos introducido, de un lado la forma de comunicar los riesgos, y de otra, el no constreñir las preferencias de los individuos en el intercambio de los dos estados de salud, X y W, necesarios para el cálculo del doble encadenamiento, han posibilitado la obtención de unos resultados consistentes.

4.2. VALIDEZ TEORICA.

Podemos suponer como ya hicimos en la parte correspondiente al método directo que con nuestra encuesta sólo capturamos una parte de la verdadera distribución subyacente de disposiciones a pagar. De esta forma, podremos ver la validez teórica de los valores que hemos encontrado, en cuanto a su relación con los determinantes sociodemográficos y de experiencia, así como, a partir de las mismas inferir una predicción para cada uno de los individuos, que nos podría servir para obtener valores de la vida humana

ajustados a dicha forma funcional. Nuevamente, probamos varios ajustes, como se puede ver en la siguiente tabla, la distribución lognormal consiguió el mejor ajuste en términos del criterio de Akaike.

Tabla 24. Valores del criterio de Akaike para las formas funcionales contempladas.

	DAPx	DAPw
Weibull	598.09	557.08
Exponencial	610.32	562.59
Lognormal	575.77	547.27

Fuente: Elaboración propia.

Para explicar la disposición a pagar, introdujimos como variables explicativas, tanto el nivel de renta, como la edad, y su forma cuadrática, y la experiencia con respecto a la situación descrita. Cómo se puede observar, la disposición a pagar, para ambos estados se comporta de la forma prevista por la teoría, ya que existe un efecto positivo y significativo en función de la capacidad de gasto. Del mismo modo, también observamos un efecto significativo y negativo por parte de la variable que recoge la experiencia con respecto al estado de salud, en ambos casos. Esto es, aquellos que han experimentado un estado de salud como el descrito, declaran una menor disposición a pagar, con respecto a los que no lo han sufrido. Lo que nos estaría reflejando que la experiencia del estado de salud consigue que el individuo relativice su importancia, algo que intuitivamente no nos sorprende.

Tabla 25. Ajuste exponencial de las disposiciones a pagar por los estados X y W..

	DAPx	DAPw
renta2	0.0005125*** (0.0001234)	0.0003691*** (0.0001133)
sufrx/w	-1.036107*** (0.3593051)	-0.5794294** (0.2621951)
edad	0.04839 (0.0368505)	0.0453811 (0.0332998)
edad2	-0.0003832 (0.0003902)	-0.0002838 (0.0003529)
sexo2	0.2414817 (0.1879206)	0.1631441 (0.1698749)
_cons	5.688586*** (0.7493822)	4.965454*** (0.6832006)

p<0,01 ***; p<0,05 **; p<0,1 *

Fuente: Elaboración propia.

Para la disposición a aceptar, por su parte, no hemos logrado ajustar modelo alguno que se comportara de manera satisfactoria, atendiendo a las características sociodemográficas de los individuos. Probablemente, esto nos pone de manifiesto que la disposición a aceptar se explicaría por un conjunto de variables de carácter eminentemente subjetivos, que no hemos podido capturar adecuadamente a través del conjunto de variables incluidas en nuestra encuesta. Pensamos, que sería interesante indagar sobre este punto en futuros trabajos.

5. COMPARACIÓN DE LOS VALORES OBTENIDOS PARA EL VALOR ESTADÍSTICO DE LA VIDA HUMANA CON LOS OBTENIDOS POR LA LITERATURA.

Una vez que hemos obtenido una serie de estimaciones para el valor estadístico de la vida humana, a través de dos métodos distintos, resulta relevante que pongamos nuestros resultados en relación con los obtenidos por la literatura a este respecto. En este sentido, hemos de señalar en primer lugar que a pesar de la existencia de multitud de estudios, no existe en la actualidad un consenso sobre dicho valor. Buena prueba de ello está en la aparición en los últimos años de diversos estudios que recogen meta-análisis; ya sea independientemente de la forma de obtenerlo, esto es incluyendo los valores obtenidos por las diversas metodologías: valoración contingente, salarios hedónicos y decisiones de consumo (Fischer et al. (1989); Miller (1990); Viscusi (1993); Kochi (2001); Newman et al (2001)), o bien, centrándose exclusivamente en un determinado tipo, Desvouges et al (1995), Mrozek y Taylor (2001), se centran en estudios que han obtenido el valor estadístico de la vida humana en el contexto de los salarios hedónicos, mientras que Takeuchi (2000) se centra en los valores procedentes de estudios de valoración contingente). Sin que por el momento se haya podido establecer un rango único e inequívoco y relativamente reducido sobre los umbrales entre los que se encuentra el verdadero valor. En cualquier caso, la inmensa mayoría de las investigaciones llevadas a cabo, proporciona valores en el intervalo comprendido entre 0,1 y 50 millones de dólares, independientemente de la metodología empleada, y del contexto económico y social donde se realizara dicho análisis. Si tomamos en consideración, los valores obtenidos en el contexto de la seguridad en carretera, dado que es conocido que el contexto a través del cual se obtienen la valoración influye sobre el valor finalmente obtenido, Miller (2000), este intervalo de valores obtenidos por la literatura se vería reducido a entre 0,4 y 30 millones de dólares (Blaeij et al (2000)).

Por tanto, la totalidad de los valores obtenidos en nuestro trabajo para el valor estadístico de la vida humana, se moverían dentro del rango en el que han oscilado la totalidad de estudios previos realizados en todo el mundo, e independientemente de la metodología empleada.

Así por ejemplo, el intervalo obtenido para el valor de la vida humana a través del método de valoración contingente para una reducción de riesgos, entre 2 y 5 millones de euros, resulta bastante similar a los obtenidos mediante esta misma metodología, en países de nuestro entorno económico de referencia.

Tabla 26. Algunos de los valores obtenidos para la vida humana para una reducción de riesgos, mediante la valoración contingente.

Estudio	País	Valor Estadístico (mill \$ 2001)*
Beattie et al (1998)	Reino Unido	1.4-16.6
Corso et al (2001)	Estados Unidos	3.5
Desaigues y Rabl(1995)	Francia	0.9-22.2
Gerking, et al (1988)	Estados Unidos	4.5
Hammit y Graham (1999)	Estados Unidos	6.0
Johanesson, Johansson y Logren (1997)	Suecia	3.6
Johanesson y Johansson (1997)	Suecia	0.1
Jones-Lee, Hammerton y Abbott (1983)	Reino Unido	0.7-10.9
Kidholm (1995)	Dinamarca	0.9-1.3
Krupnick et al (2000)	Canada	2.2
Miller y Guria (1991)	Nueva Zelanda	1.1-2.0
Persson et al(1995)	Suecia	3.8-4.4
Schwab Christe (1995)	Suiza	1.0
Viscusi, Magat, y Huber (1991)	Estados Unidos	3.5

Fuente: Elaboración propia a partir de Blaeij et al(2000); Neumann et al (2001) y Kochi et al (2001)

Por otra parte, el valor obtenido para la vida humana en España a través del método encadenado es directamente comparable con lo obtenido por Carthy et al (1999) para el Reino Unido y el estado de salud X, siendo además el único estudio, hasta donde conocemos que ha empleado dicha metodología. En la siguiente tabla comparamos los valores obtenidos en nuestro estudio y los recomendados por ellos.

Tabla 27. Comparación de los valores obtenidos por el método encadenado, sin ajustar.

	Carthy et al (1999) (Libras 1998)			Nuestros resultados (€ 2003)		
	Media	Standard Error	Obs	Media	Standard Error	Obs
Exponencial Negativa	920,000	150,000	149	1,140,532	212,551	171
Homogénea	1,030,000	170,000	149	1,367,707	267,159	171
Logarítmica	1,260,000	210,000	149	1,994,196	405,573	171
Raiz Enésima	1,550,000	270,000	149	2,675,150	556,423	171

Fuente: Elaboración propia a partir de Carthy et al (1999).

Para realizar una comparación lo más homogénea posible, debemos realizar varios ajustes sobre nuestras estimaciones. En concreto, debemos eliminar de la muestra a los individuos que dan lugar a un valor de la vida humana superior a 15 millones de libras, debemos aumentar los valores medios por un importe de 100.000 libras de 1998, que es el valor que ellos añaden con la finalidad de recoger las pérdidas en términos de producción o los gastos evitados en tratamientos médicos y ambulancias; y por último debemos traducir todos los valores a una moneda común que nos permita realizar comparaciones realmente homogéneas.¹²

¹² Para la conversión en dólares PPA, ha sido preciso inicialmente traducir las libras del año 1998 en libras del año 2003, para ello hemos empleado la evolución de los precios en el Reino Unido. Posteriormente se han aplicado los datos referidos a la conversión a dólares PPA proporcionados por la OCDE.

Tabla 28. Comparación de los valores obtenidos por el método encadenado, con ajustes.

	Carthy et al (1999) (\$ 2003 PPA)			Nuestros resultados (\$ 2003 PPA)		
	Media	Standard Error	Obs	Media	Standard Error	Obs
Exponencial Negativa	1,629,754	265,721	149	1,380,251	170,269	169
Homogénea	1,824,616	301,150	149	1,587,472	196,746	169
Logarítmica	2,232,054	372,009	149	2,154,086	249,893	169
Raíz Enésima	2,745,781	478,297	149	2,797,803	327,263	169

Fuente: Elaboración propia a partir de Carthy et al (1999).

Como se puede observar nuestros valores medios no difieren sustancialmente de los obtenidos por Carthy et al (1999), al tiempo que nuestras estimaciones presenta un menor error estándar. En cualquier caso, podemos señalar que nuestro intervalo para el valor estadístico de la vida humana sería más amplio, 1,3-2,8 millones de dólares de 2003 en términos PPA, frente a 1,6-2,8 millones de dólares de 2003 en términos PPA.

6.CONCLUSIONES.

En el presente trabajo hemos estimado el valor estadístico de la vida humana en España a través del método de las preferencias declaradas. Con dicha finalidad se elaboró una encuesta personal y asistida por ordenador, que contó con una muestra total de 250 individuos, en dos oleadas.

Inicialmente hemos realizado un método similar al que con mayor profusión se ha utilizado dentro de la literatura en los países de nuestro entorno económico, esto es, la obtención del mismo a través de la valoración de una reducción en el riesgo de morir. Con la finalidad de minimizar los posibles problemas del método se han empleado multitud de ayudas visuales, y una estrategia de comunicación de riesgos que simplificara y facilitara la tarea al encuestado en la medida de lo posible. Los valores así estimados para la vida humana se encontrarían en un rango entre 2.5 y 5 millones de euros. Sin embargo, dichos valores adolecen de problemas de consistencia en tanto en cuanto dependen, extraordinariamente, de la reducción de riesgos propuesta, dando lugar a la paradoja de que la valoración de una misma reducción de riesgo en términos absolutos (12 a 9 en 100.000 y 15 a 12 en 100.000) da lugar a valores muy distintos. En nuestra opinión, la explicación más plausible a este hecho sería los problemas que los individuos tienen a la hora de manejar probabilidades de tan escasa magnitud.

Con la finalidad de superar estos problemas, hemos estimado el valor estadístico de la vida humana a través de un método alternativo propuesto por Carthy et al (1999) incluyendo alguna innovación metodológica. Dicho método, pretende facilitar la tarea de valoración al encuestado mediante la segmentación de la misma en una serie de pasos más sencillos, que permitan, a su vez, evitar el manejo de probabilidades de pequeña magnitud. De esta forma, hemos obtenido un intervalo para el valor estadístico de la vida humana comprendido entre 1 y 2.7 millones de euros, valores que son similares a los obtenidos para el caso del Reino Unido con el mismo método, y que se encuentran dentro de los intervalos obtenidos por otras metodologías. Además, a diferencia del estudio seminal de Carthy et al (1999), gracias a nuestras innovaciones metodológicas, hemos conseguido demostrar la consistencia de dichas estimaciones, tanto desde el punto de vista de la consistencia interna del método, como a través de la obtención del valor para dos estados de salud distintos.

BIBLIOGRAFIA.

Albert, C. y M.A. Malo (1995): "Diferencias salariales y valoración de la vida humana en España", *Moneda y Crédito* 201, 87-125.

Baron, J. (1997a): "Biases in quantitative measurement of values for public decisions", *Psychological Bulletin* 122, 72-88.

Baron, J. (1997b): "Confusion of relative and absolute risk in valuation", *Journal of Risk and Uncertainty* 14, 301-309.

Bateman, I.J., Cole, M., Cooper, P., Georgiou, S., Hadley, D. y G. Poe. (2004): "On Visible Choice Sets and Scope Sensitivity", *Journal of Environmental Economics and Management* 47(1), 71-93.

Beattie, J., Covey, J.; Dolan, P.; Jones-Lee, M; Pidgeon, N.; Robinso, A. y A. Spencer. (1998): "On the contingent valuation of safety and the safety of contingent valuation: Part 1- Caveat investigator", *Journal of Risk and Uncertainty* 17, 5-25.

Blaeij de, A., Florax., R., Rietveld, P. y E. Verhoef. (2000): "The value of statistical life in road safety: a meta-analysis", *Discusión Paper 089/3*, Tinbergen Institute.

Carthy, T., Chilton, S., Covey, J., Hopkins, L., Jones-Lee, M., Loomes, G., Pidgeon, N. y A. Spencer (1999): "On the contingent valuation of safety and the safety of contingent valuation :Part 2-The CV/SG "chained" approach", *Journal of Risk and Uncertainty* 17(3), 187-213.

Corso, P.; Hammitt, J.K; y J. Graham.(2001): "Valuing mortality risk reduction: using visual aids to improve the validity of contingent valuation", *Journal of Risk and Uncertainty* 23:2, 165-184.

Cummings, R., Brookshire, D., y William D. Shultze (1986): *Valuing Environmental Goods: an Assessment of the Contingent Valuation Method*, Rowman and Allenheld Publishers, New Jersey.

Desaigues, B. y A. Rabl (1995): "Referente values for human life:an econometric análisis of a contingent valuation in France". En: Schwab Christe, N.G. y N.C. Soguel (eds) *Contingent Valuation, Transport Safety and the Value of Life*. MASS, Kluwer Academic Publishers. Boston, pp.85-112.

European Union. (2001): "Recommended Interim Values for the Value of Preventing a Fatality in DG Environment Cost Benefit Analysis," Mimeo. (Available at:http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/others/recommended_interim_values.pdf.)

Fischhoff, B. y L. Furby (1988): "Measuring values: a conceptual framework to interpreting transactions with special reference to contingent valuation of visibility", *Journal of Risk and Uncertainty* 1, 147-184.

Fisher, A.; Chestnut, L.; y D.M. Violette. (1989): "The value of reducing risk of death : a note on new evidence", *Journal of Policy Analysis and Management* 8,88-100.

Frederick, S. y B. Fischhoff (1998): "Scope (in)sensitivity in elicited valuations", *Risk Decision and Policy* 3, 109-124.

Gerking, S., Haan de, M. y W. Shultze. (1988): "The marginal value of job safety: a contingent valuation study", *Journal of Risk and Uncertainty* 1, 185-199.

Gigerenzer, G. (1995): "How to improve Bayesian reasoning without instruction: frequency formats", *Psychological Review* 102,684-704.

Gigerenzer, G. (2002): *Calculated risks: How to know when numbers deceive you*. New York: Simon & Schuster

Hammit, J.K y J.D. Graham (1999): "Willingness to pay for health protection: inadequate sensitivity to probability?", *Journal of Risk and Uncertainty* 18, 33-62.

Hammit, J.K. (1986): "Estimating consumer willingness to pay to reduce food-borne risk", R-3447-EPA, Santa Mónica, CA: RAND Corporation.

Hammit, J.K. (1990): "Risk perceptions and food choice: an exploratory analysis of organic versus conventional produce buyers", *Risk Analysis* 10, 367-374.

Hammit, J.K. (2000): "Valuing mortality risk: theory and practice", *Environmental Science and Technology* 34, 1396-1400.

Johannesson, M. y P. Johansson. (1997): "Quality of life and the WTP for an increased life expectancy at an advanced age", *Journal of Public Economics* 65, 219-228.

Johannesson, M., Johansson, P. y K. Lofgren.(1997): " On the value of changes in life expectancy: blips versus parametric changes", *Journal of Risk and Uncertainty* 15, 221-239.

Johansson, P-O.(2002): " On the Definition and Age-Dependency of the Value of a Statistical Life. A Review and Extensión", SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance n° 490.

Jones-Lee, M.W. (1974): "The value of changes in the probability of death or injury", *Journal of Political Economy* 82, 835-849.

Jones-Lee, M. (1976): *The Value of Life: An Economic Analysis*, The University of Chicago Press, London.

Jones-Lee, M.W., Hammerton, M. y P.R. Phillips. (1993): "The value of transport safety: results of a national sample survey", Report to the department of Transport. Newcastle-Upon-Tyne, University of Newcastle-Upon-Tyne, Department of Economics.

Kahneman, D., Ritov, I. y D. Schkade. (1999): "Economic preferentes or attitude expresión?: an análisis of dollar responses to public sigues", *Journal of Risk and Uncertainty* 19, 203-235.

Kidhom, K. (1995). "Assesing the value of traffic safety using the contingent valuation technique: the Danish survey" En: Schwab Christe, N.G y N.C. Soguel (eds), *Contingent Valuation, Transport Safety and the Value of Life*. MASS, Kluwer Academic Publishers. Boston, pp.45-62.

Kochi, I.; Hubbell, B. y R. Kramer.(2002): "An empirical Bayes approach to combining estimates of the value of a statistical life for environmental policy análisis", working paper de Nicholas School of the Environment and Earht Sciences, Duke University, presentado en World Congress of Environmental and Resource Economists, Monterey, California.

Krupnick, A., Alberini, A., Cropper, M., Simon, N., O'Brien, B., Goeree, R. y M. Heintelman. (2000): "Age, Health, and the willingness to pay for mortality risk reductions: a contingent valuation survey of Ontario residents". Discussion Paper. Resources for the Future.

Loehman, E.T., Berg, S.V., Arroyo, A.A., Hedinger, R.A., Schwartz, J.M, Shaw, M.E., Fahien, R.W., De, V.H, Fische, R.P., Rio, D.E., Rossley, W.F., y A.E.S. Green (1979):” The distributional analysis of regional benefits and cost of air quality control”, *Journal of Environmental Economics and Management* 6, 222-243.

Miller, T.R. (1990):”The plausible range for the value of life-Red Herrings among the Mackerel”, *Journal of Forensic Economics* 3:3, 17-39.

Miller, T. y J. Guria. (1991): “The value of statistical life in New Zealand”, Report to the New Zealand Ministry of Transport, Land Transport Division.

Miller, T.R. (2000):”Variations between countries in values of statistical life”, *Journal of Transport Economics and Policy* 34, 169-188.

Mitchell, R.C y R.T. Carson (1986): “Valuing drinking water risk reductions using contingent valuation method: a methodological study of risks from THM and Giardia” Draft report to the U.S Environmental Protection Agency, Washington.

Mrozek, J.R. y L. Taylor (2002): “What determines the value of life? A meta-analysis”, *Journal of Policy Analysis and Management* 21(2), 253-270.

Neumann, J.E., Leggett, C.G. y P.R. Penumalli (2002): “Willingness to pay for reduction in fatal risk: a meta-analysis of the value of statistical life literature”, Industrial Economics, Inc.

Persson, U.; Norinder, L.y M. Svensson (1995): “Valuing the benefits of reducing the risk of non-fatal road injuries:the Swedish experience” En: Schwab Christe, N.G y N.C. Soguel (eds), *Contingent Valuation, Transport Safety and the Value of Life*. MASS, Kluwer Academic Publishers. Boston, pp.63-84.

Pinto, J.L, Vázquez, M.X., Lázaro, A. y J. Martínez (2003): Análisis coste-beneficio en la salud. Métodos de valoración y aplicaciones, Masson, Barcelona.

Schelling, T. (1968): “The Life you Save May Be Your Own”, en Jones-Lee, M., (1976), *The Value of Life*, The University of Chicago Press, London.

Schelling, T. (1968). “The Life you Save May Be Your Own”, pp. 127-62 en Chase, S.B. (ed). *Problems in Public Expenditure Analysis*. Brookings Institution, Washington.

Schwab Christe, N.G. (1995). “The valuation of human costs by the contingent valuation method: the Swiss experience” En: Schwab Christe, N.G y N.C. Soguel (eds), *Contingent Valuation, Transport Safety and the Value of Life*, MASS, Kluwer Academic Publishers. Boston, pp.19-44.

Shepard, D.S. and Zeckhauser, R.J(1982):” Life-cycle consumption and willingness to pay for increased survival”, en: *Value of Life and Safety*, Jones-Lee, M.W., ed. Amsterdam: North Holland, 1982, pp. 95-141.

Shwartz, L.M.,Woloshin, S.,Black, W. y Welch, G. (1997).“The role of numeracy in understanding the benefit of screening mammography“, *Annals of Internal Medicine* 127, 966-972.

Smith, V.K. y W.H. Desvouges(1987):”An empirical analysis of the economic value of risk changes”, *Journal of Political Economy* 95, 89-114.

Takeuchi, K (2000): “A meta-analysis of the value of statistical life”. Discussion Paper. F-2000-2. Insitute of Social Sciences. Meiji University.

Viscusi, W.K. (1992): *Fatal tradeoffs: public and private responsibilities for risk*. New York. Oxford University Press. 1992

Viscusi, W.K.; Magat, W.A. y J. Huber (1991): "Pricing environmental health risks: survey assessments of risk-risk and risk-dollar trade-offs for chronic bronchitis", *Journal of Environmental economics and management* 21, 32-51.

Viscusi, W.K. (1993): "The value of risk of life and health", *Journal of Economic Literature* 31, 1912-1946.

Viscusi, W.K. (1993): "The value of risks to life and health", *Journal of Economic Literature*, 31(4), 1912-46.

Viscusi, W.K. (1996): "Economic Foundation of the Current Regulatory Reform Efforts", *Journal of Economic Perspectives*, 3, 119-134.

Viscusi, W.K. (1998): *Rational Risk Policy*. Oxford University Press, Oxford. Reino Unido.