

Teoría de la decisión e incertidumbre: modelos normativos y descriptivos

FERNANDO AGUIAR

IESA/CSIC

faguiar@iesaa.csic.es

1. INTRODUCCIÓN: LOS ELEMENTOS BÁSICOS LA DE TEORÍA DE LA DECISIÓN

La teoría de la decisión se ocupa de analizar cómo elige una persona aquella acción que, de entre un conjunto de acciones posibles, le conduce al mejor resultado dadas sus preferencias. Si debo invertir o no en bienes de equipo, qué carrera voy a estudiar, qué coche me compraré o, incluso, con quién debería casarme, son problemas muy comunes que nos afectan en nuestra vida cotidiana y a los que —en términos formales— se enfrenta la teoría de la decisión¹. Por otro lado, en los últimos años ha sido tan grande su influencia en disciplinas como la psicología y la economía —que han contribuido, junto con la matemática aplicada, a su desarrollo—, o la sociología, la ciencia política y la filosofía —que la han empleado—, que resulta muy difícil abordar hoy algunas de las cuestiones más candentes de dichas especialidades sin tener un conocimiento, por pequeño que sea, de teoría de la decisión.

El *paradigma canónico* de la teoría de la decisión se caracteriza por los siguientes elementos centrales (Bell, Raiffa y Tversky, 1988: 18; Marí—Klose, 2000). Contamos, para empezar, con un individuo que ha de tomar una decisión cualquiera y de quien se dan por supuestas sus preferencias. La teoría formal de

* Agradezco a dos evaluadores anónimos de *Empiria* sus comentarios a este artículo, pues me han llevado a realizar algunas mejoras en la versión final del trabajo.

¹ La elección de pareja como un ejemplo más de los que se podría ocupar la teoría de la decisión es idea de Gary Becker (1986: 115).

la decisión, como se puede apreciar en los ejemplos con que comienza este artículo, no entra a considerar la naturaleza de las preferencias de los individuos — objeto éste de otras disciplinas — ni por qué las personas prefieren unas cosas en vez de otras. Desde la perspectiva formal que adopta la teoría lo único que importa es que dichas preferencias, sean las que fueren, satisfagan ciertos criterios básicos de consistencia lógica, entre los que cabe destacar por su importancia los siguientes:

Transitividad: Para todo x , y y z , si x es preferida estrictamente a y y y es preferida

estrictamente a z , x será preferida a z .

Compleitud: Para todo x y todo y , o bien x es preferida a y , o y es preferida a x , o el

individuo es indiferente entre ellas.²

Asimetría: Si x es preferida estrictamente a y , y no es preferida estrictamente a x .

Simetría de la indiferencia: Para todo x e y , si x es indiferente a y , y es indiferente a x .

Si todos estos requisitos se violan a la vez resultará imposible saber qué es lo que la persona prefiere; no se podrán ordenar —jerarquizar— sus preferencias, y la teoría de la decisión considerará que dicha persona no elige racionalmente, esto es, de forma lógicamente consistente³. Cumplir con el requisito de la transitividad nos asegura, por ejemplo, que no tomemos una decisión de manera tal que salgamos perjudicados, eligiendo al principio opciones que preferimos más — x frente a y , e y frente a z — para terminar con un mala opción si elegimos z frente a x . La completud exige que la persona compare entre sí *todas* sus opciones y se decida por una de ellas o manifieste su indiferencia (que es una forma de decisión). A su vez, la asimetría y la simetría resultan evidentes de por sí, y no parece que impongan una exigencia lógica desmedida a la persona que ha de elegir entre varias opciones: si soy indiferente entre el candidato A y el B (o entre el coche C y el D), no puedo afirmar que prefiero el candidato B al A (o el coche D al C); y si prefiero estrictamente el candidato B al A, se dudará de mi coherencia si afirmo, a la vez, que también prefiero el A al B. Así pues, si estos requisitos se cumplen se podrá atribuir al individuo una *función de utilidad*, es decir, un índice o número a cada una de sus preferencias de forma que las podamos ordenar de menor a mayor, de lo menos preferido a lo más preferido (Ríos, 1995).

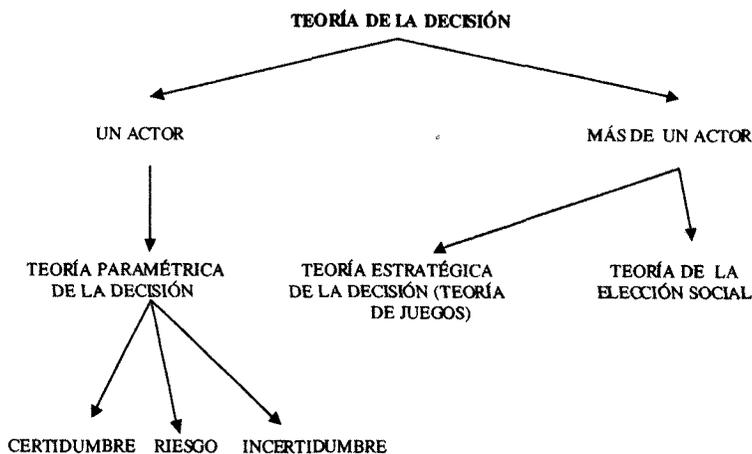
² «Compleitud» es el neologismo con el que se traduce a menudo en lógica el término inglés «completeness». No se trata, con todo, de una traducción aceptada de forma unánime, pues también hay quien se refiere a esta propiedad como «conectividad» o «complitud». Si de entre las diversas opciones elijo «compleitud» se debe a que me parece que se emplea con mayor frecuencia.

³ Como veremos más adelante, sin embargo, algunos de estos criterios se han cuestionado para dar paso a versiones más realistas de la teoría de la decisión.

Para proceder al análisis de la decisión en estos términos es preciso identificar previamente un conjunto de opciones posibles desde la perspectiva de quien toma la decisión (su *conjunto factible*) y un *conjunto de consecuencias* de cada una de las opciones, consecuencias que se puedan anticipar y ordenar según las preferencias del individuo. Se supone que, dado su conjunto factible, el individuo elegirá aquella opción que tenga —o crea que tenga— las mejores consecuencias, es decir, la que prefiera más.

La decisión puede ser *paramétrica* —si el contexto se considera dado, es decir, un parámetro— o *estratégica*, esto es, si las decisiones de los actores son interdependientes, de forma que nuestra decisión dependa de lo que hagan los demás⁴. A este cuadro habría que añadirle la cantidad de información con que cuenta el individuo para decidirse por una opción u otra de su conjunto factible. Si la información sobre los resultados de las distintas opciones es *completa* —conocemos con toda seguridad las consecuencias de nuestras decisiones— el individuo se hallará ante una situación de *certidumbre*; si, por el contrario, la información es *incompleta* —desconocemos qué consecuencias tendrán nuestras acciones— la situación será bien de *riesgo* bien de *incertidumbre* (más adelante desentrañaré con detalle la diferencia entre ambas).

Puestas así las cosas, el siguiente árbol recoge de manera resumida el panorama de la teoría de la decisión⁵:



⁴ Sobre la distinción entre decisiones paramétricas y estratégicas véase Elster (1986: 7).

⁵ La teoría de juegos también desarrolla modelos diferentes según la información que tengan los jugadores. Pero dado que esta teoría cae fuera del ámbito del presente artículo y dado que las definiciones relacionadas con la información son distintas a las que presentamos aquí, he preferido desarrollar el esquema sólo por el lado de la teoría de la decisión paramétrica. Una versión más amplia de este cuadro en lo que respecta a la teoría de juegos se encontrará en Rapoport (1983: 329). Sobre juegos e información sigue siendo un trabajo de referencia, pese al tiempo transcurrido, Rasmusen (1989)

La teoría paramétrica de la decisión (o teoría de la decisión, sin más) aborda la naturaleza formal de las decisiones individuales y analiza criterios diversos de decisión a tenor del contexto informativo en que se desenvuelva el individuo. Dicha naturaleza formal se puede tratar de manera normativa, prescriptiva o descriptiva (Bell, Raiffa, Tversky, 1988; Selten, 1996: 289). En el primer caso, se estudia qué decisiones *debe* tomar un agente idealizado (que no sufre nunca incoherencias lógicas y que es capaz de optimizar la búsqueda de información). La teoría prescriptiva de la decisión se ocupa, en cambio, de cómo pueden *elegir bien* individuos reales, dadas sus limitaciones cognitivas e informativas. La teoría descriptiva de la decisión estudia cómo deciden, de hecho, las personas.

La teoría de juegos, a su vez, analiza las decisiones individuales que se ven influidas no sólo por la información contextual disponible, sino por las decisiones de otros. Se trata, pues, del estudio formal de decisiones estratégicas, en las cuales lo que una persona decide depende de la información que tenga sobre lo que hacen los demás (Binmore, 1994). La teoría de juegos ha desempeñado y desempeña un destacado papel en el reciente desarrollo de disciplinas como la sociología y la ciencia política. Conceptos sociológicos clave como clase social, normas sociales o estructura social están conociendo un notable desarrollo y fundamentación gracias a la teoría de juegos (Aguilar, Criado y Herreros, 2003). Del mismo modo, en el terreno de la ciencia política el comportamiento estratégico de votantes y partidos, los problemas que plantea el control de los políticos por parte de la ciudadanía o las relaciones internacionales, entre otras muchas cosas, han cobrado profundidad y perspectiva gracias a la teoría de juegos (Morrow, 1994).

Por último, la teoría de la elección social estudia y propone criterios para agregar funciones individuales de decisión en una sola función social de decisión o función de elección social. Dadas las preferencias de un conjunto de personas —por ejemplo, sus preferencias por distintos candidatos en una elección— se trata de saber cuál sería su preferencia colectiva. Esta cuestión ha dado lugar a una serie de teoremas de posibilidad e imposibilidad que demuestran cuándo es posible, y cuándo no, agregar las preferencias individuales mediante una regla de decisión social (Arrow, 1974; Sen, 1976; Barberá, 1984). Las aportaciones de la teoría de la elección social al estudio de las distintas reglas de decisión en comités o de las reglas electorales resultan hoy un aspecto ineludible en el análisis del funcionamiento de la democracia.⁶

En este artículo me voy a ocupar exclusivamente de la teoría de la decisión paramétrica en contextos de incertidumbre, en sus versiones normativa y descriptiva. Se trata de un aspecto de la teoría de la decisión que ha tenido gran influencia en las ciencias sociales, así como en ética y teoría de la justicia, pues se supone que en el ámbito social y moral rara vez tenemos certeza absoluta

⁶ Merece la pena señalar que la aplicación de la teoría de la decisión en general y de la teoría de la elección social en particular a la toma de decisiones del sector público ha dado lugar al poderoso desarrollo de lo que se conoce como elección pública. (Peacock, 1995).

sobre las consecuencias de nuestras acciones. Veremos en primer lugar, pues, algunos de los criterios que se han propuesto para poder tomar decisiones en situaciones de incertidumbre. Ello dará pasó, en la tercera sección, a la teoría de la utilidad subjetiva esperada, la herramienta matemáticamente más poderosa, y más influyente, para resolver problemas de incertidumbre. Las críticas a esta teoría y, en especial, a su concepción de la racionalidad —tan influyente en diversas ramas de las ciencias sociales—, no llevarán de los modelos normativos a los descriptivos, que han surgido en las dos últimas décadas como alternativa a la teoría de la utilidad subjetiva esperada y cuya influencia se ha dejado notar de forma patente en sociología y ciencias políticas.

2. CRITERIOS DE DECISIÓN EN SITUACIONES DE INCERTIDUMBRE: CUATRO EJEMPLOS

La distinción entre riesgo e incertidumbre fue establecida por F. Knight en 1921, quien en su obra *Risk, Uncertainty and Profit* se refería a la primera como aquella situación en la que no existe certeza sobre el resultado de la decisión, aunque se conoce al menos la probabilidad de los distintos resultados alternativos. Este sería el caso, por ejemplo, de la elección entre cara o cruz de una moneda: desconocemos de antemano el resultado (si la moneda no está trucada, claro está) pero conocemos la probabilidad objetiva de las dos alternativas. Las situaciones de incertidumbre se caracterizarían, en cambio, por el hecho de que no sólo desconocemos el resultado final, sino que no podemos predecirlo tampoco en términos de probabilidades objetivas.

Así pues, uno de los problemas centrales a los que se ha enfrentado la teoría de la decisión ha consistido en establecer algún criterio (o criterios) que nos permita optar por una acción u otra en situaciones de incertidumbre. Algunos de los criterios más conocidos se exponen a continuación⁷.

1. **Criterio maximín.** Supongamos que hemos de decidir si hacemos **A** o **B**, cuyas consecuencias son **C**, **D** y **E**, como queda reflejado en la *matriz de pagos o resultados* que presentamos más abajo. Si optamos por **A** podemos obtener el resultado más favorable (100), pero tenemos también dos resultados muy malos (2 y 1). Si elegimos **B** corremos el riesgo de no ganar nada, si bien **C** y **D** no ofrecen ambas un buen resultado. ¿Cómo decidiremos qué hacer si no podemos atribuir objetivamente ninguna probabilidad a las consecuencias de nuestra acción?

⁷ Para lo que sigue nos basamos en Baumol (1977: 460-463). Una información más detallada sobre estos y otros criterios se encontrará en Luce y Raiffa (1957, cap. 13) y en French (1986, cap. 2). Una interesante aplicación práctica de esos criterios se encontrará en Cañas y de Haro (1982).

	C	D	E
A	100	2	1
B	99	98	0

Si conociéramos la probabilidad de cada uno de los sucesos elegiríamos sin más el que nos beneficiara con mayor seguridad. Pero como no es así, como desconocemos las probabilidades de los sucesos, lo que el criterio maximín nos aconseja es seguir aquella acción que nos asegure el *máximo de los mínimos*; esto es, la acción que nos libre del peor resultado posible. En esta ocasión sería la acción A la que el maximín recomendaría seguir pues, en el peor de los casos, obtendríamos como mínimo 1, es decir, un resultado mejor que el peor de los resultados de la acción B. El criterio maximín compara entre sí los peores resultados de cada una de las opciones posibles y elige el mejor de ellos (el máximo de los mínimos). Se trata, pues, de un criterio esencialmente «conservador» — sólo busca que no salgamos muy mal parados— que desperdicia buena parte de la información que nos procura la matriz de pagos, pues solamente tiene en cuenta los peores resultados de cada fila⁸.

- 2. Criterio maximax.** Este criterio, a diferencia del anterior, sólo tiene en cuenta el mejor resultado posible de cada acción (el máximo de los máximos). En el ejemplo anterior, de nuevo la acción A saldría favorecida, pues el mejor resultado posible es 100. Aunque no es una estrategia que busque precisamente evitar el riesgo a toda costa — más bien lo contrario— adolece del mismo defecto que el criterio maximín: no tiene en cuenta la mayor parte de la información que nos ofrece la situación de elección.
- 3. Criterio a de Hurwicz.** Para evitar el conservadurismo del maximín y el optimismo del maximax, Hurwicz propuso un criterio que equivale a la suma ponderada de los resultados extremos de ambas líneas de acción. Puesto que nadie es siempre optimista o siempre pesimista, el criterio de Hurwicz establece una vía intermedia entre el maximín y el maximax. Así, por ejemplo, si alguien otorga a los peores resultados de A y B un valor a = 3/4, y de 1/4 (es decir, 1-a) a los mejores resultados, el criterio de Hurwicz valorará las distintas líneas de acción de la siguiente manera:

$$A = 1 \times 3/4 + 100 \times 1/4 = 18,75$$

$$B = 0 \times 3/4 + 99 \times 1/4 = 18$$

⁸ Un ejemplo ilustre de cómo se puede usar este criterio lo encontramos en la teoría de la justicia de John Rawls. A su modo de ver, los principios de justicia que elegiría un individuo racional en una situación de incertidumbre (la posición original precontractual) serían la solución maximín al problema de la justicia social (Rawls, 1971: 152). Una crítica de la naturaleza conservadora de este criterio —por su excesiva aversión al riesgo— y de la utilidad de su uso en teoría moral y política se puede hallar en Harsanyi (1975).

De nuevo sale elegida la acción **A** en nuestro ejemplo. La elección del valor de α determina, pues, el grado de pesimismo u optimismo del decisor: si α fuera igual a 1, el criterio de Hurwicz sería idéntico al maximín; si fuera igual a 0 sería idéntico al maximax. En cualquier caso, distintos decisores darán valor distinto a α por motivos puramente subjetivos. Así pues, si bien este criterio no excluye tanta información como los dos anteriores, tampoco la tiene toda en cuenta, pues excluye los valores intermedios.

- 4. Criterio de «razón insuficiente» de Laplace.** El criterio de Laplace sí considera, en cambio, todos los valores. Puesto que no tenemos información sobre la probabilidad de que ocurra **C**, **D** o **E**, lo más racional sería, según este criterio, asignarle a cada valor la misma probabilidad y elegir el que nos dé el mayor valor esperado (la mayor utilidad esperada). De esta forma obtendríamos los siguientes resultados para **A** y **B**:

$$A = 1/3 \times 100 + 1/3 \times 2 + 1/3 \times 1 = 34,33$$

$$B = 1/3 \times 99 + 1/3 \times 98 + 1/3 \times 0 = 65,33$$

A diferencia de los que ocurre con los demás criterios, éste es el único que sitúa la acción **B** por encima de **A**. Ello se debe sin duda al hecho de que se tomen en consideración todos los valores⁹.

Como vemos, pues, no sólo es evidente que no existe un único criterio recomendable para tomar decisiones en situaciones inciertas, sino que, excepto el de Laplace, todos apelan a la subjetividad de quien decide: a su optimismo o pesimismo con respecto a la situación de elección. Ahora bien, ¿qué ocurre si abordamos las decisiones inciertas en términos probabilísticos, como el criterio de Laplace, pero atendiendo a posibles atribuciones subjetivas de esa probabilidad, como se hace en el criterio de Hurwicz?

Una respuesta a dicha pregunta nos la proporciona la *modificación bayesiana* del criterio de Laplace¹⁰. En lugar de atribuir la misma probabilidad objetiva

⁹ Como hemos dicho, según John Harsanyi no es el criterio maximín el que habría que usar en una situación de incertidumbre —una posición original en la que desconocemos quiénes somos y que servirá para sellar un contrato social hipotético— para justificar la elección de nuestros principios de justicia distributiva, sino que habría que emplear el criterio de «razón insuficiente» o de equiprobabilidad de Laplace. De esta forma, afirma Harsanyi, un individuo racional será utilitarista, pese a lo que asegura Rawls, pues tratará de elegir principios de justicia que maximicen su utilidad esperada (Harsanyi, 1958, 1976).

¹⁰ El término «bayesiano» se refiere al matemático Thomas Bayes (1702-1761), cuya regla para ajustar las decisiones probabilísticas a la nueva información con que cuenta el decisor tiene especial importancia en buena parte de la moderna teoría de la decisión y la teoría de juegos. Lo que llamo aquí modificación bayesiana no es obra del propio Bayes, sino de matemáticos del siglo XX que, como veremos en el apartado siguiente, sientan las bases del modelo SEU. De hecho, como señala Binmore (1994: 117) «la teoría [de la utilidad subjetiva esperada] en sí misma ciertamente tiene poco que ver con Thomas Bayes».

a cada uno de los resultados, cabría la posibilidad de que el decisor, por razones subjetivas, creyera que unos sucesos son más probables que otros, atribuyéndole así a cada cual una *probabilidad subjetiva*. La modificación bayesiana aunaría la aproximación subjetiva del maximín y el maximax y la probabilística de Laplace. El mecanismo sería similar al del criterio de Hurwicz, pero teniendo en cuenta toda la información que nos ofrece la estructura del problema de decisión, no sólo los valores extremos. Sin embargo, que la atribución de probabilidades por parte del decisor sea subjetiva por completo parece conferirle al proceso de decisión un carácter arbitrario que resta credibilidad y, por tanto, fiabilidad a la decisión misma. Pues si bien es cierto que el grado de optimismo o pesimismo de los criterios maximín y maximax, por ejemplo, es también subjetivo —pues ser optimista o pesimista es algo subjetivo—, las consecuencias de esas subjetividad se limitan a la exclusión de valores intermedios, de forma que los pesimistas puedan apostar por la acción que les reporte el mejor resultado de entre los peores, lo cual es algo *objetivo*, y los optimistas por la que les proporcione el mejor de los mejores (lo cual es también algo objetivo). Esa información objetiva procedente de la estructura de la decisión está ausente, en principio, de la mera atribución por parte del decisor de probabilidades subjetivas a los distintos sucesos, atribución que se basaría en las creencias del observador. Diferentes observadores tomarán decisiones diferentes, pues atribuirán a los sucesos probabilidades subjetivas también diferentes (French, 1986: 222). El innegable halo de arbitrariedad que esto plantea será resuelto, como veremos en el apartado que sigue, por la teoría de la *utilidad subjetiva esperada* (modelo SEU)¹¹, que nos proporciona por primera vez un modelo teórico de gran consistencia y belleza para abordar el problema de la decisión en condiciones de incertidumbre¹².

¹¹ A partir de ahora me referiré siempre a esta teoría como modelo SEU, siglas éstas que responden a la denominación inglesa de la misma (*subjective expected utility theory*).

¹² Luce y Raiffa (1957: 299) afirman que la teoría de la utilidad subjetiva esperada resultaría apropiada para casos de ignorancia parcial, mientras que los otros criterios que hemos visto se aplicarían en casos de ignorancia completa. Sin embargo, esta distinción resulta, como afirman estos autores, muy imprecisa; tanto, que en general se considera que «uno casi nunca se halla en un estado de ignorancia completa» (p. 295). Y en caso de hallarse en tal estado es posible que no tuviera criterio alguno de decisión. De hecho, como señala Baumol (1977: 459) «el análisis estándar en contextos de ignorancia completa supone, al menos implícitamente, que el decisor tiene a su disposición gran cantidad de otros tipos de información (de hecho, más de la que probablemente tenga en la práctica un hombre de negocios relativamente bien informado)». En esta breve presentación de la teoría de la decisión bajo incertidumbre consideraremos que una alternativa se elige en un contexto de incertidumbre cuando no se le pueden atribuir probabilidades objetivas a sus consecuencias. No considero, pues, los problemas que puedan plantear las situaciones -si es que existen- de completa ignorancia.

3. DE LA PARADOJA DE SAN PETERSBURGO AL MODELO SEU

Imagínese el lector o lectora que le ofrecemos tomar parte en el siguiente juego si nos paga cierta cantidad de dinero por participar. Lanzamos una moneda al aire: si sale cara le pagamos 2 euros; si sale cruz volvemos a lanzar la moneda al aire, con la salvedad de que en este nuevo lanzamiento habremos de pagarle el doble si sale cara. De esta forma, cada vez que el lector pierda, nosotros doblaremos el premio, y seguiremos lanzando la moneda al aire hasta que el lector gane, es decir, hasta que salga cara. La cuestión es la siguiente: ¿cuánto estaría dispuesto a pagar por jugar?. El lector o lectora quizá crean, razonablemente, que una forma de decidir cuánto pagarían por participar en el juego puede consistir en sumar lo que se puede ganar por la probabilidad de ganarlo, de tal forma que lo que se pague por jugar sea el resultado (el *valor esperado*) de esa suma. Pues bien, puesto que la probabilidad de ganar 2 euros en el primer lanzamiento es de $1/2$, la de ganar 4 en el segundo es de $1/4$ (es decir, la probabilidad de perder en el primer lanzamiento y ganar en el segundo), y así sucesivamente, el resultado de la suma será el siguiente:

$$(1/2 \times 2) + (1/4 \times 4) + (1/8 \times 8) + \dots = 1 + 1 + 1 + \dots = \infty$$

De esta forma resulta que al optar por la regla del valor esperado, aquel que quiera jugar estará dispuesto a pagar cualquier precio, por elevado que sea. Esto, aunque matemáticamente impecable, carece de sentido, pues nadie pagaría una cantidad desorbitada por tomar parte en el juego. Lo que intuitivamente sabe cualquier jugador no parecía, sin embargo, demostrable matemáticamente. Fue el matemático Daniel Bernoulli (1700—1782) quien aportó una solución a este problema, que se conoce como «paradoja de San Petersburgo»¹³. Bernoulli supone que a medida que la riqueza de una persona aumenta, el incremento de ingresos es menos valorado, de forma que resulta más importante evitar una pérdida x de dinero que ganar x . Esta preferencia se puede representar mediante una función que proyecte la riqueza sobre la utilidad (que es la medida de la deseabilidad en números reales), demostrándose de esa forma que si la función es logarítmica —o sea, creciente hasta cierto nivel de utilidad, donde se empieza a aplanar— entonces la *utilidad esperada* del juego será finita. Así pues, si lo que se pretende es maximizar la utilidad esperada, sólo se pagará una suma moderada por entrar en el juego.

La importancia de esta paradoja y de su solución no sólo reside en el hecho de que aporte una útil generalización a la regla del valor esperado, sino que demuestra la compatibilidad entre la teoría matemática y las evaluaciones subjetivas sobre estados futuros inciertos.

¹³ Al parecer Bernoulli se basó en la solución aportada por Gabriel Cramer a esta paradoja. En cualquiera de las compilaciones sobre teoría de la decisión citadas en la bibliografía, se hallará con más detalle la historia de la paradoja de San Petersburgo.

Aún habría que esperar, con todo, al siglo XX para que estos resultados tomaran cuerpo en forma de una teoría capaz de medir probabilísticamente las apreciaciones individuales subjetivas sobre las consecuencias que acarrea decidir en contextos de incertidumbre. Esta labor sería obra, fundamentalmente, de L. Savage.

A comienzos de los años treinta el filósofo y matemático F. Ramsey había demostrado que si los individuos realizan sus decisiones bajo incertidumbre como si tuvieran que hacer una apuesta sobre cuáles serían los resultados posibles de su decisión, resultaría factible deducir las probabilidades subjetivas de sus apuestas¹⁴. Por otra parte, John von Neumann y Oskar Morgenstern¹⁵ propusieron en la década siguiente una serie de postulados de racionalidad a los que habrían de ajustarse las preferencias de la persona que toma una decisión arriesgada —en la que se conoce la probabilidad objetiva de los sucesos. La decisión arriesgada se puede entender como una apuesta entre distintas loterías. De esta forma, una persona racional preferirá, en primer lugar, aquella lotería que le dé el mayor premio; en segundo lugar, una persona racional será indiferente entre una lotería cuyos únicos premios sean ganar (G) o perder (P) y alguna lotería que ofrezca un premio intermedio entre G y P. Así, por ejemplo, si G es igual a 100 euros y P es igual a 0, puede que a una persona le interese pagar 10 euros por participar en una apuesta que le ofrezca la posibilidad de ganar 50 euros con una probabilidad de 0,25, pero no pagará 10 euros si su probabilidad de ganar es de 0,01. Tiene que haber, pues, una lotería que ofrezca un premio entre G y P y ante la cual quien apuesta sea indiferente entre jugar esa lotería compuesta o la lotería simple que ofrece ganar todo o perder todo.

A partir de los trabajos de Ramsey y von Neumann y Morgenstern, Savage demostró que nuestras elecciones entre distintas alternativas han de ajustarse a ciertas condiciones para que podamos derivar de ellas probabilidades subjetivas y utilidades cardinales (es decir, medibles). O dicho en otros términos, con el fin de transformar la escasa información con que contamos en contextos de incertidumbre en una distribución *a priori* de probabilidades subjetivas, el decisor ha de elegir de manera consistente entre distintas alternativas presentes en una serie de problemas hipotéticos sencillos de resolver, en los que queda reflejada de manera implícita la estructura de una posible situación real de elección. Esas condiciones a las que se ha de ceñir la elección para que sea consistente, para que no resulte del todo arbitraria, son los axiomas del modelo SEU, que presentamos a continuación¹⁶.

¹⁴ Véase Ramsey (1931).

¹⁵ Véase von Neumann y Morgenstern (1944).

¹⁶ Para una presentación más desarrollada de estos axiomas véase la presentación original en Savage (1954), o posteriores presentaciones en Luce y Raiffa (1957) y Fishburn (1988). En Anand (1993, cap. 1), autor en el que me baso para el resumen que sigue de los axiomas, podemos encontrar un análisis de las implicaciones de estos axiomas para la teoría de la racionalidad.

Axioma 1: Completud.**Axioma 2: Transitividad.****Axioma 3: Independencia de las alternativas irrelevantes**

Para toda acción x e y , la elección entre ambas viene determinada solamente por la preferencia con respecto a sus respectivas consecuencias, y no con relación a las consecuencias de alternativas distintas. Veamos esto con un ejemplo tomado de Luce y Raiffa¹⁷. En un restaurante el camarero nos dice que tan sólo le queda pollo asado o filete de ternera. Elegimos pollo asado, mas al instante regresa el camarero disculpándose porque se le ha olvidado ofrecernos trucha, que también le queda. Tras unos instantes de duda, le pedimos al camarero que, puesto que también tiene trucha, nos traiga filete de ternera en vez de pollo. Una decisión como ésta viola el Axioma 3, pues se decide entre dos opciones teniendo en cuenta una tercera que no es relevante para la decisión.

Axioma 4: Independencia de las consecuencias contrafácticas

Si, *ex ante*, dos acciones producen las consecuencias **A** y **B**, la preferencia por una acción u otra una vez realizada una de ellas dependerá de la preferencia por sus consecuencias reales y no de otras que hubieran podido tener.

Axioma 5: Independencia con respecto a la ganancia esperada

Si un decisor ha de elegir entre una apuesta u otra distinta, la decisión debe basarse en la probabilidad de ganar y no en la cantidad que puede lograr.

Axioma 6: Preferencia estricta mínima

Existe al menos un par de consecuencias tales que una es preferida estrictamente a la otra.

Partiendo de estos seis axiomas Savage demuestra que el modelo SEU, basándose en la conducta del decisor, permite a) atribuir probabilidades subjetivas a las situaciones de elección, b) atribuir utilidades cardinales a las consecuencias de las acciones, c) calcular la utilidad esperada de cada apuesta asociada con cada acción alternativa y d) comparar las distintas acciones entre sí numéricamente, eligiendo la que maximiza la utilidad esperada.¹⁸

¹⁷ Luce y Raiffa (1957: 288).

¹⁸ Todos estos rasgos del modelo se encuentran detrás de los análisis sociológicos y políticos que se realizan desde la perspectiva de la teoría de la elección racional, que ocupa un destacado lugar en ciencias sociales (Aguiar, Criado, Herreros, 2003). El análisis espacial de la democracia, los recientes estudios sobre capital social desde la perspectiva de la elección racional o el análisis de la confianza, por poner algunos ejemplos destacados, parten de estos supuestos. Qui-

Uno de los rasgos principales de la teoría de Savage es, pues, que no parte de una concepción objetiva de las probabilidades, sino que de sus axiomas se deduce la posibilidad de valorar las opciones en términos de probabilidades subjetivas. Ello permite, además, atribuir a las consecuencias utilidades cardinales que reflejen las preferencias de los decisores.

Otro de los aspectos centrales y más discutidos del modelo SEU es que considera sus axiomas como cánones de racionalidad. En otras palabras, un decisor que se enfrente a un problema de incertidumbre será racional si y sólo si maximiza su utilidad subjetiva esperada, para lo cual sus preferencias se habrán de adecuar a los axiomas que presentamos más arriba. Si no es así, el teórico de la utilidad subjetiva esperada, esto es, el teórico que defiende el modelo SEU, considerará que el decisor no es racional. Se trata, como vemos, de un modelo claramente normativo, pues la teoría establece lo que *debe* entenderse por racionalidad y, en consecuencia, sólo la decisión que se ajusta a los axiomas del modelo SEU se considera racional.

4. DE LA PARADOJA DE ALLAIS A LA TEORÍA DE LA RACIONALIDAD LIMITADA: UNA CRÍTICA DESCRIPTIVA DEL MODELO SEU

Una vez presentado lo más esencial del modelo SEU, veamos ahora con un ejemplo cómo optaríamos por una opción u otra siguiendo dicho modelo. Supongamos que hemos de decidirnos por una de las siguientes apuestas:

Apuesta A.

- a₁: probabilidad 1 de ganar 1 millón de euros.
- a₂: probabilidad 0.10 de ganar 5 millones, 0.89 de ganar 1 millón y 0.01 de no ganar nada.

Apuesta B.

- b₁: probabilidad 0.11 de ganar 1 millón y 0.89 de no ganar nada.
- b₂: probabilidad 0.10 de ganar 5 millones y 0.90 de no ganar nada.

Pues bien, a través de un ejemplo hipotético como éste se pueden deducir las probabilidades subjetivas de los decisores y aplicarlas a situaciones de elección

zás la obra de James Coleman *Foundations of Social Theory* (1990) sea el mayor esfuerzo que se ha realizado hasta la época para elevar el edificio entero de la sociología sobre la base del modelo SEU. Por eso consideramos tan importante, antes de abordar una crítica del enfoque de la elección racional, conocer el modelo de teoría de la decisión en que se basa.

de la vida real que tengan una estructura similar a la del ejemplo. ¿Qué nos dicta en este caso, en esta apuesta, el modelo SEU?. A tenor del Axioma 5, según el cual la decisión debe tomarse atendiendo a la probabilidad mayor y no a la cantidad mayor, el modelo SEU considera racional elegir a_1 y b_1 .

Sin embargo, el ejemplo anterior no es inocente, pues ilustra lo que se conoce como *paradoja de Allais*. Maurice Allais demostró en diversos artículos que los individuos elegían sistemáticamente a_1 y b_2 , lo que contradice lo exigido por el modelo SEU de decisión bajo incertidumbre¹⁹.

Desde que Savage propuso su teoría en los años cincuenta, no cabe duda de que ha conocido un enorme éxito y desarrollo, pero al mismo tiempo se han multiplicado los experimentos con el modelo SEU que demuestran que la gente viola sus axiomas con gran frecuencia. Además, como han evidenciado Tversky y Kahneman en numerosos artículos, la intuición de las personas en relación con el cálculo de probabilidades es muy pobre. Ello provoca que se produzcan múltiples sesgos a la hora de tomar decisiones bajo incertidumbre. No es infrecuente, por ejemplo, que quien ha de tomar una decisión caiga en la denominada *falacia de la conjunción*: se considera más probable que ocurran **A** y **B** a la vez a que se dé sólo **A**, por ejemplo. Asimismo, es frecuente también ser víctima de la *falacia del jugador*: ¿quién no se ha dicho a sí mismo alguna vez «voy a seguir jugando, estoy en racha», o «puesto que he tenido dos tiradas buenas lo dejo porque tiene que venir una mala»? Ejemplos similares a estos hay muchos²⁰.

¿Implica lo antedicho, acaso, que la gente es irracional? Quizás sí, si consideramos que el modelo SEU representa cómo deberíamos tomar decisiones racionales. En otras palabras, si se afirma que la teoría de la utilidad esperada subjetiva es una teoría normativa —que nos dice cómo debemos decidir— y no descriptiva —que nos diría cómo decidimos de hecho— se podría sostener que toda decisión que se aparte de los axiomas SEU es irracional. Sin embargo, hoy en día nadie considera que la violación del modelo SEU implique la irracionalidad de la gente. Antes bien, se ha buscado relajar los supuestos del modelo para adecuarse mejor a la forma en que las personas toman sus decisiones. En las dos últimas décadas han surgido numerosos desarrollos a partir del modelo SEU que relajan o rechazan alguno de los axiomas que vimos más arriba, en especial los tres primeros²¹.

¹⁹ Véase Allais (1953a,b). Para un análisis en profundidad de la paradoja de Allais consúltese Allais y Hagen (1979).

²⁰ Para un análisis en profundidad de este tipo de sesgos a los que se ve sometida la decisión bajo incertidumbre véanse las compilaciones de Kahneman, Slovic y Tversky (1982), Munier (1988), Cook (1990) y Hogarth (1990). De especial interés es el artículo clásico de Tversky y Kahneman (1981) sobre la influencia del marco de elección en la decisión misma: un problema de incertidumbre es resuelto de maneras distintas según cómo se presente. En Tversky y Kahneman (2000) se desarrolla esta cuestión.

²¹ En Goldstein, William y Hogarth. (1997) se encontrará una bibliografía bastante extensa sobre modelos de decisión que van más allá del modelo SEU sin rechazarlo del todo.

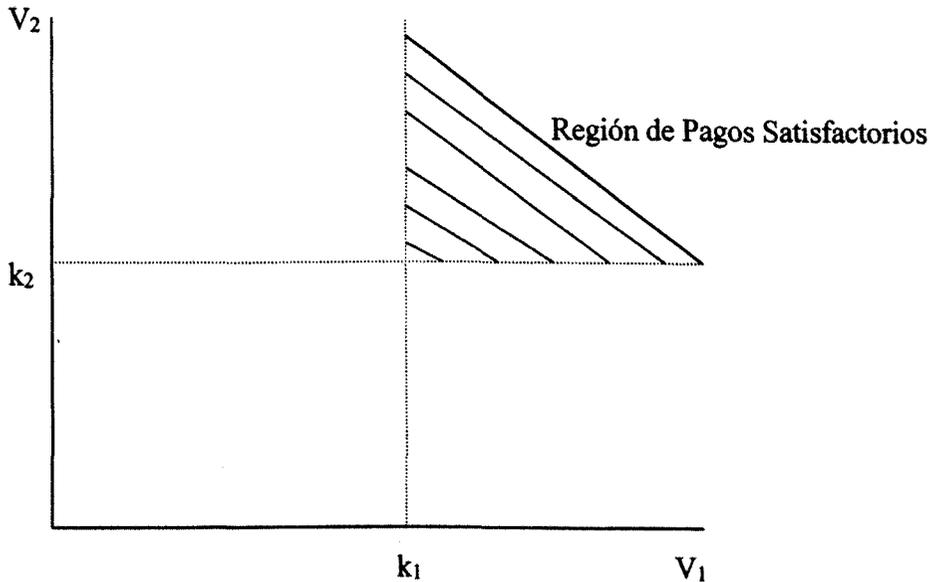
Sin embargo, hay quien considera que no basta con retocar el modelo SEU, sino que éste, en la medida en que no describe el comportamiento real de las personas, es erróneo y ha de ser sustituido por otro. En esta línea se encontraría la que se puede denominar como escuela de la racionalidad limitada, que tiene en Herbert Simon su principal y pionero mentor. La propuesta de Simon implica una triple transformación del modelo SEU, pues este autor aboga, en primer lugar, por una concepción procedimental de la racionalidad en lugar de la concepción sustantiva del SEU; en segundo lugar, reemplaza el concepto de maximización por el de satisfacción (esto es, Simon asegura que el decisor no se preocupa tanto por elegir lo óptimo como por elegir una acción cuyo resultado le satisfaga). Por último, estas transformaciones le conducen a una teoría descriptiva de la decisión frente al carácter normativo de la SEU. En palabras del propio Simon,

«La labor consiste en reemplazar la racionalidad global del hombre económico por un tipo de conducta racional que sea compatible con el acceso a la información y con las capacidades computacionales que realmente poseen los organismos, incluido el hombre, en aquellos contextos en que existen tales organismos» (Simon, 1957: 99)

La teoría SEU prescribe soluciones únicas para los problemas de decisión bajo incertidumbre a que nos hemos de enfrentar, pero «no ofrece un procedimiento para encontrar esa solución con una cantidad aceptable de esfuerzo computacional» (Simon, 1986: 138). Antes bien, los axiomas de Savage suponen que los individuos tienen una capacidad computacional y de informarse ilimitada. Pero esto no es así. Pues, en primer lugar, nuestras decisiones no suelen afectar, según Simon, a «grandes áreas» de nuestra vida, sino que, más bien, tratan problemas muy específicos, independientes entre sí. En segundo lugar, casi nadie toma una decisión, aunque sea importante, elaborando situaciones hipotéticas a las que atribuir una distribución de probabilidades subjetivas. Además, el mero de hecho de tener que decidirse por una cosa y no por otra (comprar un coche y no una casa), nos hace centrar la atención en algunos aspectos de la decisión y no en otros (*focal points*), y en algunos de nuestros valores y no en otros. Por último, la mayor parte de nuestro esfuerzo a la hora de tomar una decisión lo dedicamos a recopilar información. Una teoría de la decisión que tome en consideración todos estos elementos será una teoría, según Simon, de la racionalidad limitada (*bounded rationality*): la labor de esta teoría consiste en describir los procedimientos mediante los cuales toman los individuos sus decisiones (Simon, 1983). De ahí que este autor proponga un concepto procedimental de racionalidad frente al criterio sustantivo (axiomático) del modelo SEU, y de ahí que abogue, asimismo, por una teoría descriptiva de la decisión basada en las limitaciones de la racionalidad (Simon, 1955, 1983, 1987, 1992; Rubinstein, 1998; Gigerenzer y Selten, 2000; Todd y Gigerenzer, 2003).

Asumir las limitaciones de la racionalidad humana en contextos de incertidumbre implica que los axiomas del modelo SEU no se pueden cumplir. En

especial, para Simon no es posible realizar ordenaciones completas de nuestras preferencias. Esto implicaría una enorme capacidad computacional por parte de los individuos: a lo más que podemos aspirar es a establecer ordenaciones parciales, pues no siempre seremos capaces de comparar por pares todas y cada una de las opciones que se nos presentan, de forma que podamos decidirnos por una o manifestar nuestra indiferencia (habrá ocasiones en que la comparación sea imposible). La consecuencia de esto es que la maximización de la utilidad esperada no es posible. Sin completud no puede haber maximización. Lo que propone Simon es sustituir las función de pagos (*pay-offs*) escalar del modelo SEU por una *función de pagos vectorial* $V_{(s)}$, donde V posee distintos componentes V_1, V_2, \dots, V_n . De esta forma, más que elegir aquel valor que maximiza nuestra utilidad subjetiva esperada, lo que hacemos es determinar el vector que contiene un conjunto de pagos que nos satisfacen, como se muestra en la Figura I (Simon, 1955: 108-109).



Así, por ejemplo, si deseo comprarme una casa no compraré necesariamente aquella que maximice mi utilidad (lo cual quizás sea imposible), sino que compraré un conjunto limitado de casas que por su precio y características me satisfagan (aunque ninguna de ellas maximice mi utilidad en todos los aspectos posibles, es decir, precio, tamaño, entorno, distribución, etc.). Lo que se pierde, pues, en precisión matemática se gana sin duda en realismo del modelo.

Sin embargo, no podemos tampoco asumir que en todo contexto de incertidumbre el decisor siga siempre una regla de la satisfacción en lugar de maximizar su utilidad esperada. Lo más probable es que distintas situaciones de elección bajo incertidumbre precisen reglas distintas de decisión. Como han demostrado Payne, Bettman y Johnson (1993) —a los que podemos encuadrar en la escuela de la racionalidad limitada— las personas no sólo deciden por una opción u otra, sino que *deciden cómo decidir*. Así, frente a teorías de la decisión bajo incertidumbre que tratan de hallar *la* regla de decisión racional (maximín, SEU, satisfacción...), lo que tendríamos, según estos autores, es un decisor que usa reglas diversas, adaptándose así a las mayores o menores dificultades de la elección. Los supuestos básicos de la teoría del decisor adaptativo son, pues, los siguientes (Payne, Bettman y Johnson, 1993: 14):

1. Las decisiones son secuencias de operaciones mentales que se pueden representar como operadores de la forma **SI (CONDICIÓN 1,..., CONDICIÓN N) ENTONCES (ACCIÓN 1,..., ACCIÓN N)**.
2. El esfuerzo cognitivo que se precisa para tomar una decisión está en función del número y del tipo de operadores, lo cual estará a su vez en relación con el contexto en que se elige.
3. Diferentes reglas de decisión se caracterizan por diferentes niveles de precisión, siendo los niveles de precisión de las reglas contingentes con relación al contexto. Por precisión se entiende el hecho de elegir una «buena decisión», esto es, aquella que nos proporciona un buen resultado empleando la información relevante.
4. Se supone que los decisores tienen más de una regla de decisión (secuencia de operaciones) según su entrenamiento y su experiencia previa.
5. Los individuos deciden cómo decidir considerando tanto el esfuerzo cognitivo como la precisión de las distintas reglas de decisión.
6. En la selección de la regla de decisión pueden influir factores como la necesidad de justificar ante otros la decisión o de minimizar el conflicto que pueda darse en un problema de decisión.
7. La decisión de cómo decidir es consciente unas veces y otras aprendida.
8. La selección de la regla de decisión es adaptativa e inteligente, si no óptima.

Partiendo de estos supuestos, la teoría de la decisión debe investigar la existencia de distintas reglas de decisión, así como su precisión y el esfuerzo cognitivo que suponen en términos de información. De esta manera, tendremos reglas que exigen un gran esfuerzo cognitivo y otras que exigen mucho menos (y que, quizás, proporcionen un resultado menos preciso, lo cual vendrá determinado en gran medida por el contexto en que se apliquen). La *regla aditiva ponderada*, por ejemplo, es muy exigente en lo que toca a la información, pues evalúa todas las alternativas según todos y cada uno de sus atributos relevan-

tes. Así, por ejemplo, si quiero comprarme un coche tendré que comparar, dado mi presupuesto, toda la gama de coches posibles, todas y cada una de sus características, ordenar según su importancia esas características, comprobar los distintos precios de todos los concesionarios, etc. Este sería el caso, por ejemplo, del modelo SEU de decisión, al que se critica, precisamente, por ser poco realista en cuanto a la cantidad de información que exige para poder decidir. La *regla del peso equivalente* examina también todas las alternativas y todos los atributos de las mismas, pero simplifica la decisión al no tener en cuenta la información sobre la importancia relativa de cada atributo. Por último, la *regla de la eliminación por aspectos* identifica, en primer lugar, el atributo más valorado de entre todas las alternativas (por ejemplo, que el motor del coche que queremos comprar sea turbodiesel). Luego elimina aquellas alternativas que poseyendo ese atributo no alcanzan el valor o la calidad requeridos. El proceso continúa con el segundo atributo más valorado (el consumo de gasolina, por ejemplo), luego el tercero, y así sucesivamente hasta que sólo queda una alternativa²².

La respuesta de los defensores del modelo SEU a las críticas de las teorías descriptivas de la decisión implica la aceptación de que la racionalidad de las personas es limitada, pero se considera que toman sus decisiones *como si* tuvieran una racionalidad ilimitada, esto es, una ilimitada capacidad de computación de las decisiones. El desarrollo de modelos ecológicos, adaptativos o evolutivos de decisión —que pretenden ser más realistas, pues tratan de *describir* cómo toman las personas reales sus decisiones y ponen un gran énfasis en el aprendizaje y en el ensayo y error— cuestiona dicha defensa del modelo SEU. En efecto, parece ya suficientemente demostrado por la psicología y la economía experimentales que la gente asume las limitaciones de la racionalidad y trata de adaptarse a las circunstancias de la elección (dificultad de la misma, tiempo que tiene para tomarla, importancia del problema, etc.), usando reglas sencillas de decisión y «trucos» para ahorrarse la búsqueda de nueva información o para tomar decisiones cuando se carece de ella (Gigerenzer, Todd *et al.*, 1999; Gigerenzer y Selten, 2002). Así, la perspectiva de la *racionalidad ecológica* considera que si la racionalidad es limitada no se debe sólo a las limitaciones de la mente humana o a las dificultades para obtener información en contextos complejos, sino a la suma de ambos factores. Dadas las limitaciones cognitivas de las personas, la teoría de la racionalidad ecológica trata de averiguar qué reglas de decisión de naturaleza heurística emplea la mente humana para adaptarse a su entorno de la mejor manera posible. No cabe suponer, pues, que la gente toma decisiones como si su capacidad fuera ilimitada, sino todo lo contrario. Las personas, mediante reglas adaptativas que procuran que la decisión sea rápida y poco costosa en lo que se refiere a la búsqueda de información, tratan de sacar el mayor provecho posible a la

²² Para una análisis más detallado de estas y otras reglas véase Payne, Bettman y Johnson (1993).

estructura informativa del contexto o ambiente en que se mueven. Así, bajo el apelativo de reglas heurísticas de decisión rápidas y frugales («fast and frugal heuristics») se recogen los múltiples criterios o reglas de decisión que utilizan realmente las personas en los contextos más diversos para tomar decisiones poco costosas y eficaces (Todd y Gigerenzer, 2003: 148). Si, por ejemplo, no conocemos bien el problema sobre el que tenemos que decidir, si resulta imposible conseguir la suficiente información o si las alternativas se presentan secuencialmente empleamos distintas reglas heurísticas capaces de aprovechar tanto nuestras limitaciones cognitivas como las dificultades contextuales. Las reglas heurísticas de decisión serían, pues, una «colección de mecanismos cognitivos especializados que la evolución y el aprendizaje han construido en nuestra mente» (Todd y Gigerenzer, 2003: 149). Dos ejemplos, para terminar esta sección, quizás ayuden a entender mejor la naturaleza de las reglas heurísticas que la teoría de la racionalidad ecológica considera que la gente emplea cuando toma decisiones reales. De entre los criterios heurísticos de decisión más estudiados cabe destacar los que se conocen como *Take The Last* (TTL) y *Take The Best* (TTB). Si contamos con poca información TTL nos aconseja emplear la más reciente, la última, en función del contexto en que nos hallemos. Así, por ejemplo, si alguien tuviera que elegir qué tres o cuatro artículos de teoría de la decisión leer de todos cuantos se han publicado entre 1950 y 2004, lo más razonable sería empezar por los últimos. Esto es, precisamente, lo que se suele hacer. El modelo SEU obligaría, en cambio, a comparar todos los artículos entre sí, los autores, su influencia, etc., antes de haberlos leído, para elegir cuáles leer. Por su parte, los estudios experimentales han demostrado que la gente emplea TTB cuando carece de información para discriminar entre dos o más opciones. TTB recomienda que escojamos el atributo que, por los motivos que sean, nos convence más y que olvidemos el resto (*take the best and forget the rest*) (Robles, 2004). Si quiero leer tres artículos de teoría de la decisión y no tengo un criterio determinante que no sea informativamente muy costoso puedo elegir los más recientes (TTL) de autores americanos (TTB), por ejemplo.²³ Supongamos que los cinco artículos más recientes, todos del mismo año, son de autores americanos. Para elegir tres de esos cinco selecciono entonces los de las tres mejores universidades (TTB) y dejo a un lado otro tipo de criterios. La teoría de la racionalidad ecológica no ignora que con estas reglas heurísticas se pueden cometer errores a la hora de decidir, esto es, se producen fallos inferenciales que conducen a malos resultados (Bröder, 2000). Pero la cuestión más importante no radica en el hecho de que la heurística pueda provocar fallos, sino en demostrar de manera cierta que las personas reales adoptan este tipo de heurística al tomar sus decisiones. Para ello se necesita aún mucho más trabajo empírico.

²³ Quizás el refranero nos proporcione también un buen ejemplo de lo que es una heurística rápida y frugal. «Más vale pájaro en mano que ciento volando» o «Más vale malo conocido que bueno por conocer» serían criterios de decisión rápidos y poco costosos informativamente.

5. CONCLUSIÓN

En las pocas páginas de este artículo he recorrido un largo camino desde los criterios de decisión bajo incertidumbre como el maximín o el de Laplace hasta la teoría del decisor adaptativo y la racionalidad ecológica, pasando por el modelo SEU. Aunque no cabe duda de que este último sigue siendo el más desarrollado y el que aún cuenta con un mayor número de aplicaciones (y seguidores) en terrenos tan diversos como la economía, la sociología o la ética, hemos asistido en los últimos quince años a un gran desarrollo de modelos de decisión alternativos al SEU. En algunos casos dicha alternativa se reduce a la anulación o revisión de algunos de sus axiomas. En otros, como en el de la teoría de la racionalidad limitada de Simon y sus seguidores, se propone todo un modelo alternativo que tiene cada vez más peso en ciencias como la sociología o la politología. En cualquier caso, parece que la tendencia general de la teoría de la decisión consiste en renunciar a buena parte de la precisión matemática y la parsimonia metodológica del modelo SEU en favor de un mayor realismo de los supuestos. Realismo que viene avalado por décadas de trabajos experimentales con el modelo de la utilidad subjetiva esperada en los que se ha demostrado que las personas violan sus axiomas sin ser por ello irracionales. La cuestión que queda abierta es si las ciencias sociales que se apoyan en el modelo SEU —todas las corrientes que se identifican con la teoría de la elección racional— deben basarse en los nuevos modelos descriptivos o seguirán optando por un modelo normativo de comportamiento individual. No cabe duda de que la respuesta que se dé a esta cuestión determinará el futuro de algunas de las corrientes teóricas más importantes en ciencias sociales.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIAR, F., CRIADO, H. y HERREROS, F. (2003), «Sociología y elección racional», en S. Giner (comp.), *Teoría sociológica moderna*. Barcelona: Ariel.
- ALLAIS, M. (1953a), «Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: critique des postulats et axiomes de l'école américaine», *Econometrica*, 21, pp. 503—546.
- ALLAIS, M. (1953b), «La psychologie de l'homme rationnel devant le risque: Le théorie et l'expérience», *Journal of Social Statistics*, 94, pp. 47-73.
- ALLAIS, M. y HAGEN, J. (comps., 1979), *Expected Utility Hypotheses and the Allais Paradox*. Dordrecht: Reidel
- ANAND, P. (1993), *Foundations of Rational Choice Under Risk*. Oxford: Clarendon Press.
- ARROW, K. (1974), *Elección social y valores individuales*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- BARBERÁ, S. (1984), «Teoría de la elección social: algunas líneas de desarrollo», *Hacienda Pública Española*, 91: 221-243.
- BAUMOL, W. J. (1977), *Economic Theory and Operation Analysis*. Londres: Prentice-Hall.
- BECKER, G. (1986) «The economic approach to human behaviour», en Elster, J.(comp.), *Rational Choice*. Oxford: Basil Blackwell, pp. 108-122.
- BELL, D., RAIFFA, H. y TVERSKY, A. (1988) «Descriptive, normative and prescriptive interactions in decision making», en Bell, Raiffa y Tversky (comps.), *Decision Making*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 9-32.
- BELL, D., RAIFFA, H. y TVERSKY, A. (1988), *Decision Making*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BINMORE, K. (1994), *Teoría de juegos*. Madrid: McGraw-Hill.
- BRÖDER, A. (2000), «Assesing the empirical validity of »Take The Best« heuristic as a model of human probabilistic inference», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26: 1332-1346.
- CAÑAS, J. y de HARO, T. (1982), «La gestión de *stocks* en un contexto de incertidumbre», *Revista de Economía Política*, 90: 179-200.
- COLEMAN, J. (1990), *Foundations of Social Theory*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- COOK, K. y LEVI, M., (comps., 1990), *The Limits of Rationality*. Chicago: University of Chicago Press.
- EDWARDS, W. y TVERSKY, A. (comps., 1979), *Toma de decisiones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ELSTER, J. (comp. 1986), *Rational Choice*. Oxford: Basil Blackwell.
- FISHBURN, P. C. (1988), *Nonlinear Preference and Utility Theory*. Baltimore: John Hopkins University Press.
- FRENCH, S. (1986), *Decision Theory: An Introduction to the Mathematics of Rationality*. Chichester: Ellis Horwood Ltd.
- GIGERENZER, G., Todd, P. et al (2000), *Simple Heuristics that Make Us Smart*. Oxford: Oxford University Press.
- GIGERENZER, G. y Selten, R. (2002), *Bounded Rationality. The Adaptive Toolbox*. Cambridge, Mass: The MIT Press.

- GOLDSTEIN, WILLIAM M. and HOGARTH, ROBIN M. (eds.) (1997), *Research on Judgement and Decision Making: Currents, Connections, and Controversies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HARSANYI, J. (1958). «Ethics in terms of hypothetical imperatives.» *Mind* 67: 305-316.
- HARSANYI, J. (1975). «Can the maximin principle serve as a basis for morality?» *American Political Science Review* 69(2): 599-606.
- HARSANYI, J. (1976). *Essays in Ethics, Social Behaviour, and Scientific Explanation*. Dordrecht, Reidel.
- HOGARTH, R. M. (1990), *Insights in Decision Making*. Chicago: University of Chicago Press.
- KAHNEMAN, D.; Slovic, P. y Tversky, A. (eds., 1982), *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KNIGHT, F. (1921), *Risk, Uncertainty and Profit*. Boston: Houghton Mifflin.
- LUCE, R. y RAIFFA, H. (1957), *Games and Decisions*. Chichester: Wiley.
- MARÍ-KLOSE, P. (2000), *Elección Racional*. Madrid : CIS
- MORROW, J. (1994), *Game Theory for Political Scientist*. Princeton: Princeton University Press.
- MUNIER, B. R. (comp., 1988), *Risk, Decision and Rationality*. Dordrecht: Reidel
- PAYNE, J.; BETTMAN, J. y JOHSON, E. (1993), *The Adaptive Decision Maker*. Cambridge: Cambridge University Press
- PEACOCK, A. (1995), *Elección pública: una perspectiva histórica*. Madrid: Alianza Editorial.
- RAMSEY, F. (1931), *The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays*. Londres: Keagan Paul.
- RAPOPORT (1983), « An overview of decision theory», en Rapoport, A., *Mathematical Models in the Social and Behavioral Sciences*. Londres: John Wiley & Sons.
- RASMUSEN, E. (1989), *Games and Information*. Oxford: Blackwell.
- RAWLS, J. (1971), *A Theory of Justice*. Oxford: Oxford University Press [versión española en Fondo de Cultura Económica]
- RÍOS, S. (1995), *Modelización*. Madrid: Alianza Editorial.
- ROBLES, J. M. (2004), «Racionalidad ecológica: limitaciones heurísticas y borrosas», artículo no publicado.
- RUBINSTEIN, A. (1998), *Modeling Bounded Rationality*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- SAVAGE, L. J. (1954), *The Foundations of Statistics*. Nueva York: Dover Press.
- SELTEN, R. (1996), «Descriptive approaches to cooperation», en S. Hart y A. Mas-Colell (eds.), *Cooperation: Game-Theoretic Approaches*. Berlin: Springer, pp. 289-328.
- SEN, A. (1976), *Elección colectiva y bienestar social*. Madrid: Alianza Editorial.
- SIMON, H.; Egidí, M. et al. (1992), *Economics, Bounded Rationality and the Cognitive Revolution*. Vermont: Edward Elgar.
- SIMON, H. (1983). *Reason in Human Affairs*. Oxford: Basil Blackwell.
- SIMON, H. (1986). «De la racionalidad sustantiva a la procesal», en F. Hahn y M. Hollis (comps.) *Filosofía y teoría económica*. México: FCE, pp. 130-171.
- SIMON, H. (1987), «Rationality in psychology and economics», en R. Hogarth y M. Reder (comps.), *Rational Choice*. Chicago: University of Chicago Press.
- SIMON, H. (1955). «A Behavioral Model of Rational Choice», *Quarterly Journal of Economics*, vol. 69, pp. 99-118.

- SLOTE, M. (1989). *Beyond Optimizing*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- TODD, P. y GIGERENZER, G. (2003), «Bounding rationality to the world», *Journal of Economic Psychology*, vol. 24, n° 2, pp. 143-165.
- TVERSKY, A. y KAHNEMAN, D. (1981), «The framing of decision and the psychology of choice», *Science*, 211, pp. 453-458.
- TVERSKY, A. y KAHNEMAN, D. (2000, eds.), *Choices, Values and Frames*. Cambridge: Cambridge University Press
- VON NEUMANN, J. y MORGENSTERN, O. (1944), *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton: Princeton University Press.

RESUMEN

La teoría de la decisión se ha convertido en una herramienta de trabajo indispensable en disciplinas tan variadas como la economía, la psicología, la ciencia política, la sociología o la filosofía. No obstante, sigue siendo una gran desconocida para muchos científicos sociales pese a su gran influencia. En este trabajo se presentan primero los elementos básicos de la teoría de la decisión para centrarse después en la teoría de la decisión en situaciones de incertidumbre. Así, tras explicar algunos criterios clásicos de decisión bajo incertidumbre, discuto el modelo normativo de la utilidad subjetiva esperada (SEU). Las limitaciones de esta teoría nos llevan a los modelos descriptivos más recientes que se apoyan en la teoría de la racionalidad limitada de Herbert Simon, como el modelo del decisor adaptativo o la teoría de la racionalidad ecológica.

ABSTRACT

Decision theory has become an indispensable tool in economics, psychology, political science, sociology and philosophy. However, in spite of its pervasive influence, it is not yet well known among social scientist. In this paper, I present the basics of decision theory first of all. Then, after explaining the use of some decision criteria under uncertainty, I discuss the normative properties and the limits of the subjective expected utility theory (SEU). The limits of SEU models lead us to explore new approaches in decision theory based on Herbert Simon's concept of bounded rationality, such as adaptive decision-maker models and the theory of ecological rationality.