

UNIVERSIDAD SAN PABLO CEU
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
Departamento de Economía

ECONOMÍA EXPERIMENTAL

**DECISIONES CON INCERTIDUMBRE, RACIONALIDAD
Y TEORÍA DE LA EXPECTATIVA.**

Autor: Jorge Ufano Pardo
Directora: M^a Lucía Cabañes

MADRID, JUNIO 2005

PALABRAS CLAVE

- **Economía experimental**
- **Utilidad Esperada**
- **Expectativas**
- **Riesgo**
- **Influencia**

KEY WORDS

- **Experimental Economics**
- **Expected Utility**
- **Prospects**
- **Risk**
- **Influence**

RESUMEN

En el presente trabajo se intenta estudiar y analizar el papel de la Economía Experimental como una disciplina que permite la reproducción de teorías económicas en el laboratorio. A lo largo del mismo, discutimos la metodología empleada por la Economía Experimental y explicamos sus principales ventajas e inconvenientes. Además, realizamos un análisis exhaustivo de la Teoría de la Decisión con Incertidumbre: primero describimos la Teoría de la Utilidad Esperada, y a continuación examinamos sus principales críticas, que precisamente se han formulado mediante demostraciones realizadas por medio de juegos de Economía Experimental. Para finalizar, planteamos unas hipótesis de partida y realizamos un experimento. El objetivo que queríamos alcanzar era el de comprobar empíricamente si la opinión de un experto influye en las expectativas de los agentes que operan en un mercado, y en ese caso, cuantificar la magnitud de esa influencia. Los resultados obtenidos fueron congruentes con las hipótesis planteadas.

ABSTRACT

In the present work, we are trying to study and to analyze the role of the Experimental Economy as a discipline that allows the development of economic theories in the laboratory. Throughout the project, we discuss the methodology used by the Experimental Economy and we explain its main advantages and disadvantages. In addition, we will make an exhaustive analysis of the Theory of Decision with Uncertainty: first, we describe the Theory of the Expected Utility, and then, we examine its reviews, that have been formulated by demonstrations made on games of Experimental Economy. In order to conclude, we set up a hypothesis and we made an experiment. The objective we wanted to reach was to contrast empirically if the predictions conducted by an expert affect the prospects of the agents that operate in a market, and in that case, to quantify the magnitude of that influence. The results we obtained are coherent with the established hypothesis.

INDICE

<u>INTRODUCCION</u>	8
1.- <u>LA ECONOMÍA EXPERIMENTAL</u>	11
1.1.- <u>¿Qué es un experimento económico?</u>	11
1.2.- <u>Una breve historia sobre los experimentos económicos</u>	12
1.3.- <u>¿Cómo se realizan experimentos en economía?</u>	17
1.4.- <u>Argumentos a favor y en contra de la Economía Experimental</u>	19
2.- <u>ANÁLISIS DE LA TEORÍA DE LA DECISIÓN CON INCERTIDUMBRE</u> 22	
2.1.- <u>Los orígenes</u>	22
2.2.- <u>La Teoría de la Utilidad Esperada</u>	27
2.2.1.- <u>Desarrollo de la teoría</u>	27
2.2.2.- <u>Axiomas</u>	28
2.2.3.- <u>Comportamiento de los agentes ante la incertidumbre o el riesgo</u>	29
2.3.- <u>Uso de la Economía Experimental para demostrar la invalidez de la teoría de la utilidad esperada</u>	35
2.3.1.- <u>El efecto certeza</u>	35
2.3.2.- <u>El efecto reflejo</u>	39
2.3.3.- <u>El efecto aislamiento</u>	41
2.3.4.- <u>El efecto Flaming</u>	42
2.4.- <u>La teoría de la expectativa (Prospect Theory)</u>	44
2.4.1.- <u>La fase de edición</u>	44
2.4.2.- <u>La fase de evaluación</u>	45
2.4.3.- <u>La Función de Valor. Características</u>	46

3.- <u>REALIZACIÓN DE UN EXPERIMENTO ECONÓMICO</u>.....	52
3.1.- <u>Explicaciones previas</u>	52
3.2.- <u>Objetivo</u>	53
3.3.- <u>Hipótesis de partida</u>	54
3.4.- <u>Método</u>	56
3.4.1.- Participantes.....	56
3.4.2.- Instrumentos utilizados.....	56
3.4.3.- Procedimiento.....	58
3.5.- <u>Resultados</u>	65
3.5.1.- Resultados de la primera sesión.....	65
3.5.2.- Resultados de la segunda sesión.....	67
3.6.- <u>Discusión de resultados</u>	70
4.- <u>CONCLUSIONES</u>.....	71
5.- <u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>.....	74

INTRODUCCION

Hasta hace apenas medio siglo, la Economía se consideraba una ciencia no experimental que tenía que contentarse con la mera observación del mundo real. En palabras del célebre autor Paul Samuelson: “Debido a la complejidad del comportamiento humano y social, la economía no puede albergar la esperanza de tener la precisión de las ciencias físicas. Los economistas no podemos imitar los experimentos de los químicos y los biólogos. Como los astrónomos, debemos contentarnos con observar.” Sólo en la edición de 1986, Samuelson modificó su opinión y cambio su juicio. SAMUELSON, P., et. al (1986, 9); CLIFT, J. (2003, 6).

En los últimos años la importancia de la Economía Experimental ha ido creciendo a un ritmo exponencial, llegando a consolidarse firmemente como una herramienta útil para la demostración de Teorías Económicas.

En la actualidad, la Economía Experimental se considera una disciplina válida dentro de la Ciencia Económica. Una clara muestra de su tendencia al alza en los últimos años fue la concesión del Premio Nóbel de Economía del año 2002 a los profesores Vernon L. Smith y Daniel Khaneman. El primero, recibió el premio como reconocimiento a su excelente labor en el establecimiento de los experimentos de laboratorio como metodología de análisis económico, sobre todo en el estudio de los mecanismos de mercados alternativos. Khaneman ha destacado por haber incorporado los avances de la psicología en la ciencia económica, principalmente en el estudio de la conducta de los individuos y la toma de decisiones bajo incertidumbre.

En el presente trabajo, se pretende estudiar y analizar la utilización de experimentos económicos como método de investigación que dota de un mayor rigor a nuestra ciencia. Así, a lo largo de los tres apartados de los que consta nuestro trabajo, se enfatiza en la importancia de la Economía Experimental y se da una visión general de la misma.

En el primer capítulo del trabajo, explicamos qué es la Economía Experimental y cuál es su metodología, y describimos la breve historia de esta disciplina, mencionando las principales aportaciones de autores como Louis Thurstone, Edward Chamberlin, Merrill Flood o Vernon Smith. Para finalizar este primer capítulo, analizamos los principales argumentos a favor y en contra que han realizado sus principales defensores y detractores. Los manuales más consultados en esta primera fase del trabajo fueron “*Experimental Economics*” de los autores Davis, D. y Holt, C. y “*The Handbook of experimental economics*” de Kagel, J. y Roth, A.

En el siguiente apartado analizamos, desde sus orígenes, la Teoría de la Decisión con Incertidumbre. Esta es la parte más teórica de nuestro trabajo. En primer lugar, describimos las principales características de la Teoría de la Utilidad Esperada que Von Neumann y Morgenstern formularon en su artículo “*Theory of Games and Economic Behaviour*” publicado en 1944. Posteriormente estudiamos sus principales críticas, centrándonos principalmente en la que realizaron Khaneman y Tversky en su artículo “*Prospect Theory: An analysis of decision under risk*” publicado en 1979. Estos dos autores demostraron por medio de juegos de Economía Experimental como, en muchas ocasiones, el comportamiento de los agentes económicos vulnera alguno de los axiomas de la Teoría de la Utilidad esperada. Su artículo proporcionó una amplia base teórica para la economía experimental.

En este segundo capítulo, se explican también las diferentes actitudes que pueden adoptar los agentes económicos cuando tienen que tomar una decisión. Normalmente en la toma de decisiones se distinguen tres actitudes: aversión, neutralidad y preferencia por el riesgo. En este capítulo se incluye además, un ejemplo relacionado con el tenis, con el fin de aclarar mejor como toman sus decisiones los individuos en función de su mayor o menor preferencia por el riesgo.

En el tercer y último capítulo, incluimos el análisis y la discusión de nuestro experimento económico. El objetivo que nos planteamos fue comprobar de forma empírica si la opinión de un experto influye en las expectativas de los agentes que operan en un mercado y, en ese caso, cuantificar la magnitud de esa influencia.

Antes de llevar a cabo nuestro experimento planteamos dos hipótesis de partida:

La primera sostiene que si un experto realiza una predicción concreta acerca del futuro comportamiento del precio medio de un mercado, este precio medio se comportará, *ceteris paribus*, en sintonía con lo que pronostica el experto. Es decir, que manteniendo constante el resto de variables, el precio de un mercado aumentará si el experto aventura que el precio se va a incrementar, y disminuirá si el experto preconiza que va a decaer.

La segunda, mucho más arriesgada, sugiere que si un experto manifiesta su opinión en un mercado en el que tanto vendedores como compradores poseen la misma influencia o poder de negociación, el precio medio del mercado se incrementará o disminuirá según una ecuación que explicamos en la página 52.

Nuestro experimento se ha llevado a cabo en dos sesiones. La primera se realizó en el *Colegio Mayor Isabel de España* con la colaboración de residentes del propio colegio. La segunda se realizó contando con la participación de alumnos de 4º curso de la Licenciatura de Economía de la *Universidad San Pablo CEU*.

Finalmente, quiero expresar mi agradecimiento al profesor Dr. D. J. Rodero, por su amabilidad y disposición para atenderme. Asimismo quiero agradecerle, muy especialmente, a la Directora del Trabajo, la profesora Dra. Dña. M^a Lucía Cabañes, sus orientaciones, el apoyo y la ayuda que me ha ofrecido. También quiero dar las gracias a todos los estudiantes que han participado voluntariamente en las sesiones experimentales. Por último, quiero mencionar la importancia que ha tenido mi hermano Alberto en la realización de nuestro experimento. Sin su ayuda, me hubiese resultado imposible diseñar el programa de ordenador que me facilitó la tarea experimental.

1.- LA ECONOMÍA EXPERIMENTAL

1.1 ¿Qué es un experimento económico?

Un experimento económico consiste en una simulación en la que un conjunto de personas se enfrentan a la toma de una serie de decisiones con contenido económico. A cada individuo se le asigna al azar una serie de características objetivas y un rol que deben de mantener durante el transcurso del experimento.

La Economía Experimental ha supuesto un giro radical en la metodología económica, especialmente en el campo empírico. Los experimentos permiten aislar fenómenos que en la realidad resultan difícil de estudiar. Así, se amplían enormemente las posibilidades de investigación de nuestra ciencia, ya que el único límite es el diseño práctico de los instrumentos experimentales a usar para reproducir la situación deseada. En el laboratorio pueden representarse cuidadosamente las condiciones que se deseen contrastar. La Economía Experimental ayuda a progresar a la Teoría Económica al identificar las teorías que funcionan y, sobre todo, mostrando en qué fallan las que no lo hacen. RODERO, J., et. al (2002,96).

“Las enseñanzas extraídas de la economía experimental son útiles, tanto para los investigadores como para los responsables de la política económica, y pueden aplicarse en áreas tan diversas como la teoría acerca del comportamiento de los mercados, la economía de recursos naturales, la liberalización de sectores como el de la energía eléctrica, o la asignación de derechos de aterrizaje y despegue en los aeropuertos”. Otra enseñanza es que permite estudiar el impacto “real” de una política, antes de su puesta en marcha. CLIFT, J., (2003,6-7) y LYNCH, M., et. al (2002,46-52).

Las tres grandes ramas de la Economía en las que se aplica el método experimental desde sus inicios son: la teoría de la elección individual, el contraste de los modelos de la teoría de juegos y la economía industrial.

1.2 Una breve historia sobre los experimentos económicos.

El primer economista que realizó experimentos de laboratorio fue L.L. Thurstone¹ en 1931. Su experimento, que se planteó mediante técnicas comunes a las que se empleaban en psicología, consistió en formular un gran número de preguntas basadas en hipotéticas situaciones de elección entre prendas de vestir, como por ejemplo, elegir entre 8 sombreros y 8 zapatos o 6 sombreros y 9 zapatos. Thrustone concluyó su análisis, aceptando la representación de curvas de indiferencia como forma descriptiva de las elecciones individuales.

Sin embargo, su experimento fue duramente criticado, sobre todo por Allen Wallis y Milton Friedman (1942, particularmente en las páginas 177-182). Estos dos autores sostienen en su artículo, que la situación planteada en un experimento es artificial, pues los agentes no responden a ningún tipo de estímulo; y las conclusiones que se obtienen en él son inválidas, ya que los sujetos experimentales no conocen realmente como reaccionarían si se tuviesen que enfrentar a esa misma situación en la vida real. Ésta es, quizás, una de las críticas más feroces que se le ha realizado a la Economía Experimental y, que todavía algunos autores, siguen manteniendo en la actualidad. Para éstos, la única forma de otorgar cierto rigor a la Ciencia Económica es mediante la observación directa del comportamiento de los sujetos.

Posteriormente, Rousseas y Hart (1952) realizaron un nuevo experimento para replicar a Allen Wallis y a Milton Friedman. Los sujetos experimentales debían elegir entre diferentes menús de desayunos. Cada uno de ellos consistía en un determinado número de huevos y lonchas de beicon. Para dotar al experimento de un mayor realismo, los autores especificaron a los sujetos que debían comerse el desayuno que hubiesen elegido. Por lo tanto, en este caso, las situaciones de elección eran más precisas y realistas que las planteadas por Thrustone. La conclusión de su trabajo fue que se podían elaborar curvas de indiferencia a partir de datos recogidos de individuos con ideas similares. En nuestra opinión, otro aspecto relevante que podemos extraer de

¹ Aunque para algunos autores, como por ejemplo KAGEL, J. y ROTH, A. (1995, 4) el primer experimento fue realizado por Daniel Bernoulli en 1738. Lo que sí es evidente es que el experimento de Thurstone fue el primero que se realizó siguiendo normas y pautas similares a las que se emplean en la actualidad.

este experimento, es que cuanto mayor sea el incentivo que se otorgue a los participantes, y cuanto más se asemeje a la realidad el diseño del experimento, mejor y más eficientes serán los resultados obtenidos en el laboratorio.

Dejando al margen controversias sobre el experimento de Thrustone, lo que si podemos afirmar con rotundidad es que, a raíz de éste, el uso de métodos experimentales para evaluar proposiciones económicas se ha acelerado ampliamente y ha llegado a proveer de un mayor rigor a la Economía Teórica.

En la evolución histórica que ha seguido la Economía Experimental es imprescindible mencionar a los autores Von Newmann y Morgensten y a su libro titulado “ *Theory of Games and Economic Behaviour*” (1944) . La Teoría de la Utilidad Esperada² que presentaron tuvo una enorme influencia tanto en Economía Teórica como en Economía Experimental. Las predicciones de esta teoría dieron un nuevo enfoque a los experimentos relacionados con las elecciones individuales. Posteriormente, otros investigadores, como Allais (1953), demostraron mediante el uso de la Economía Experimental que la Teoría de la Utilidad Esperada no predecía de forma correcta el comportamiento de los sujetos económicos en la realidad. La otra disciplina que presentaron en su libro, la Teoría de Juegos, dio inicio a una nueva ola de predicciones basadas en el modo de comportamiento de los individuos cuando sus intereses entran en conflicto. KAGEL, J., et. al (1995, pp 6-7).

Como consecuencia de ese interés, Melvin Dresher y Merrill Flood (1952) desarrollaron una serie de experimentos que afianzaron las tesis defendidas por Von Newmann y Morgenstern en su Teoría de Juegos. A su vez, John Nash, (1950) y (1953), publicó un modelo que explica la estrategia de elección en las negociaciones³.

Posteriormente Meril Flood (1958) publicó *el dilema del prisionero*⁴. La situación que plantea este dilema, según su versión, es la siguiente: Dos socios son

² En apartados posteriores, analizaremos de forma detallada ésta teoría así como las críticas a las que se ha visto sometida.

³ Gracias a este modelo y a la situación de equilibrio que determinó, para situaciones en las que el comportamiento de los agentes entran en conflicto (equilibrio de Nash), fue condecorado conjuntamente con John C. Harsanyi y con Reinhard Selten, con el Premio Nobel de Economía en 1993

⁴ Aunque según la interpretación de diversos autores este dilema ya había sido previamente formulado por Tucker (1950)

condenados a dos años de cárcel por haber cometido un robo. Además, son sospechosos de haber cometido un delito mayor cuya pena es de cinco años. Ambos son situados en diferentes celdas que no se comunican entre sí. Un juez les da la oportunidad de cooperar en el caso. Si colaboran con la justicia, su pena se verá reducida en un año. Por lo tanto, si sólo uno de ellos confiesa que el culpable es el otro; ese que no ha confesado pasará 7 años en la cárcel acusado de los dos delitos, mientras que el que confiesa sólo pasará un año en prisión, pues se le aplicaría la reducción de pena de un año sobre la condena por robo. Si ambos confiesan; pasarán los próximos seis años en la cárcel, pues los dos serán acusados de ambos delitos, pero, a la vez, se les otorgará la reducción de un año de pena por haber colaborado con la justicia; por último, si ninguno confiesa; cada uno de ellos pasará dos años en la cárcel por haber cometido el robo y no haber cooperado.

Este dilema se representa de forma matricial en el cuadro 1, donde se expresa el número de años que cada prisionero podría pasar en prisión. El par de números negativos entre paréntesis se corresponden con las sentencias de los prisioneros A y B respectivamente. Por ejemplo, cuando B confiesa y A no lo hace, el resultado (-7,1) indica que el prisionero A pasará 7 años en la cárcel y que el B estará únicamente 1 año en prisión.

Cuadro 1: El dilema del prisionero. DAVIS, D., et. al (1993,8)

		Prisionero B	
		Confiesa (C_B)	No confiesa (N_B)
Prisionero A	Confiesa (C_A)	(-6,-6)	(-1,-7)
	No confiesa (N_A)	(-7,-1)	(-2,-2)

En este juego, la elección que maximiza el bienestar general es la de que ninguno de los dos prisioneros confiesen (N_A) - (N_B), pues pasarían sólo 4 años de

cárcel entre los dos, frente a los 8 que pasarían si uno confiesa y otro no $(C_A) - (N_B)$ ó $(N_A) - (C_B)$, o los 12 años de prisión en el caso de que los dos confesasen $(C_A) - (C_B)$.

Sin embargo, la estrategia dominante de ambos prisioneros es confesar, por lo que el equilibrio se alcanza en $(C_A) - (C_B)$ y, por lo tanto, es ineficiente desde un punto de vista óptimo. KAGEL, J., et. al (1995, 26).

Edward Hastings Chamberlin realizó en 1948 uno de los experimentos que poseen mayor trascendencia en la actualidad. Su importancia radica en que fue la primera ocasión en la que se simulaba un mercado en el laboratorio.

Chamberlin creó su mercado experimental informando a cada comprador y a cada vendedor del precio de reserva de una unidad del bien que se negociaba en el mercado (es decir, para cada comprador, el precio máximo por el cual podría obtener un beneficio de la compra, y para cada vendedor, el precio mínimo al cual podría obtener beneficio con la venta). Las negociaciones se realizaron sin que existiera ningún tipo de regulación. A los estudiantes que participaron se les permitía circular libremente por la clase para negociar unos con otros de manera descentralizada. La agregación del precio de reserva por parte de los compradores y de los vendedores determinaba las curvas de demanda y de oferta en el mercado. De esta forma, tanto el precio como el volumen de equilibrio pudieron ser establecidos claramente. “A pesar de ésta estructura competitiva, Chamberlin concluyó que los resultados se desviaban sistemáticamente de las predicciones de un mercado competitivo. En particular, advirtió que, en la gran mayoría de los 46 sesiones experimentales que llevó a cabo, la cantidad de transacciones realizadas fue superior a las que determinaba el equilibrio y el precio medio de negociación fue inferior al precio de equilibrio”. DAVIS, D., et. al (1993, 6-7); KAGEL, J., et. al (1995, 13-16).

Entre los alumnos de Chamberlin, se encontraba Vernon Smith, otro de los economistas destacados que utilizó la economía experimental como herramienta para desarrollar sus teorías. Como comentábamos en la Introducción, fue galardonado con el Premio Nobel en el año 2002 como reconocimiento a su excelente labor en el establecimiento de los experimentos de laboratorio como metodología de análisis económico, sobre todo en el estudio de los mecanismos de mercados alternativos.

Smith pudo comprobar el precio de equilibrio teórico: el precio aceptable para igual número de vendedores que de compradores. En 1962, cuando publicó los resultados de sus primeros experimentos, descubrió, para su asombro, que los precios obtenidos en el laboratorio se acercaban mucho a sus valores teóricos, aun en los casos en que los sujetos no tenían la información necesaria para calcular el precio de equilibrio. Los experimentos demostraron que, la existencia de un gran número de agentes económicos perfectamente informados no es un requisito previo para la eficiencia del mercado. Extrajo, por tanto, como conclusión, que los mercados funcionan bien, incluso con supuestos más débiles de los que normalmente se afirmaban que eran necesarios. En los años 90 y mediante la realización de experimentos similares, Smith analizó diferentes mecanismos para asignar derechos de aterrizaje en aeropuertos usando mercados asistidos por ordenador y evaluó varios modos de organizar los mercados energéticos en Australia y Nueva Zelanda. SMITH, V. (1962,111-137); SMITH, V. (1994,113-131); CLIFT, J. (2003, 6-7)

Daniel Khaneman fue el otro autor laureado con el premio Nobel de Economía en el año 2002, en reconocimiento a su labor experimental de haber integrado los avances de la investigación psicológica en la ciencia económica, especialmente en relación al juicio humano y a la toma de decisiones. Khaneman y su colega, Amos Tversky⁵, trabajaron en el estudio de la percepción mental de la incertidumbre, cuyo principal resultado quedó plasmado en su artículo “*The prospect Theory; Analysis of decisions under risk*”⁶ (1979)”, en el que desarrollaron una teoría alternativa a la Teoría de la Utilidad Esperada.

En la década de los ochenta y los noventa se incremento notablemente el número de experimentos económicos realizados. Este gran crecimiento dio lugar al nacimiento de una amplia variedad de áreas, en donde diferentes grupos de economistas comenzaron a estudiar las mismas ideas desde diferentes puntos de vista. Todo este proceso, en el cual los resultados experimentales sugieren nuevos experimentos, nos

⁵ Que de no ser por la norma establecida por la Fundación Nobel de sólo reconocer la obra de autores vivos en el momento en el que se hace público el premio, hubiese sido, en nuestra opinión, condecorado también ese mismo año.

⁶ En los siguientes apartados, desarrollaremos este artículo con mayor profundidad, ya que ha tenido gran trascendencia en la economía experimental.

permite comenzar a concebir a la Economía Experimental como un proceso acumulativo. KAGEL, J., et. al (1995, 21).

La tendencia en estos últimos años ha sido publicar casos prácticos que se han aplicado a diferentes mercados como herramienta para explicar determinadas conductas que se dan en la realidad. Un pequeño ejemplo de esta colección son los artículos publicados por Alvin E. Roth titulados: “*New Physicians: A Natural Experiment in Market Organization (1990)*“, “*Game theory as a tool for Market Design (1999)*” o “*Matching and Allocation in Medicine and Health Care (2003)*”.

1.3.- ¿Cómo se realizan experimentos en economía?

La mayor parte de los experimentos se llevan a cabo en un laboratorio que, en su versión más simple, consiste en una sala con unas 20-25 mesas aisladas e individuales, donde los investigadores observan cómo la gente compra, vende y hace ofertas en juegos diseñados para reproducir el entorno de la economía real. En el caso de que se quieran simular interacciones complejas se hace imprescindible el uso de ordenadores para poder realizar los cálculos de forma eficiente. Los laboratorios más completos incluyen conexiones entre redes de ordenadores, de forma que un experimento se puede llevar a cabo en varios laboratorios de distintos países de forma simultánea RODERO, J., et. al (2002,101).

Es imprescindible que el investigador perfile y diseñe muy bien en qué va a consistir y cómo se va a llevar a cabo el experimento. Para ello, debe seguir las siguientes pautas antes de ponerlo en marcha:

Elaborar las instrucciones.-

Las instrucciones son fundamentales en un experimento, no importa lo bien diseñado que esté, si los sujetos no lo entienden, nunca saldrá bien. Se recomienda que el investigador entregue las instrucciones por escrito a cada uno de los participantes y

que, además, las lea en voz alta. Es muy útil, que éstas contengan ejemplos ilustrativos y pruebas de entendimiento siempre que sea posible

Fijar una recompensa para los participantes.-

Para que un experimento posea un mayor realismo, es imprescindible que los participantes se encuentren incentivados. Con el fin de alcanzar este objetivo, se podría premiar, por ejemplo, a los más hábiles en la negociación, o a aquéllos que posean mayor cantidad de dinero al final de una subasta.

Realizar alguna sesión de prueba cuyos resultados no se tengan en cuenta.-

Tendrán lugar antes del inicio del experimento y sirven para que el investigador se asegure que los participantes comprenden el mecanismo de actuación y tienen bien asimilado su rol.

Se debe comunicar a los participantes la duración de la sesión experimental.-

Los participantes deben de ser conscientes en todo momento del tiempo que les queda para conseguir sus objetivos.

Como se puede comprobar, las diferencias entre los experimentos económicos y los psicológicos son escasas. La diferencia fundamental consiste en que, los psicológicos se orientan, principalmente, hacia el comportamiento individual, mientras que la Economía Experimental se preocupa ante todo, de la interacción entre individuos. RODERO, J., et. al (2002,99).

Por último, señalar que actualmente en nuestro país existen laboratorios de Economía Experimental en Barcelona (Universidad Pompeu Fabra), Valencia (Universidad de Valencia), Castellón (Universidad Jaume I), Alicante (Universidad de Alicante), y en Málaga (Centra: Fundación de estudios andaluces).

1.4.- Argumentos a favor y en contra de la economía experimental.

Las principales ventajas que posee la Economía Experimental son la posibilidad de reproducción, la capacidad de control y su bajo coste. DAVIS, D., et. al (1993, 6-8) RODERO, J., et al (2002,98).

1) La capacidad de reproducción.-

Se refiere a la capacidad de nuevos investigadores de reproducir en el laboratorio un experimento con el objetivo de verificar o refutar sus resultados. En caso de desacuerdo con una teoría, la imposibilidad de realizar una réplica empírica ha sido históricamente un contratiempo para los economistas. Esto se produce porque los datos observables en la realidad varían con el paso del tiempo. Por el contrario, en un laboratorio, un investigador puede en cualquier momento, duplicar aproximadamente las condiciones de un experimento previo para comprobar si los resultados obtenidos son fiables, o para observar que ocurre si se realizan pequeños cambios en alguna de las variables del experimento. Además, muchos de los datos que utilizan los economistas para establecer sus teorías no han sido obtenidos directamente por ellos para propósitos científicos, sino por funcionarios u hombres de negocios que tienen otros intereses. Por esta razón, los datos de la realidad no son tampoco del todo fiables.

2) La capacidad de control.-

El laboratorio permite tener un control mayor que la pura observación empírica en el entorno que se quiere estudiar. Un químico podría calentar, de manera artificial, el agua hasta 100° si quiere demostrar que este líquido hierve a esa temperatura. De manera similar, un economista podría, creando las condiciones adecuadas, analizar el comportamiento de los agentes experimentales cuando tienen que elegir ante dos situaciones que suponen un riesgo para ellos.

3) El bajo coste.-

La economía experimental posee un coste relativamente bajo (ya que en caso de que la teoría sea errónea, sólo se pierden los recursos dedicados al experimento) frente a los altos costes económicos que tiene la recogida de datos directamente de la realidad. Además, la obtención de información en un laboratorio se produce de manera inmediata, la realidad tarda un tiempo mayor en controlar si una iniciativa es válida o no.

En cuanto a las críticas que ha recibido la Economía Experimental, se podrían citar las siguientes entre las que poseen un mayor rigor: RODERO, J., et. al (2002,97-98); CLIFT, J. (2003,8)

1) Falta de relevancia empírica.-

Consiste en afirmar que los resultados experimentales no tienen relevancia empírica, dada la gran dificultad que existe para reproducir en un laboratorio las condiciones reales de un experimento. Esta crítica ha sido formulada principalmente por investigadores de la talla de Samuelson⁷ y Friedman⁸.

2) Papel ficticio otorgado a los individuos.-

Esta crítica señala que los experimentos otorgan a los individuos, a veces sin información empresarial o económica, el papel de complejas corporaciones o grandes especialistas en los mercados, lo que resulta una simplificación que obliga a tomar con cautela muchos resultados.

⁷ Como adelantábamos en la Introducción de este trabajo, Samuelson afirmaba que la economía no era una ciencia experimental, sin embargo, en 1985 modificó su opinión y cambió su juicio.

⁸ Después de la adjudicación del Nobel a Vernon Smith, se supo que sus primeros artículos sobre Economía Experimental fueron rechazados en varias ocasiones por la revista de la Universidad de Chicago, en cuyo comité se dice que estaba el propio Milton Friedman. Los resultados experimentales de Smith de esa época que mostraban que los mercados funcionaban, no parecían muy atractivos. Al respecto, Smith ironiza “Chicago siempre asumió que los mercados funcionaban, ¿para qué querían evidencia empírica?”. FISCHER, A. (2002,1)

3) Resultados inestables y dependientes de la semántica utilizada.-

Con frecuencia los modelos que se utilizan para construir el experimento no recogen factores fundamentales en el diseño práctico del mismo. A su vez, existen algunos críticos a los que les inquieta el que los sujetos puedan aportar a las sesiones experimentales maneras de pensar determinadas. Cuando esto sucede, los datos obtenidos no son tan netos y las inferencias no están tan bien definidas como en las ciencias físicas.

2.- ANÁLISIS DE LA TEORÍA DE LA DECISIÓN CON INCERTIDUMBRE

La Teoría Económica Clásica presupone que la gente decide cómo va a consumir, producir e invertir con pleno conocimiento del resultado de sus decisiones. La incertidumbre o se ignora o se supone eliminada. Para lograr una Teoría Económica más realista, tenemos que introducir la incertidumbre, probablemente como un elemento esencial. HENRIK, K. (1977,16).

En nuestra opinión, la Teoría Económica debe analizar y tener siempre muy presente la forma en que los agentes económicos toman sus decisiones. Por ello, en esta segunda parte del trabajo trataremos de describir la evolución de las teorías que explican la toma de decisiones bajo incertidumbre, explicando, además, como gracias a la Economía Experimental se ha refutado uno de los dogmas de mayor peso en este campo, la Teoría de la Utilidad Esperada.

2.1 Los orígenes

Cuando no hay incertidumbre, el problema de la decisión es muy simple. Supongamos que tenemos que elegir entre dos opciones A y B, ninguna de las cuales nos supone coste alguno:

- Si nos decidimos por A obtenemos 50 euros
- Si nos decidimos por B obtenemos 400 euros **(Situación 1)**

En esta situación naturalmente elijeremos B. Esto parece trivial porque en economía damos por sentado que la gente prefiere 400 euros a 50.

Sin embargo, cuando introducimos la incertidumbre en nuestro modelo, la solución ya no es tan banal. Así, la elección ya no sería tan evidente si tenemos que elegir entre “A” que nos da 50 euros con certeza, o “B” que nos da 400 euros si nos sale un 6 al tirar el dado.

Con el fin de exponer lo esencial de este nuevo problema, consideremos una versión ligeramente más general del modelo. HENRIK, K. (1977,19-21].

Supongamos que tenemos que decidirnos por una de las acciones $A_0, A_1, \dots, A_n, \dots$. Si nos decidimos por A_n , obtendremos:

- O bien S_n con probabilidad P_n
- O nada con probabilidad $1 - P_n$

Las opciones de las dos funciones S_n y P_n vienen reflejadas en el cuadro 2, que está basado en las siguientes ecuaciones:

$$P_n = \frac{10}{10+n} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$S_n = 10 \cdot \left(\frac{n}{10}\right)^{0.9} \quad \text{Ecuación 2}$$

Cuadro 2: Representación de la probabilidad y de la ganancia que otorga elegir cada una de las acciones. HENRIK, K. (1977, 20)

A_n	P_n	S_n
A_0	1	0
A_1	0,9	2
A_{10}	0,5	10
A_{20}	0,33	19
A_{30}	0,25	27
A_{40}	0,2	35
A_{90}	0,1	72
A_{100}	0,05	140
A_{190}	0,01	625
A_{990}	0,001	5.000
A_{99990}	0,0001	40.000
A_{999990}	0,00001	250.000

En cuadro 2, lo único que es evidente es que nunca deberíamos decidimos por A_0 . Si tomamos esta decisión no obtendremos nada. Todas las demás decisiones nos ofrecen una oportunidad de conseguir algo. El problema estriba hasta dónde deberíamos descender en la tabla.

- A_1 nos ofrece una oportunidad muy buena para obtener 2 euros, lo cual es mucho mejor que la certeza de no conseguir nada.
- A_{10} nos ofrece una oportunidad del 50% de obtener 10 euros.
- A_{999990} ofrece una posibilidad de hacerse rico de verdad, si bien la posibilidad es remota.

La regla clásica dice que procuraríamos maximizar el beneficio previsto o calcular la esperanza matemática. En nuestro caso, esto quiere decir que escogeríamos la acción A_n para la cual el producto $P_n \cdot S_n$ adquiere el máximo valor. Tenemos entonces:

$$E_n = P_n \cdot S_n = \frac{100}{(10+n) \cdot \left(\frac{n}{10}\right)^{0.9}} = \frac{(10^{1.1} \cdot n^{0.9})}{(10+n)} \quad \text{Ecuación 3}$$

Tomando E_n como función continua de n , derivamos y obtenemos:

$$\frac{\partial E_n}{\partial n} = 10^{1.1} \cdot \frac{[9 - 0,1n]}{(n^{0.1} \cdot (10+n)^2)} \quad \text{Ecuación 4}$$

En esta expresión se ve con claridad que E_n alcanza su valor máximo con $n = 90$, pues coincide con el valor en la que la primera derivada es igual a cero.

Esto significa que la mejor elección debería ser A_{90} , es decir, tomar 1 oportunidad entre 10 de ganar 72 euros.

La verdadera justificación de la utilización de la ganancia prevista como criterio de decisión consiste en la “*Ley de los grandes números*”. Si la acción fuese a ser elegida, solamente, en una única ocasión, las preferencias personales por el riesgo de cada individuo determinarían cuál es la mejor opción para cada uno; dos sujetos podrían

discrepar en sus acciones elegidas. Sin embargo, si tenemos que elegir una acción en nuestra tabla 1000 veces, por ejemplo, todos los días durante 50 años, es prácticamente cierto que la elección reiterada de A_{90} nos proporcionaría una ganancia media de $P_{90} \cdot S_{90} = 7,2$ y por consiguiente, la ganancia total máxima. Por lo tanto, siempre que nos sea posible acudir a la “*Ley de los grandes números*”, el empleo del término “prácticamente cierto” estará justificado. Esto quiere decir que la incertidumbre ha desaparecido en cierto modo y que hemos regresado a la **situación trivial 1** que anteriormente hemos examinado.

La idea que dice que las personas racionales deberían tomar sus decisiones de forma que la esperanza matemática de la ganancia sea la máxima, es una idea que se remonta al principio del concepto de la probabilidad. Esto es muy natural, pues el propósito inicial de la teoría de la probabilidad consistía en determinar cómo tendría que apostar un jugador para obtener el mejor resultado a largo plazo. Si estuviésemos toda la noche jugando a los dados, la “*Ley de los grandes números*” podría ser útil. HENRIK, K. (1977, 21)

Sin embargo, el deseo de maximizar la ganancia prevista no es una regla de oro de validez universal, Daniel Bernoulli ya lo advertía en 1732. BERNOULLI (1954, traducción inglesa, 23-36). Su famoso ejemplo es la llamada Paradoja de San Petersburgo, que se ilustra por medio del siguiente juego:

Se lanza una moneda al aire hasta que sale cara. Si sale cara por primera vez a la tirada n -ésima, el jugador obtiene un premio de 2^n euros (ducados en la descripción del juego que hace Bernoulli) y el juego se acaba. La probabilidad de que salga cara por primera vez a la tirada n -ésima es evidente $(1/2)^n$. Por consiguiente la ganancia prevista en este juego será ∞ , como se muestra en la Ecuación 5, pues en teoría es posible que el juego continúe para siempre.

$$\sum_{n=1}^{\infty} 2^n \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n = \infty \quad \text{Ecuación 5}$$

Un juego alternativo que diese 100.000 euros pagaderos con certeza, tendría una ganancia prevista de 100.000 euros. Esto quiere decir que una persona que siga la regla de elegir el juego que tenga la máxima ganancia prevista, preferirá la oportunidad de

jugar una partida al juego de San Petersburgo en vez de los 100.000 euros. Evidentemente esto es absurdo, pues sabemos por experiencia que la gente no elige así.

Ante la reducida disposición de los individuos a pagar por participar en juegos con pagos esperados muy elevados, Bernoulli propuso como posible explicación que a las personas no les interesan los premios monetarios de los juegos, sino la utilidad que les reportan dichos pagos. La justificación que Bernoulli dio a esta hipótesis es ingeniosa, pero no llega del todo al nivel requerido para convencer a los economistas de nuestro siglo.

Hubo que esperar hasta 1947 para que Von Neumann y Morgenstern dieran una justificación adecuada de la toma de decisiones con incertidumbre demostrando la hipótesis de la Utilidad Esperada. Estos dos autores publicaron su demostración en un apéndice a la segunda edición de su libro sobre la Teoría de Juegos. Esta hipótesis parte del supuesto de la utilidad medible. A muchos economistas les resulta difícil aceptar esta teoría porque su generación anterior había sostenido una lucha feroz y confusa en torno a la posibilidad de medir la utilidad. HENRIK, K. (1977,36). Fue en especial la escuela austriaca la que consideraba la utilidad como una característica medible. Toda su teoría estaba basada en el concepto de la utilidad marginal decreciente. En las lecturas de esta escuela se pueden hallar afirmaciones como: “Tres botellas de vino contienen solamente el doble de la utilidad que tiene una botella”; o “ 2000 dólares contienen tan solo un 50% más de utilidad que 1000 dólares”.

Sin embargo, parece que cuajaron más aquellas otras teorías que sostenían que era inútil medir la utilidad cardinalmente y que, además, no hacía falta medirla, pues era posible construir la Teoría Económica basándose en funciones de preferencia o utilidad.

Para los vencedores de la batalla, la resurrección de la utilidad medible por parte de Von Neumann y Morgenstern fue un verdadero golpe. Podemos hacernos una idea de las dificultades conceptuales que dicha resurrección planteó a varios eminentes economistas, si repasamos los artículos de Malinvaud, E. Manne, A. S. Samuelson, P.A. y World, H. que se publicaron en *Econometrica* en 1952.

2.2 La Teoría de la Utilidad Esperada

2.2.1 Desarrollo de la teoría

Von Neumann y Morgenstern aportan un nuevo instrumento de análisis para estudiar las situaciones inciertas y elaboran una teoría de las preferencias que permite describir el comportamiento del sujeto cuando se enfrenta a situaciones arriesgadas.

Según esta teoría, el bienestar que estimamos obtener después de un evento incierto será la suma del producto de la probabilidad de que ocurra cada uno de los sucesos por el bienestar que proporcionan. La Teoría de la Utilidad Esperada es similar al procedimiento para evaluar el valor esperado de una apuesta, pero hay que sustituir el dinero por la utilidad. La aplicación de la teoría se lleva a cabo en los siguientes pasos: SUTHERLAND, S. (1992, 335-336):

1. Enumerar los posibles resultados de cada opción.
2. Quien tiene que tomar la decisión asigna una utilidad a cada resultado que representa lo deseable (o no deseable) que le resulta.
3. Como algunos resultados no son totalmente seguros, su utilidad se multiplica por su probabilidad de ocurrencia, lo que suministra “la utilidad esperada” de dichos resultados.
4. Se suman las utilidades esperadas de los resultados de cada opción para obtener su utilidad esperada.
5. Se compara la utilidad esperada de todas las opciones y se elige la que posee un valor más elevado.

La siguiente ecuación nos aclarará mejor la Teoría de la Utilidad Esperada.

Suponemos que hemos recibido un premio que nos proporciona o una ganancia G_1 que nos reporta una utilidad $U(G_1)$ o una ganancia G_2 que nos proporciona una utilidad $U(G_2)$. La probabilidad de obtener la primera ganancia es P_1 , mientras que la probabilidad de obtener la segunda es $P_2 = 1 - P_1$

La utilidad de este premio será:

$$P_1 \cdot U(G_1) + P_2 \cdot U(G_2) = P_1 \cdot U(G_1) + (1 - P_1) \cdot U(G_2) = E [U (g)] = \bar{U} \quad \text{Ecuación 6}$$

\bar{U} es el valor esperado de cada resultado y se denomina utilidad esperada.

2.2.2 Axiomas

Además, estos dos autores formularon una serie de axiomas que debía de cumplir de forma necesaria la función de utilidad para reflejar de forma fehaciente el comportamiento de los sujetos económicos. Estos axiomas son los siguientes: CABAÑES, L., et. al (2000, 259-260)

1. **Axioma de Completitud.** Todo es comparable, se comparan y ordenan todas las preferencias o combinaciones. El consumidor no puede alegar ignorancia, debe preferir una opción a otra o ser indiferente.
2. **Axioma de transitividad.**
 - a. Si $g_1 > g_2$ y $g_2 > g_3$ se cumple que $g_1 > g_3$.
 - b. Si $g_1 \sim g_2$ y $g_2 \sim g_3$ se cumple que $g_1 \sim g_3$.
3. **Axioma de Sustitución.** Si para las ganancias g_1 y g_2 , $g_1 \sim g_2$ y a un sujeto se le permite escoger entre dos apuestas de las cuales una implica g_1 y la otra implica g_2 , le será indiferente escoger entre las dos apuestas. Es decir que si A es preferida a B, entonces cualquier posibilidad (A, p) será preferible a cualquier posibilidad (B, p)
4. **Axioma Arquimediano o de continuidad.** Un individuo jugará siempre si las probabilidades son bastante buenas. Es decir, habrá un valor para la probabilidad entre 0 y 1 que hará que el jugador sea indiferente entre un premio seguro y la apuesta o juego.

5. **Axioma de la probabilidad desigual.** Ante dos apuestas con el mismo premio, un individuo preferirá la que tenga mayor probabilidad de ganar.

6. **Axioma de la lotería compuesta.** Los individuos son indiferentes al juego; es decir, la actitud de un jugador hacia una lotería compuesta depende solamente de **los premios finales** y de la probabilidad de obtenerlos, el mecanismo real del juego le es indiferente. Así, por ejemplo, si un individuo puede elegir entre una apuesta en la que se posee una probabilidad de 1/4 de ganar 100 euros y otra en la que se tiene una probabilidad de 1/2 de ganar un boleto con probabilidad de 1/2 de obtener 100 euros en una rifa. Según este axioma, las dos loterías son equivalentes, ya que en la segunda la probabilidad de ganar 100 euros, es $(1/2) \cdot (1/2) = 1/4$, igual que con la primera. Por lo tanto, el sujeto decide en que grado una apuesta es atrayente en términos de la probabilidad de ganar el premio final, sin importarle, en absoluto, las veces que se deba de exponer al riesgo.

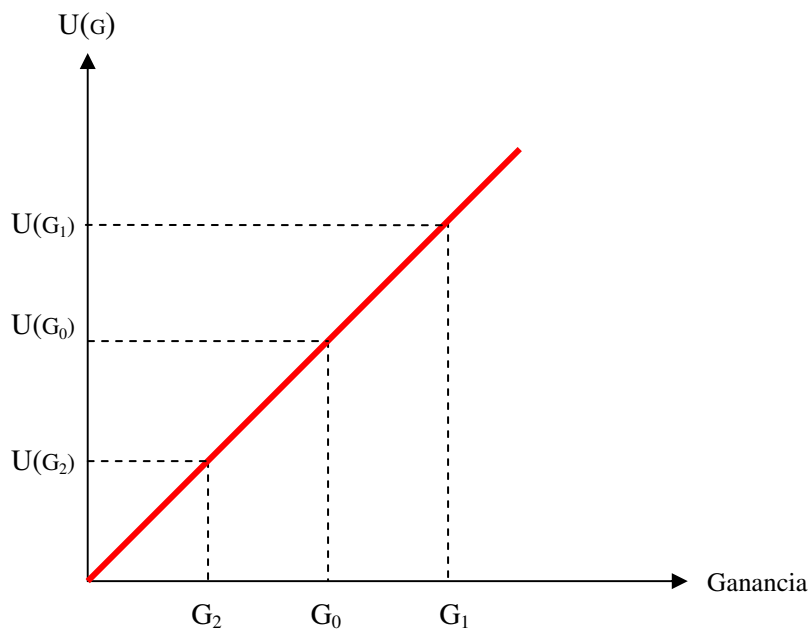
2.2.3 Comportamiento de los agentes ante la incertidumbre o el riesgo

Von Neumann y Morgenstern utilizaron la Teoría de la Utilidad Esperada para explicar cuál puede ser la actitud de los agentes económicos frente al riesgo:

Comportamiento del agente neutral al riesgo.-

Es el caso más sencillo posible, la función de utilidad de este individuo sería $U(x) = x$. Significa que la previsión $f(x)$ es preferida a la previsión $g(x)$ si, y solamente si: $\sum x f(x) > \sum x g(x)$; es decir, el sujeto neutral al riesgo prefiere la previsión que ofrezca la ganancia prevista máxima, sin prestar la menor atención al riesgo de que se produzcan desviaciones respecto al valor previsto. HENRIK, K. (1977,40). La función de este sujeto se puede representar mediante una recta, en un gráfico en el que representamos en el eje de abscisas las posibles ganancias que puede alcanzar el individuo y en el eje de ordenadas la utilidad que para el individuo poseen esas ganancias.

Gráfico 1: Representación gráfica del comportamiento de un agente neutral al riesgo.
CABAÑES, L., et. al (2000, 262)

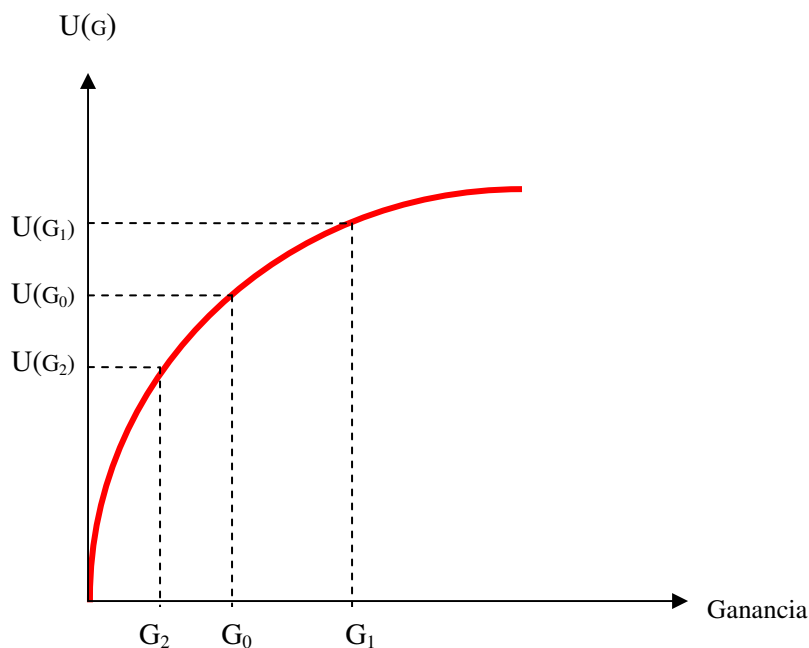


Volviendo a la paradoja de San Petersburgo, BERNOULLI, D. (1954,23-36) podemos deducir de ella que ninguna persona tiene preferencias capaces de ser representadas mediante una función de utilidad que sea lineal en la totalidad del intervalo abierto $(0,\infty)$. Consideraciones análogas nos llegan a concluir que $U(x)$ tiene que estar acotada, observación que fue hecha por primera vez por Menger (1934,459-485)

Comportamiento del agente aversor al riesgo.-

En este caso, la función de este individuo sería, por ejemplo, $U(x) = \sqrt{x}$ o $\ln x$. La función de este sujeto sería cóncava hacia el eje de abscisas, su representación gráfica sería la siguiente:

Gráfico 2: Representación gráfica del comportamiento de un agente aversor al riesgo.
CABAÑES, L., et. al (2000, 261)



Este individuo nunca se decidirá a jugar si el juego es actuarialmente equitativo⁹. No obstante, existe la posibilidad de inducirlo a jugar si las posibilidades le fueran suficientemente favorables.

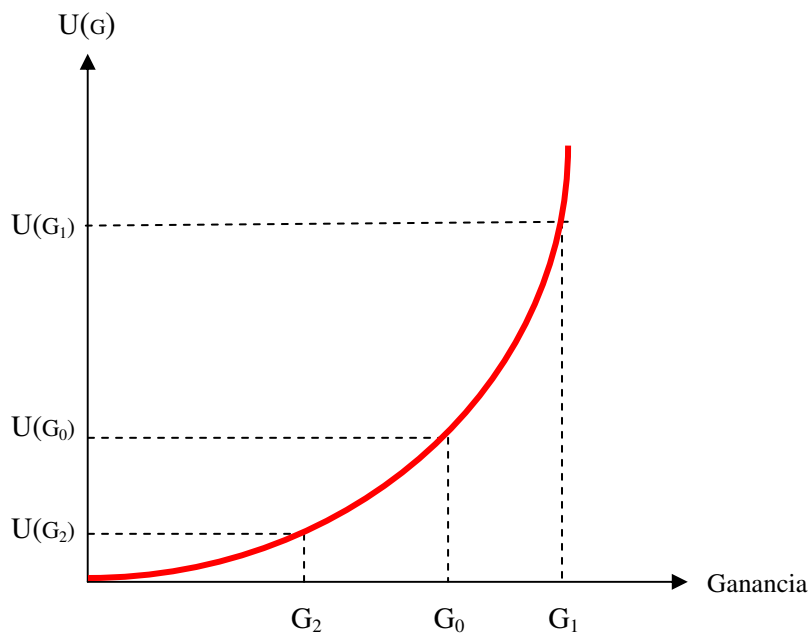
El predominio de la aversión al riesgo es, quizás, la generalización más conocida referente a la toma de decisiones con incertidumbre. Las primeras teorías de la decisión del siglo XVIII, como la de Bernoulli, D. (1738) proponían ya que la utilidad era una función cóncava del dinero, idea que ha sido mantenida en muchos de los tratados modernos.

⁹ Un juego es equitativo desde el punto de vista actuarial cuando el valor esperado del juego es igual al precio del juego o cuando la ganancia monetaria esperada es igual a 0.

Comportamiento del agente preferente por el riesgo.

La función de este individuo sería, por ejemplo, $u(x) = x^2$, siendo ésta convexa hacia el eje de abscisas o cóncava hacia arriba. Su representación gráfica sería la siguiente:

Gráfico 3: Representación gráfica del comportamiento de un agente preferente por el riesgo
CABAÑES, L., et. al (2000, 262)



Un individuo con este comportamiento estaría dispuesto a apostar y jugar siempre. Preferirá arriesgarse para obtener un premio mayor antes que obtener un premio inferior con certeza.

Podemos utilizar el siguiente ejemplo para entender mejor el concepto de utilidad esperada y para diferenciar la actitud de los sujetos frente al riesgo:

Se va a jugar la final del torneo de Wimbledon entre Carlos Moya y Rafael Nadal. La cotización de una casa de apuestas es un euro de beneficio por cada euro apostado a favor de Moya si este jugador consigue llevarse el torneo, o 2 euros de beneficio por cada euro apostado a favor de Nadal si es finalmente éste el que consigue el título. Estudios preliminares sobre los enfrentamientos de estos dos jugadores dan favorito a Carlos Moya con un 60% de posibilidades de ganar el torneo. Si queremos apostar 100 euros ¿Por cuál de los jugadores deberíamos apostar?

El valor de cada opción es su utilidad esperada y el individuo optimiza su situación, seleccionando la apuesta con una utilidad esperada mayor. En el caso de que nuestro comportamiento fuese aversor al riesgo (Suponemos que nuestra función de utilidad es, por ejemplo: $U(x) = \sqrt{x}$), entonces:

La utilidad esperada si apostamos por Moya es:

$$\bar{U} = 0.6 \cdot \sqrt{200} + 0.4 \cdot \sqrt{0} = 8.48$$

Mientras que si apuesta por Nadal

$$\bar{U} = 0.4 \cdot \sqrt{300} + 0.6 \cdot \sqrt{0} = 6.92$$

Por lo tanto, si fuésemos aversores al riesgo, apostaríamos por Moya porque nos proporciona una utilidad esperada mayor.

La remuneración esperada en ambos casos sería:

$$G_1 \text{ (si apostamos por Moya)} = 0,6 \cdot 200 = 120$$

$$G_2 \text{ (si apostamos por Nadal)} = 0,4 \cdot 300 = 120$$

El ingreso esperado es el mismo, independientemente del jugador por el que apostemos. Sin embargo, la opción de apostar por Nadal es más arriesgada y, por lo tanto, debemos apostar por Moya pues esta decisión nos reporta una utilidad esperada mayor.

Si nuestro comportamiento fuese preferente por el riesgo, nuestra función de utilidad sería, por ejemplo, $U(x) = x^2$ por lo que:

La utilidad esperada si apuesta por Moya es:

$$\bar{U} = 0,6 \times 200^2 + 0,4 \times 0 = 24.000$$

Mientras que si apuesta por Nadal

$$\bar{U} = 0,4 \times 300^2 + 0,6 \times 0 = 36.000$$

Por lo tanto, en este caso, deberíamos apostar por Nadal porque esta apuesta posee una utilidad esperada mayor. Se puede observar, si comparamos los dos ejemplos, como dos sujetos toman decisiones opuestas ante el mismo acontecimiento por disponer de diferentes actitudes frente al riesgo.

Por último, si nuestro comportamiento fuese neutral al riesgo, nos sería indiferente por cual jugador decantarnos. Su función de utilidad sería $U(x) = x$, es decir coincidiría con la función de remuneración esperada:

$$U(\text{si apostamos por Moya}) = 0,6 \cdot 200 + 0,4 \cdot 0 = 120$$

$$U(\text{si apostamos por Nadal}) = 0,4 \cdot 300 + 0,6 \cdot 0 = 120$$

Sin embargo, los individuos no adoptan de forma permanente y continua una de las tres formas de comportamiento que anteriormente hemos descrito. Los sujetos se comportan de diferente manera dependiendo de las circunstancias. Un sujeto puede ser aversor al riesgo cuando se juega grandes sumas de dinero, y amante de éste cuando se está jugando pequeñas cantidades.

De hecho, existen pruebas de que la gente tiene órdenes de preferencia que solamente pueden representarse con funciones de utilidad que son convexas en ciertos intervalos y cóncavas en otros. Los primeros en dar cuenta de ello fueron Friedman y Savage (1948, 279-304). El trabajo está basado en la contradicción de las personas que se aseguran para protegerse de las grandes pérdidas, y están dispuestas, al mismo tiempo, a comprar billetes de lotería.

Posteriormente, los profesores Daniel Kahneman y Tversky (1979) llegaron a esta misma conclusión, demostrando la invalidez de algunos de los axiomas de la Teoría de la Utilidad Esperada. Además una de las virtudes de su artículo "*Prospect Theory*

and analysis under risk” es el uso de la Economía Experimental, para demostrar que la Teoría de la Utilidad Esperada no siempre es adecuada como modelo descriptivo de la realidad.

2.3 Uso de la Economía Experimental para demostrar la invalidez de la teoría de la utilidad esperada.

El artículo “*Prospect Theory and analysis under risk*” (Khaneman y Tversky, 1979) presenta una crítica a la Teoría de la Utilidad Esperada como modelo de decisión bajo incertidumbre y desarrolla un modelo alternativo denominado Teoría de la Expectativa.

Khaneman y Tvesky demuestran distintos fenómenos o efectos que violan los axiomas de la Teoría de la Utilidad Esperada; para ello hacen uso de la Economía Experimental. Las demostraciones de estos dos autores, que desarrollaremos a continuación, están basadas en las respuestas de estudiantes y profesores de distintas Universidades sobre hipotéticos problemas de elección. Los encuestados debían imaginarse que se encontraban ante la situación de elección planteada e indicar qué decisión tomarían en cada caso.¹⁰

2.3.1 El efecto certeza

El efecto certeza implica que las personas, en general, prefieren los resultados que son ciertos a aquellos que son meramente probables. El primero en advertir la existencia de este fenómeno fue el economista francés Maurice Allais en 1953. Su ejemplo ha sido discutido desde el punto de vista descriptivo y normativo por muchos autores, como por ejemplo Williams (1966) o Slovic y Tversky (1974). Los siguientes ejemplos son una variación del ejemplo de Allais, sin embargo, estos difieren del original en que se refieren a ganancias moderadas en vez de a ganancias extremadamente grandes. El número de entrevistados que respondieron al problema de

¹⁰ Para información más detallada sobre cómo se preparó el experimento y en qué universidades se llevó a cabo, consultar KHANEMAN, D. et. al (1979, 2-3)

elección planteado se representa con la letra “N”, y el porcentaje de personas que eligen cada opción se da entre corchetes.

Situación 2: Elegir entre A o B:

A) - 2.500 pounds ¹¹ con un 33% de probabilidad		
- 2.400 pounds con un 66% de probabilidad		
- 0 con un 1% de probabilidad		
B) 2400 con certeza		
N= 72	A [18%]	B[82%]

Situación 3: Elegir entre A' o B' :

A') - 2.500 pounds con una probabilidad del 33%		
- 0 con una probabilidad del 67 %		
B') - 2.400 pounds con probabilidad del 34%		
- 0 con una probabilidad del 66%		
N= 72	A [83%]	B'[17%]

Los datos demuestran que el 82% de los sujetos eligieron B en la situación 2, y el 83% de los sujetos eligieron A' en la situación 3. Además, el análisis demuestra también que la mayoría de los encuestados (61%) eligieron simultáneamente B en la situación 2 y A' en la situación 3. Este patrón de preferencias infringe uno de los principios fundamentales de la Teoría de la Utilidad Esperada. Según esta teoría, las utilidades de los posibles resultados finales de distintas alternativas de elección son ponderadas por sus probabilidades (ver ecuación 6). En las situaciones que acabamos de enunciar las preferencias de las personas quebrantan sistemáticamente esta definición.

¹¹ Las cantidades se establecen en moneda israelí. Para apreciar el significado que las cantidades implican, hay que tener en cuenta que la media de ganancias netas mensuales de una familia estaba en unos 3000 pounds israelís

La preferencia por B en la situación 2 implica que:

$$U(2400) > 0,33 \cdot U(2500) + 0,66 \cdot U(2400) \quad \text{Ecuación 7}$$

Mientras que la preferencia por A' en la situación 3 implica:

$$0,34 \cdot U(2400) < 0,33 \cdot U(2500) \quad \text{Ecuación 8}$$

Se puede percibir que la situación 3 se obtiene de la situación 2 eliminando una probabilidad del 66% de ganar 2400 pounds y añadiendo una probabilidad del 66% de no obtener ganancias en ambas posibilidades de elección. A priori, y según la teoría de la utilidad esperada, habría que suponer que las elecciones deberían ser las mismas en ambos situaciones. Sin embargo, al hacer esta transformación **los sujetos cambian su elección**. Esta pequeña transformación de la situación produce una disminución del atractivo, al pasarse de una ganancia segura a una ganancia probable.

Otra demostración del mismo fenómeno también basada en Allais (1953) es la siguiente:

Situación 4: Elegir entre A o B:

A) – 4000 pounds con un 80% de probabilidad		
B) – 3000 con certeza		
N= 95	A [20%]	B[80%]

Situación 5: Elegir entre C o D:

C) – 4000 pounds con un 20% de probabilidad		
D) – 3000 con un 25% de probabilidad		
N= 95	A [65%]	B[35%]

Las respuestas a este par de situaciones no tienen la coherencia que supone la Teoría de la Utilidad Esperada. Así, la elección de B implica que $U(3000)/U(4000) > 4/5$ ¹², mientras que la elección C implica la elección inversa. Se advierte que la posibilidad de elección C se puede escribir como (A, 25%) y la posibilidad D como (B, 25%). La postura de las personas encuestadas contradice el axioma de sustitución de la Teoría de la Utilidad Esperada, según la cual si B es preferible a A (situación 4) entonces cualquier combinación de probabilidad (B,p) debería ser preferida a una combinación (A,p), y esto no se cumple al elegir los sujetos la opción C = (A,25%) en la situación 5.

El efecto certeza no es la única manera de demostrar situaciones en las que existen diferencias entre los resultados reales y los que uno esperaría obtener con la utilización de la teoría de la utilidad esperada. Otra situación, en donde se muestra como falla este axioma en la realidad, se representa en el siguiente ejemplo:

Situación 6: Elegir entre A o B:

A) – 6000 pounds con un 45% de probabilidad		
B) – 3000 con un 90 % de probabilidad		
N= 66	A [14%]	B[86%]

Situación 7: Elegir entre C o D:

C) – 6000 pounds con un 0,1% de probabilidad		
D) – 3000 con un 0,2% de probabilidad		
N= 66	A [73%]	B[27%]

En este caso, la probabilidad de ganar 3000 en ambas situaciones es el doble de la de ganar 6000. Sin embargo, se muestra como cuando las probabilidades de ganar son

¹² Para los encuestados en la situación 4, $U(3000) > 4/5 * U(4000)$ lo que operando se convierte en $U(3000) / U(4000) > 4/5$

grandes, como ocurre en la situación 6, la mayoría de personas elige la opción cuya ganancia es más probable; por el contrario, en la situación 7, donde la posibilidad de obtener una recompensa es minúscula, los sujetos eligen la opción que ofrece la mayor ganancia, sin importarles tanto, en este caso, la menor probabilidad de obtener recompensa.

2.3.2 El efecto reflejo

En el apartado anterior, las situaciones presentadas ofrecían posibilidades de elección que otorgaban probabilidades de conseguir una determinada ganancia; en ningún caso se incluían posibles pérdidas para los entrevistados. La siguiente cuestión que debemos analizar es ¿Qué ocurre cuando los signos de los resultados son inversos, es decir, si se sustituyen ganancias por pérdidas?.

En la columna de la izquierda del cuadro 3, se muestran cuatro de las situaciones analizadas con anterioridad; mientras que la columna de la derecha reproduce situaciones de elección en donde se han sustituido posibles ganancias por posibles pérdidas. Usaremos “ > o < ” para marcar la preferencia que prevalece, es decir, la elección realizada por la mayoría de los sujetos.

Cuadro 3: Preferencias entre expectativas positivas y negativas. KHANEMAN, D., et. al (1979,268)

Elecciones Positivas	Elecciones negativas
Situación 4: (4000, 80%) < (3000,100%) N= 95 [20%] [80%]	Situación 4': (-4000, 80%) > (-3000,100%) N= 95 [92%] [8%]
Situación 5: (4000, 20%) > (3000,25%) N= 95 [65%] [35%]	Situación 5': (-4000, 20%) < (-3000,25%) N= 95 [42%] [58%]
Situación 6: (3000, 90%) > (6000,45%) N= 95 [86%] [14%]	Situación 6': (-3000, 90%) < (-6000,45%) N= 95 [8%] [92%]
Situación 7: (3000, 0,2%) < (6000,0,1%) N= 95 [65%] [35%]	Situación 7': (-3000, 0,2%) > (-6000,0,1%) N= 95 [70%] [80%]

En cada una de las cuatro situaciones reflejadas en el cuadro 3 las preferencias cuando hay posibles pérdidas se suceden a la inversa que cuando hay posibles ganancias. Así, el cero actuaría como un punto de inflexión en el que se invierte el orden de preferencias. A este fenómeno se le conoce como el “efecto reflejo”.

A continuación estudiaremos las implicaciones que estos datos suponen: KHANEMAN, D., et. al (1979,268-269)

En primer lugar, resaltar que el efecto reflejo implica que la aversión al riesgo en el área positiva viene acompañada por una búsqueda de riesgo en el campo negativo. En la situación 4' por ejemplo, la mayoría de los sujetos están dispuestos a aceptar un riesgo de perder 4000 pounds con un 80% de probabilidad, en vez de la certeza de perder 3000 pounds, aunque esta opción tenga un valor esperado menor.

La ocurrencia de la preferencia por el riesgo en elecciones con pérdidas fue admitida en primer lugar por Markowitz en 1952. Posteriormente, Williams en 1966 describió como una traslación de los resultados, produce un dramático cambio desde aversión a preferencia por el riesgo. Por ejemplo, las personas que entrevistó mostraban una actitud indiferente entre ganar 100 con un 65% de posibilidades o perder 100 con una probabilidad del 35% y no apostar, indicando aversión al riesgo. Sin embargo, preferían perder 200 con una posibilidad del 80% a perder 100 con certeza, lo que indica búsqueda de riesgo.

En segundo lugar, recordar que las preferencias sobre las elecciones positivas recogidas en el cuadro 3 son inconsistentes con la teoría de la utilidad esperada. De la misma manera, las preferencias registradas en las elecciones negativas también violan el principio fundamental de esta teoría. En este caso, las pérdidas, que son sólo probables, son preferibles a las pérdidas seguras.

Por último, el “efecto reflejo” contradice las teorías que explican la existencia del efecto certeza como la influencia de la aversión por la incertidumbre o la varianza por parte de los individuos. Según estas teorías, para resolver la inconsistencia que se produce en las elecciones de los sujetos en las situaciones 4 y 5 podríamos recurrir al

supuesto de que la gente prefiere las elecciones que poseen un alto valor esperado y una pequeña varianza. ALLAIS, M (1953); TOBIN, J (1958) y MARKOWITZ, H (1959).

Así, en la situación 4, la elección (3000,100%) no tiene varianza, mientras que (4000, 80%) tiene una gran varianza, por lo que la primera posibilidad puede ser elegida a pesar de su menor valor esperado. Cuando las probabilidades se reducen (situación 5) la diferencia de varianza entre (3000, 25%) y (4000, 20%) es insuficiente para superar la diferencia en valor esperado, y los sujetos prefieren la segunda opción. Sin embargo, las situaciones 4' y 5' refutan este supuesto, pues los sujetos prefieren (-4000, 80%) a (-3000, 100%) aunque la segunda opción tenga simultáneamente mayor valor esperado y menor varianza.

2.3.3. El efecto aislamiento

Este efecto demuestra la invalidez de otro de los axiomas de la teoría de la utilidad esperada, se trata, en este caso, del axioma de la lotería compuesta. Para ver como se refleja este efecto analizaremos la siguiente situación: KHANEMAN, D., et.al (1979, 271-272).

Situación 8

Se trata de un juego que va a tener lugar en dos fases. En la primera fase el sujeto posee una probabilidad del 75% de ser eliminado y , por tanto, de no ganar nada, y un 25% de pasar a una segunda fase donde podría elegir entre:

C) 4000 euros con una probabilidad del 80%

D) 3000 euros con una probabilidad del 100%.

La peculiaridad de este juego es que la elección de las opciones en la segunda fase debe realizarse antes de que empiece el juego, es decir, antes de que el resultado de la primera fase sea conocido.

Así, analizando en profundidad la situación, los sujetos tienen que elegir entre:

C) $25\% \cdot 80\% = 20\%$ de probabilidad de conseguir 4000 euros.

D) $25\% \cdot 100\% = 25\%$ de probabilidad de conseguir 3000 euros.

Por lo tanto, se puede advertir que en términos de resultado final, tenemos las mismas opciones que planteábamos en la situación 5. Sin embargo, las preferencias dominantes son diferentes en las dos situaciones. De 141 sujetos que respondieron a esta situación 8, el 78% de los encuestados eligió la opción D', contrariamente a lo que ocurrió en la situación 5, donde la opción predominante fue la C.

De este modo, se demuestra¹³ que a diferencia de lo que sostenía el axioma de la lotería compuesta, las elecciones de determinadas posibilidades no están exclusivamente determinadas por los premios y las probabilidades finales, sino que el mecanismo del juego también es importante para el individuo y que, por tanto, también influyen las fases intermedias en la elección.

2.3.4. El efecto Framing

La forma en la que se presenta la información, el llamado “efecto Framing”, también influye significativamente en la toma de decisiones por parte de los individuos. RODERO, J., et. al (2002, 89).

Un ejemplo, en el que se demuestra cómo se toman decisiones incoherentes en función de cómo se expresan las situaciones, es el siguiente: KHANEMAN, D., et. al (1980, 453-458) :

Se dijo a los sujetos que había aparecido una extraña enfermedad que iba a matar a 600 personas. Hay dos métodos posibles de combatirla pero no se pueden utilizar ambos. Las consecuencias de cada programa son las siguientes:

¹³ Otro experimento en la misma línea y que confirma aún más la existencia del efecto aislamiento podemos encontrarlo en KHANEMAN, D., et. al (1979,273)

A) Se salvan con certeza 200 personas
B) Se salvan 600 con un 33% de probabilidad

Cuando el problema se planteó de este modo, la mayor parte de los sujetos afirmó que elegiría el programa A, probablemente porque no querían correr el riesgo considerable de no salvar a ninguna de las 600 personas que podían morir.

A la vez, se planteó el mismo problema a otros sujetos pero de distinta forma:

A) Mueren con certeza 400 personas
B) Mueren 600 con un 67% de probabilidad

Cuando la información se presentó de este modo, la mayor parte de los sujetos eligió el programa B, probablemente porque 600 muertes no parecen muchas más que 400, y la diferencia no compensa la falta de oportunidad de salvar a todas con una probabilidad del 33%.

Como hemos comprobado, la elección de los individuos no es racional, ya que es distinta en los dos experimentos, aunque ambos sean idénticos; la única diferencia es que uno se describe en términos de ganancias (personas que se salvan) y el otro en términos de pérdidas (personas que mueren).

A nuestro juicio, el “efecto Framing” está relacionado con el efecto reflejo. Así, la incoherencia que tiene lugar al cambiarse la forma de presentación de un experimento se debe a que, se está más dispuesto a correr riesgos para evitar pérdidas que para conseguir ganancias. “No se sabe con seguridad porque se produce esta conducta. Es posible que creamos que vamos a obtener una cierta satisfacción al conseguir una ganancia segura y que la satisfacción adicional que supondría obtener una mayor, pero no segura, no baste para compensar la decepción provocada por no ganar nada si la apuesta no sale bien, en cuyo caso habría que lamentar la decisión. En el caso de las pérdidas, optar por aceptar una pérdida segura ya produce abatimiento; de ahí que se crea que merece la pena correr el riesgo de una pérdida mayor porque compensa la probabilidad de evitar toda pérdida y, por tanto, el abatimiento”. SUTHERLAND, S. (1992, 261-262).

2.4. La teoría de la expectativa (Prospect Theory)

En las páginas anteriores, hemos analizado distintos resultados empíricos que invalidan la Teoría de la Utilidad Esperada como modelo descriptivo de la realidad. A continuación, presentamos una teoría alternativa referente a la toma de decisiones individuales bajo incertidumbre que se denomina la Teoría de la Expectativa.

La *Prospect Theory* distingue dos fases en el proceso de elección: una primera fase de edición y una segunda de evaluación.

2.4.1 La fase de edición

La fase de edición consiste en la aplicación de distintas operaciones que transformen los resultados o las probabilidades de las elecciones planteadas. Su función es organizar y reformular las opciones con el objetivo de simplificar la posterior elección final. Las operaciones más importantes de la fase de edición son las siguientes:

Combinar.- Las expectativas pueden, en ocasiones, simplificarse combinando probabilidades asociadas a idénticos resultados. Por ejemplo, la posibilidad (200,25%; 200,25%) puede reducirse a (200,50%).

Segregar.- Por ejemplo, la alternativa (300,80%; 200,20%) se puede descomponer como una ganancia segura de 200 y una perspectiva con riesgo de (100, 80%).

Cancelar.- Se utiliza para contrarrestar el efecto aislamiento. Como veíamos en la situación 8 nuestros encuestados aparentemente ignoraban la primera fase porque esta fase era común a ambas opciones, y ellos evaluaban, únicamente, los resultados de la segunda fase. Esta operación serviría para evitar esta confusión. Por ejemplo, la elección entre (200,20%; 100,50%; -50,30%) o (200,20%; 150,50%; -100,30%) puede ser reducida por cancelación a la elección entre (100,50%; -50,30%) o (150,50%; -50,30%)

Simplificar.- Se trata de simplificar las posibilidades estableciendo un redondeo en las probabilidades y los resultados. Por ejemplo, la opción (101,49%) puede reescribirse como una probabilidad del 50% de conseguir 100. Otra importante forma de simplificar es descartar los resultados extremadamente improbables.

Estas operaciones facilitan, en muchos casos, la toma de decisiones. Por ejemplo, (500,20%; 101,49%) será preferida a (500,15%; 99,51%) si el segundo componente de ambas opciones es sustituido por (100,50%).

2.4.2 La fase de evaluación

En esta fase se analizan las expectativas editadas, y se elige aquella con un mayor valor esperado. El valor global de una expectativa editada se representa mediante una V y se expresa en términos de dos escalas, π y v .

La primera escala “ π ”, asocia con cada probabilidad (p) un valor de decisión $\pi(p)$, que refleja el impacto de p sobre el valor total de la expectativa. Sin embargo, π no es una medida de probabilidad, pues: $\pi(p) + \pi(1-p) < 1$.

La segunda escala, “ v ” asigna a cada resultado x un número $v(x)$ que refleja el valor subjetivo de ese resultado. Recordar que los resultados son definidos en relación a un punto de referencia, , por ejemplo el valor cero en la escala de valor. Por lo tanto, “ v ” mide el valor de las desviaciones respecto a ese punto de referencia, es decir, las ganancias y las pérdidas.

El objetivo de la formulación que, a continuación, se desarrolla es analizar expectativas simples de la forma ($x, p ; y, q$). Con estas posibilidades, un individuo podría recibir “ x ” con probabilidad “ p ”, “ y ” con probabilidad “ q ” y nada con probabilidad $1-p-q$, donde $p+q \leq 1$.

La ecuación básica de la teoría describe la manera en la que “ π ” y “ v ” se combinan para determinar el valor global de una expectativa regular¹⁴. Esta ecuación se representa de la siguiente forma:

$$V(x, p; y, q) = \pi(p) \cdot v(x) + \pi(q) \cdot v(y) \quad \text{Ecuación 9}$$

Donde $v(0) = 0$, $\pi(0) = 0$, y $\pi(1) = 1$. V está definida por las expectativas, mientras v está definida por los resultados. Las dos escalas coinciden para opciones seguras, donde $V(x, 100\%) = V(x) = v(x)$. La ecuación 9 generaliza la Teoría de la Utilidad Esperada por descansar en el principio de la esperanza.

La evaluación de las opciones estrictamente positivas¹⁵ o estrictamente negativas¹⁶ siguen una regla diferente que se muestra en la siguiente ecuación:

Si $p+q=1$ y ó $x>y>0$ ó $x<y<0$, entonces:

$$V(x, p; y, q) = v(y) + \pi(p) \cdot [v(x) - v(y)] \quad \text{Ecuación 10}$$

Es decir, el valor de una expectativa estrictamente positiva o estrictamente negativa, es igual al valor del componente de menor riesgo, más el valor de la diferencia entre los resultados multiplicado por la probabilidad del componente de mayor riesgo (menos probable). KHANEMAN, D., et. al (1979,276). Por ejemplo:

$$V(400, 25\%; 100, 75\%) = v(100) + \pi(25\%) \cdot [v(400) - v(100)]. \quad \text{Ecuación 11}$$

2.4.3 La función de valor. Características

1) En la Teoría de la Utilidad Esperada no importa si un determinado nivel de riqueza se ha alcanzado ganando o perdiendo dinero, pues en ambos casos a la cantidad de riqueza que uno posee se le asigna la misma utilidad. Por ejemplo, 100.000 euros

¹⁴ una opción es regular cuando se cumple al menos 1 de las siguientes situaciones: “ p +” q ”<1 ; ó “ x ” ≥ 0 ≥ “ y ”; ó “ x ” ≤ 0 ≤ “ y ”.

¹⁵ Una opción es estrictamente positiva cuando todos sus resultados son positivos, es decir, si “ x ,” y ”>0 y $p+q=1$.

¹⁶ Una opción es estrictamente negativa cuando todos sus resultados son negativos, es decir, si “ x ,” y ”<0 y $p+q=1$;

tienen la misma utilidad para un individuo, independientemente de si esta cantidad se ha alcanzado desde una riqueza previa de 95.000 euros o de 105.000 euros. KHANEMAN, D., et. al (1979,273).

Un rasgo esencial de la *Prospect Theory* es que, el concepto de **Valor** se concibe en términos de ganancias y pérdidas sin importar tanto la riqueza final. Es fácil comprobar como un objeto está frío o caliente para un sujeto en función de la temperatura que esté acostumbrado a soportar. Del mismo modo, se puede aplicar este principio relativo a atributos no sensoriales como la salud, el prestigio o la misma riqueza¹⁷. Por lo tanto, el mismo nivel de riqueza puede suponer una lamentable situación para un médico y, en cambio, para un vagabundo puede suponer una gran fortuna.

El énfasis realizado hasta el momento debería implicar que el valor de un determinado cambio sea dependiente de la situación inicial. Estrictamente, el valor debería ser tratado como una función. La actitud individual frente al dinero, puede ser descrita como un libro, en donde cada página representa la función de valor para cambios en las diversas posibilidades de cantidad de activo. Claramente, las diferentes funciones de valor que se describirían en sus múltiples páginas no serían idénticas, sino que tenderían a ser cada vez más lineales conforme se vaya incrementando el activo. Sin embargo, el orden en las preferencias de las expectativas no aparece muy alterado por pequeños o incluso moderados cambios en la posición del activo.

El equivalente con certeza de la posibilidad (1000 euros, con 50% probabilidad) se sitúa en torno a los 300 o 400 euros para la mayoría de la gente. Consecuentemente, la representación del valor como función es un argumento generalmente aceptado como aproximación satisfactoria. KHANEMAN, D., et. al (1979 277-278).

2) La diferencia de valor entre obtener una ganancia de 100 y una de 200 es preferible a la alternativa de ganar 1100 o 1200. De manera similar ocurre con las

¹⁷ Esta suposición ha sido implícitamente aceptada en muchos experimentos de medición de la utilidad, como por ejemplo en Davidson, D, P. Suples, y S.Siegel (1957) o en Mosteller, F. y P. Nogee (1951)

pérdidas; la diferencia entre una pérdida de 100 euros y una de 200 parece superior a la diferencia entre una pérdida de 1100 y una de 1200, salvo que sea imposible afrontar la pérdida de 1200. Así, se plantea la hipótesis de que la Función de Valor para los cambios de riqueza es cóncava respecto al origen de coordenadas por encima del punto de referencia, es decir, si existe ganancia, y con frecuencia convexa por debajo del punto de referencia, es decir, si existen pérdidas. Ello significa que tanto para las pérdidas como para las ganancias, el valor marginal decrece cuando éstas aumentan. Un gran apoyo a esta teoría fue realizado por Galanter and Pliner (1974).

La hipótesis anterior, que estima la forma de la función de valor, se ha basado en las respuestas ante ganancias y pérdidas en un entorno sin riesgo. Se propone, a continuación, que la función de valor derivada de elecciones con riesgo comparte las mismas características; y para demostrarlo, mostraremos las siguientes situaciones que se presentaron a diferentes individuos.

Situación 9: ¿Cuál de las siguientes posibilidades prefiere?

A) Ganar 6000 pounds con un 25% de probabilidad		
B) Ganar 4000 pounds con un 25% de probabilidad 2000 pounds con un 25% de probabilidad		
N= 68	A [18%]	B[82%]

Situación 9': ¿Cuál de las siguientes posibilidades prefiere?

A) Perder 6000 pounds con un 25% de probabilidad		
D) Perder 4000 pounds con un 25% de probabilidad Perder 2000 pounds con un 25% de probabilidad		
N= 64	A [70%]	B[30%]

Si aplicamos la ecuación 9 que explicábamos en la página 46 acerca de las preferencias, el valor de estas situaciones sería:

Situación 9: $\pi(25\%) \cdot v(6000) < \pi(25\%) \cdot [v(4000) + v(2000)]$ y

Situación 9' $\pi(25\%) \cdot v(-6000) > \pi(25\%) \cdot [v(-4000) + v(-2000)]$

Así pues, se demuestra que:

$v(6000) < v(4000) + v(2000)$, y que:

$v(-6000) > v(-4000) + v(-2000)$.

Estas preferencias son acordes con la hipótesis de que la Función de Valor es cóncava para las ganancias y convexa para las pérdidas.

3) Una tercera característica es que, cualquier discusión acerca de la función de utilidad del dinero, debe tener en cuenta el efecto de las circunstancias especiales que puedan acontecer al individuo en el momento en el que debe hacer efectivas sus preferencias. Por ejemplo, la función de valor de un individuo que necesita 100.000 euros para comprarse una casa puede reflejar una excepcional y pronunciada subida próxima a ese valor crítico de 100.000. De manera similar, un individuo que tuviera que verse obligado a vender su casa y trasladarse a un barrio marginal, a partir de la pérdida de una cantidad de dinero determinada, podría observar como se incrementa bruscamente la pérdida de valor en torno a ese punto. Estas perturbaciones pueden, fácilmente, producir regiones de convexidad en la función de valor para las ganancias y regiones de concavidad en la función de valor para las pérdidas.

4) Otra característica típica en la actitud frente al cambio en el bienestar, es la amenaza de que las pérdidas sean mayores que las posibles ganancias. El enfado que uno siente ante una situación en la que sufre una pérdida de dinero es mayor al placer que se obtiene si se obtuviese una ganancia de la misma cantidad de dinero. GALANTER, E., et. al (1974, 65-76). De hecho, mucha gente encuentra apuestas simétricas de la forma $(x, 50\%; -x, 50\%)$ claramente sin atractivo. El siguiente experimento ilustra muy bien cómo una pérdida se considera más importante que la ganancia equivalente. KHANEMAN, D. (1986, 728-741):

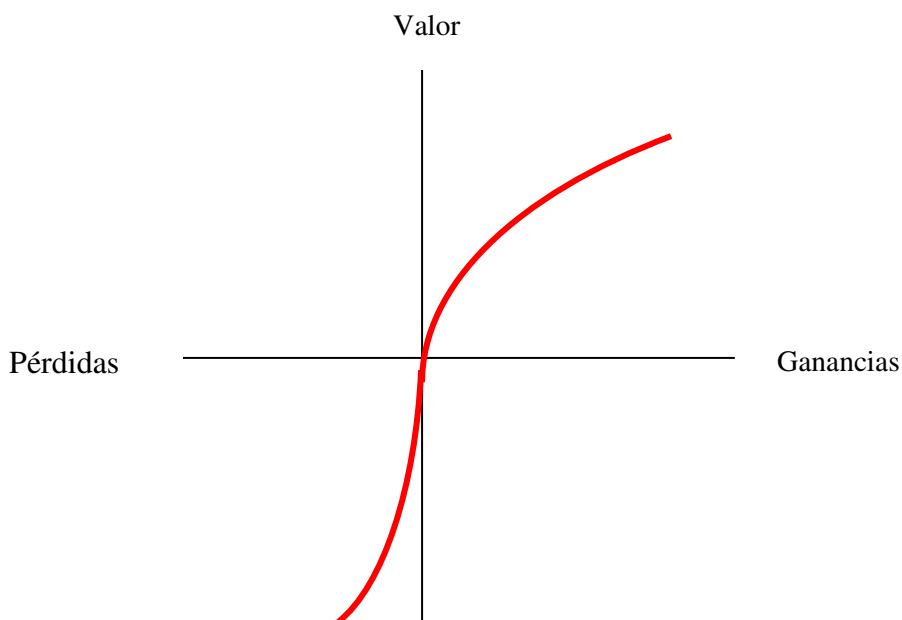
A un grupo de sujetos se les entregó una taza valorada en cinco dólares, diciéndoles que se podían quedar con ella. Se les dijo asimismo que podían venderla a un precio que se fijaría posteriormente y se les preguntó cuál les parecía bien. A otros

sujetos, que no habían recibido taza alguna, se les mostró una y se les preguntó cuánto pagarían por comprarla. El precio medio que otorgaban a la taza los vendedores era de 9 dólares, en tanto que los compradores sólo ofrecieron 3,50. Las personas son reacias a desprenderse de lo que tienen y sólo lo hacen a un precio mucho más elevado que el que estarían dispuestas a pagar por adquirirlo.

Además la aversión a situaciones simétricas aumenta habitualmente con el tamaño de las cantidades en juego. Es decir, si $x > y \geq 0$ entonces $(y, 50\%; -y, 50\%)$ es preferible a $(x, 50\%; -x, 50\%)$. Por lo tanto, la función de valor para las pérdidas tiene más pendiente que la función de valor para las ganancias.

Una Función de Valor que cumple con el conjunto de características que hemos estudiado se representa en el gráfico 4

Gráfico 4: Una Función de Valor hipotética, KHANEMAN D., et. al (1979, 279)



En resumen, podemos considerar cuatro principios fundamentales de la Teoría de la Expectativa:

- 1) Los individuos perciben los posibles resultados como ganancias o pérdidas respecto a un punto de referencia.
- 2) La Función de Valor es, generalmente, cóncava para las ganancias y, comúnmente, convexa para las pérdidas. Esto es debido a que los individuos muestran aversión al riesgo en situaciones que conllevan sólo ganancias, y propensión al riesgo cuando pueden obtener pérdidas únicamente.
- 3) La pendiente de la Función de Valor es superior en el caso de las pérdidas que en el de las ganancias. Este hecho se explica porque las personas suelen ser más sensibles hacia las primeras que hacia las segundas.
- 4) Las ponderaciones utilizadas para decidir son generalmente inferiores a las probabilidades objetivas, excepto en un rango de probabilidades muy bajas.

3.- REALIZACIÓN DE UN EXPERIMENTO ECONÓMICO

3.1 Explicaciones previas.

Según nuestra opinión, si un experto realiza una predicción acerca del futuro comportamiento del precio de un bien que se negocia en un mercado, el precio de ese bien se vería alterado en períodos sucesivos, incluso aunque el experto no operase directamente en ese mercado. Por ejemplo, si Alan Greenspan, queriendo gastar una broma, pronosticase que dentro de un mes el índice *Dow Jones* cotizará al 50% del nivel actual, creemos que, efectivamente, se desplomarían la mayoría de los valores de la Bolsa de Nueva York. Esto ocurriría, incluso, en un contexto en el que la realidad macroeconómica norteamericana no hubiese sufrido perturbaciones importantes en los últimos meses. Simplemente las predicciones de una figura tan carismática como el presidente de la Reserva Federal influirían en las expectativas de los agentes económicos que operan en la Bolsa de Nueva York, provocando que el índice *Dow Jones* se derrumbase

Existe un ejemplo curioso, ya convertido en anécdota, que refleja fielmente como puede variar el precio de un bien porque alguien haya conseguido modificar las expectativas de los distintos agentes que operan e interactúan en ese mercado. A principios del siglo XX, una gran sequía azotaba la región agrícola de EE.UU y como consecuencia, el precio de los cereales era muy elevado. Un día, a un bromista se le ocurrió entrar en la Bolsa de Chicago vestido con un chubasquero empapado de agua. Los brokers, creyendo que por fin estaba lloviendo, reaccionaron rápidamente provocando que el precio del trigo se desplomase en unos minutos. Sin embargo, la realidad era que en Chicago reinaba el sol, de manera similar a como lo había hecho en los días anteriores¹⁸.

¹⁸ Hay que tener en cuenta que en los inicios del siglo XX no existían predicciones meteorológicas tan precisas como en la actualidad.

Poniendo un ejemplo más acorde con la coyuntura económica actual, imaginemos que el FMI percibe que Angola va a atravesar dificultades para devolver la totalidad de la deuda que ha contraído, y que, por tanto existe un riesgo de que entre en suspensión de pagos. Unas declaraciones de un alto dirigente del FMI que mencione este riesgo, provocaría que los prestamistas de Angola quisiesen deshacerse rápidamente de los fondos y obligaciones del gobierno, o que pidiesen a cambio de mantenerlos un mayor tipo de interés. Además, disminuiría la confianza en las empresas de ese país y posiblemente se retirarían muchas de las inversiones privadas. Todas estas actuaciones podrían precipitar la quiebra de este país, incluso aunque el FMI se hubiese equivocado en sus predicciones y realmente Angola estuviese en plenas condiciones de devolver su deuda.

Es lógico, por tanto, que las personas con gran influencia en los mercados se mantengan al margen de hacer declaraciones sobre la futura evolución de los precios, de los tipos de interés, de los tipos de cambio o de la evolución de la deuda pública, pues saben lo peligroso que es que los agentes económicos incorporen a sus expectativas sus opiniones.

Parece, a priori, que la opinión de un experto sobre un mercado determinado influye en las expectativas de los agentes que operan en ese mercado. En nuestro trabajo, intentaremos demostrar esta teoría y cuantificar cual va a ser la variación que se va a producir en el precio después de la intervención de un experto.

3.2 Objetivo

El objetivo de este experimento es comprobar si la opinión de un experto influye en las expectativas de los agentes que operan en un mercado y, en ese caso, cuantificar la magnitud de esa influencia.

3.3 Hipótesis de partida.

Nuestra primera hipótesis sugiere que si un experto realiza una predicción concreta acerca del futuro comportamiento del precio medio de un mercado, este precio medio se comportará, *ceteris paribus*, en sintonía con lo que pronostica el experto. Es decir, que manteniendo constante el resto de variables, el precio de un mercado aumentará si el experto aventura que el precio se va a incrementar, y disminuirá si el experto preconiza que va a decaer.

Nuestra segunda hipótesis, mucho más arriesgada, considera que si el experto manifiesta su opinión **en un mercado en el que vendedores y compradores poseen el mismo poder de negociación**, el precio medio se incrementará o disminuirá según la siguiente ecuación:

$$PM_2 = PM_1 + \frac{PM_{pe} - PM_1}{2} \quad \text{Ecuación 12}$$

Siendo:

PM_2 → El precio medio al que se negocia en el mercado después de la predicción del experto.

PM_1 → El precio medio al que se negociaba en el mercado antes de la predicción del experto

PM_{pe} → El precio medio que el experto pronostica para un período concreto

Pongamos un ejemplo numérico que nos ayude a entender mejor el significado de esta ecuación:

Imaginemos que en un mercado en el que tanto compradores como vendedores poseen el mismo poder de negociación, el precio medio de un bien¹⁹ en el mes de julio ha sido de 10 euros. Si apareciese un experto en el mercado que pronosticase que en el

¹⁹ Para facilitar aún más la comprensión podríamos pensar en la cotización de un título bursátil.

mes de agosto el precio medio de ese bien va a ascender a 14 euros, el precio medio de ese bien en el mercado se situaría alrededor de los 12 euros.

Este incremento de dos euros del precio medio con respecto al mes anterior se puede explicar de la siguiente manera:

El precio medio en el mes de julio fue de 10 euros. Cuando el experto realiza su predicción, los agentes la incorporan a sus expectativas. Así, los compradores piensan que si compran a un precio inferior a 14 euros habrán hecho un gran negocio, pues están comprando a un precio inferior del que pronostica el experto; del mismo modo, los vendedores se sentirán satisfechos si venden a un precio superior a 10 euros, pues habrán vendido a un precio superior al del mes anterior. Por lo tanto, el nuevo precio medio deberá situarse entre 10 y 14, pues en ese intervalo tanto compradores como vendedores creen que salen ganando. En mi hipótesis concreta, en la que supongo que oferentes y demandantes poseen la misma influencia o mismo poder de negociación, el precio medio se situará en la mitad entre esos dos valores, es decir en 12 euros.

La misma situación se produciría si el experto predijese un precio medio inferior. Imaginemos que el experto hubiese pronosticado que el precio medio del mes de agosto iba a ser de 6 euros. En este caso, y suponiendo que los agentes incorporan a sus expectativas la opinión de esta persona con influencia, habría oferentes dispuestos a vender este bien por cualquier precio superior a esos 6 euros. A la vez, habría demandantes dispuestos a comprarlo a un precio inferior a 10 euros, pues tienen garantizado obtener un mayor beneficio que el mes anterior. Para el intervalo de precios (6-10) existen oferentes y demandantes que están convencidos de que ganan con la operación. Por lo tanto, el nuevo precio medio se situará entre esas dos cantidades. En nuestro supuesto de que tanto oferentes como demandantes poseen la misma fuerza de negociación en el mercado, el precio medio se debería situar en los 8 euros.

3.4 Método

El experimento trata de reproducir un mercado, simulando la oferta y la demanda de botellas de vino. Se han realizado dos sesiones experimentales, cada una de las cuales ha constado de dos rondas de negociaciones. A continuación pasamos a definir los participantes, los instrumentos y el procedimiento utilizado:

3.4.1 Participantes

La primera sesión se realizó en el aula grande del Colegio Mayor *Isabel de España* el 9 de mayo de 2005. Para esta sesión contamos con la participación de 20 personas residentes en ese Colegio Mayor. La mayoría de los participantes en esta primera sesión son estudiantes de Economía o Administración y Dirección de Empresas, aunque también contamos con la presencia de estudiantes de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Caminos e Ingeniería de Telecomunicaciones. El rango de edad de los participantes estaba comprendido entre 19 y 24 años. A los ganadores se les recompensó con una cena.

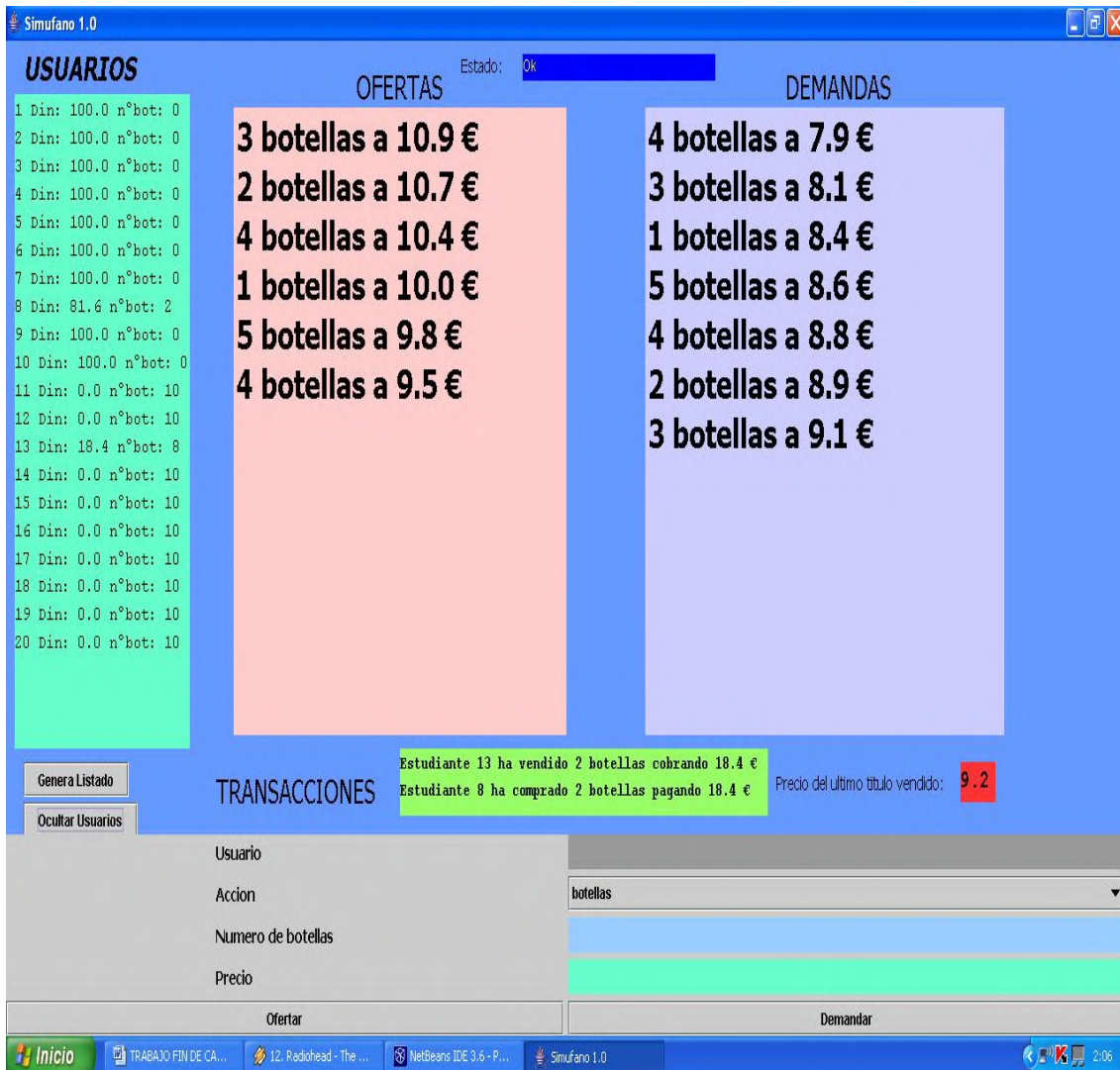
La segunda sesión se realizó el viernes 13 de mayo a los alumnos de 4º de Economía de la Universidad San Pablo CEU. Para esta sesión contamos con 14 participantes. Sus edades estaban comprendidas entre los 21 y los 27 años. A los dos ganadores se les recompensó con un libro *Rebelión en la Granja* y *1984*, ambos de George Orwell.

3.4.2 Instrumentos utilizados.

Con el fin de facilitar y hacer más atractivo para los estudiantes la realización del experimento, se diseñó un programa de ordenador que simula un mercado. Para ello contamos con la colaboración de Alberto Ufano, estudiante de tercero de Informática.

El programa *Simufano versión 1.0* es un simulador interactivo de mercados que casa operaciones y procesa los datos y órdenes que se introducen en él. En el cuadro 4 se muestra lo que aparece en la pantalla o proyector cuando se ejecuta el programa:

Cuadro 4: Proyección en pantalla del programa Simufano 1.0 . Elaboración propia



En primer lugar, en el recuadro gris de la parte inferior de la pantalla, aparecen los datos que el investigador debe introducir cada vez que un alumno realiza una orden de compra o de venta. Los campos a rellenar son: el número de usuario, el número de botellas demandadas u ofertadas y su precio.

En el recuadro “OFERTAS”, situado en la parte superior, se van situando las peticiones de venta de botellas de vino. De manera similar, en el recuadro “DEMANDAS” se irán anotando las órdenes de compra de botellas de los participantes.

Cuando coincida el precio de una orden de oferta y otra de demanda, en el recuadro “TRANSACCIONES” aparecerá: en la primera fila, el número de estudiante que vende, cuantas botellas transfiere y cuanto cobra por la transacción; y en la segunda, el número de estudiante que compra, cuantas botellas adquiere y cuánto paga por ellas. En nuestro ejemplo, “el estudiante 13 ha vendido 2 botellas cobrando 18,4 euros” mientras que “el estudiante 8 ha comprado esas dos botellas pagando a cambio 18,4 euros”. El ordenador procesará esta operación en su memoria interna y actualizará el dinero y las botellas de estos dos estudiantes.

El recuadro “Estado” sirve para garantizar que las órdenes introducidas en el programa son correctas. Cuando es así se muestra por pantalla la palabra “ok”. Si se diese el caso, por ejemplo, de que un estudiante quisiese ofertar un número superior de botellas de las que posee, inmediatamente, cuando introdujésemos esa orden aparecía por pantalla “operación incorrecta”.

La opción “Mostrar usuarios” imprime por pantalla un listado de los estudiantes y de la cantidad de botellas y de dinero que poseen. Esta información aparece reflejada en el recuadro “USUARIOS” Siguiendo con el ejemplo, después de haber realizado la transacción anterior, el estudiante 13 ha aumentado su cantidad de dinero en 18,4 euros y ha disminuido su cantidad de botellas en 2 unidades, mientras que el estudiante 8 ha reducido el dinero de su cartera en 18,4 euros recibiendo a cambio 2 botellas. Esta opción solo se activa si hubiese algún problema a lo largo de la sesión, pues los estudiantes no deben saber la situación económica de los demás participantes.

Por último, la pestaña “generar listado” crea tres archivos en c:\ que se ejecutan desde el programa Excel. El primero de estos archivos contiene una fórmula que calcula instantáneamente el precio medio de la ronda; el segundo, permite visualizar las transacciones realizadas por cada alumno; mientras que el tercero ofrece información sobre la situación final de cada participante.

3.4.3.- Procedimiento.

Los estudiantes recibieron las siguientes instrucciones antes del comienzo de la sesión experimental:

Vas a participar en una investigación acerca de la toma de decisiones de los individuos, por favor lee estas instrucciones atentamente:

En el experimento que vas a realizar se van a **comprar y vender botellas de vino** en una serie de períodos que llamaremos rondas.

A continuación se te repartirá una ficha. En la parte superior de ésta aparece el número de referencia que tienes en el mercado y tu objetivo. Por favor, pon tu nombre al lado. A su vez se te indica el número de botellas y la cantidad de dinero que posees al inicio de la ronda de negociaciones. Cada vez que realices una transacción y, por lo tanto, como consecuencia de ésta, se modifique la cantidad de botellas o dinero que tengas deberás actualizar esta hoja, borrando la cantidad de botellas o dinero anterior y escribiendo las nuevas cantidades.

La negociación en el mercado se realizará de la siguiente forma: de manera consecutiva y ordenada, el oferente o demandante que lo desee dirá en voz alta su número de identificación, el número de botellas que desea comprar o vender y el precio que desea **pagar u obtener por cada botella** (este último es el precio unitario de cada botella, por lo tanto, la cantidad total que se desembolsa o se recibe si casaa esa orden, sería la multiplicación entre ese precio unitario y el número de botellas que ofrecéis o demandáis) .

Conforme vayáis dando órdenes de oferta o demanda, se irán anotando en el ordenador, e instantáneamente se irán imprimiendo en el proyector para que podáis visualizarlas. Cuando el **precio**²⁰ de una orden de oferta y otra de demanda coincidan, se mostrará por pantalla (en el recuadro “transacciones) quiénes sois los estudiantes que

²⁰ Solo tienen que coincidir los precios y no las cantidades demandadas u ofrecidas, si por ejemplo el estudiante 1 ofrece 3 botellas a un precio X y el 2 demanda 5 a ese precio X, se realiza la transacción de 3 botellas del estudiante 1 al 2 a un precio igual a $3 \cdot X$. Quedando aún registrado en el mercado una oferta del estudiante 1 de las 2 botellas restantes al precio de X euros.

habéis casado esa operación y a que precio, cuántos títulos habéis intercambiado y cuanto habéis cobrado/pagado por haber realizado la negociación. Esos dos estudiantes actualizarán el dinero y la cantidad de botellas que poseen, pues después de la transacción habrá cambiado. Así, sabréis en todo momento, cual es la cantidad de botellas y de dinero del que disponéis.

Debéis tener cuidado al realizar vuestras órdenes, como es lógico, no podréis ofertar más botellas de vino de las que poseáis, ni demandar botellas a un precio superior al dinero del que dispongáis. Es decir, que (poniendo el ejemplo de un mercado de cámaras de fotos) si tenéis 3 cámaras no podéis ofertar 5, o si tenéis 200 euros no podéis demandar 3 cámaras a 100 pues estaríais intentando comprar por un total de 300 euros, dinero que no poseéis.

A continuación se detallan otras normas que he elaborado para facilitar el desarrollo del experimento:

- 1) En el mercado se podrán demandar u ofertar un máximo de **cinco botellas** cada vez que se realice una orden.
- 2) **Cada nueva orden de demanda debe realizarse a un precio superior de las que aparecen en el mercado.**
- 3) **Cada nueva orden de oferta debe realizarse a un precio inferior de las que aparecen en el mercado**
- 4) Como máximo cada oferente o demandante puede tener una orden de venta o compra en el mercado. Es decir, cada vez que se dé una nueva orden, la anterior quedará automáticamente eliminada.
- 5) Se pueden demandar u ofertar precios que posean 1 decimal.

El experimento consta de dos rondas (independientes entre sí), cada una de las cuales tendrá una duración de 15 minutos. Una vez acabado este tiempo no se podrá

vender ni comprar más. Antes de comenzar estas rondas oficiales se realizará una ronda de prueba que no puntuará para que os familiaricéis con el mecanismo del experimento.

Al finalizar cada una de las rondas se establecerá el siguiente sistema de puntuación:

Entre los que tienen como objetivo conseguir la mayor cantidad de dinero posible, se le asignará al que más cantidad posea al finalizar cada una de las rondas 10 puntos, al segundo que más dinero posea 7 puntos, al tercero 4 puntos, al cuarto 3 puntos, al 5º 2 puntos y al 6º 1, a los demás no se les asignará nada.

Entre los que tienen como objetivo conseguir la mayor cantidad de botellas de vino, posibles se le asignará: al que más botellas posea 10 puntos, al segundo 7 puntos, al tercero 4 puntos, al cuarto 3, al quinto 2 y al sexto 1. En caso de empate a número de botellas se evaluará en función del dinero con el que finalice cada uno. Es decir que si el estudiante 1 termina una ronda con 200 botellas y cinco euros y el 2 con 200 botellas y 3 euros. El estudiante 1 es el que consigue una puntuación mayor.

En el juego habrá dos ganadores. Uno será el estudiante que más puntos posea entre los que tienen que conseguir el primer objetivo y otro el que más puntos posea entre los que tienen que conseguir el segundo. A cada uno de estos dos ganadores se le concederá un premio.

Durante el experimento debéis guardar silencio y evitar mirar las hojas de los demás participantes. Si tenéis alguna duda es el momento de plantearla. Muchas gracias y suerte.

Además de las instrucciones, a cada alumno se le hizo entrega de una ficha donde le asignábamos un número de identificación, su rol en el juego y el objetivo que debía alcanzar. La propia planificación del experimento obligaba a la mitad de los participantes a comportarse como compradores y a la otra mitad a comportarse como vendedores. Además, todos los participantes tenían la misma influencia sobre el mercado. Todos los que se deberían de comportar como compradores partían con una

cantidad inicial de 100 euros, mientras que los que lo deberían de hacer como vendedores, comenzaban con 10 botellas. Con este reparto equitativo nos aseguramos de que compradores y vendedores tuviesen el mismo poder de negociación en el mercado.

A los que supuestamente deberían de actuar como compradores se les entregó la siguiente ficha:

Cuadro 5: Ficha entregada a los que deberían de actuar como demandantes de botellas. Elaboración propia

Nº de Estudiante: (Escriba el número que le hayan indicado) Nombre:		
<p style="text-align: center;"> Quieres montar una bodega en tu casa. Tu objetivo es poseer la mayor cantidad posible de botellas de vino al final de cada ronda de negociaciones. </p> <p> Cantidad de dinero al inicio de cada ronda = 100 euros Cantidad de botellas al inicio de cada ronda = 0 </p>		
	Cantidad de dinero	Cantidad de botellas
Sesión de prueba	100 euros	0 botellas
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
	Cantidad de dinero	Cantidad de botellas
Al principio de la 1ª ronda	100 euros	0 botellas
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
	Cantidad de dinero	Cantidad de botellas
Al principio de la 2ª ronda	100 euros	0 botellas
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		

Por el contrario, a los que debían de actuar como compradores se les hizo entrega de esta otra ficha:

Cuadro 6: Ficha entregada a los que debería de actuar como oferentes de botellas. Elaboración propia

N° de Estudiante: (Escriba el número que le hayan indicado) Nombre:		
Quieres deshacerte de algunas botellas de tu bodega. Tu objetivo es conseguir la mayor cantidad de dinero posible al final de cada ronda de negociaciones.		
Cantidad de dinero al inicio de cada ronda = 0 euros Cantidad de botellas al inicio de cada ronda = 10		
	Cantidad de dinero	Cantidad de botellas
Sesión de prueba	0 euros	10 botellas
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
	Cantidad de dinero	Cantidad de botellas
Al principio de la 1ª ronda	0 euros	10 botellas
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
	Cantidad de dinero	Cantidad de botellas
Al principio de la 2ª ronda	0 euros	10 botellas
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		
Después de la siguiente transacción		

En cada una de las dos sesiones experimentales realizadas se llevaron a cabo dos rondas de negociaciones:

En la primera se dejó libremente que los participantes interactuasen en el mercado. De forma consecutiva y ordenada iban dando órdenes de compra y venta a un precio determinado. Cuando coincidía el precio de una orden de oferta con el de una orden de demanda se realizaba la transacción. Así, a lo largo de esta ronda, cada botella se vendió y compró a un precio determinado. A partir de estas cifras se calculó el precio medio de la botella de vino en la primera ronda. Ese cálculo lo realizó el ordenador automáticamente, y por tanto, esa información se pudo comunicar directamente a los participantes.

Antes de comenzar la segunda ronda de negociaciones, apareció en el aula una persona con gran experiencia en el mercado de vino en el que los participantes estaban negociando. En ese momento, les dije a los alumnos “Les presento a un experto en el mercado del vino que lleva 20 años analizando y estudiando este mercado”, el supuesto experto se dirigió a los alumnos diciéndoles “Estoy convencido de que el precio medio del vino se situará en ... (cantidad²¹) durante la siguiente ronda de negociaciones”.

Después de escuchar la opinión del experto se inició la segunda ronda de negociaciones, donde de nuevo, los mismos participantes negociaron libremente en el mercado. El experto abandono el aula y no influyo de ninguna otra manera en el desarrollo de la sesión.

²¹ En la primera sesión experimental, en la que el precio medio de la primera ronda había sido de 8,392 el experto les dijo a los alumnos que el precio medio de la segunda ronda de negociaciones iba a ser de 11 euros. En la segunda sesión, en la que el precio medio de la primera ronda había sido de 9,673 el experto les comunico a los alumnos que el precio medio de la segunda ronda de negociaciones se iba a situar en 7 euros.

3.5 Resultados

A continuación se presentan los resultados²² obtenidos en las dos sesiones experimentales realizadas:

3.5.1. Resultados de la primera sesión.

Cuadro 7: Resultados y frecuencias de la primera ronda²³ de negociaciones en la primera sesión experimental. Elaboración propia

Precio medio =	8,392
Varianza =	0,05013878
Desviación típica =	0,22391689
Coefficiente de variación de Pearson =	0,02668218

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	8,00	6	12,0	12,0
	8,20	7	14,0	26,0
	8,30	11	22,0	48,0
	8,40	6	12,0	60,0
	8,50	3	6,0	66,0
	8,60	9	18,0	84,0
	8,70	8	16,0	100,0
	Total	50	100,0	

²² A continuación se muestran los cálculos estadísticos que hemos realizado con los datos obtenidos en el experimento. En el cuadro 11 se muestra información detallada acerca del precio al que se vendió cada una de las botellas.

²³ Hemos considerado oportuno prescindir de los datos de los precios de las cinco primeras transacciones de la 1ª ronda de cada una de las sesiones experimentales, debido a que estas primeras rondas son muy inestables al no poseer los participantes de un precio de referencia inicial en el mercado.

Pronostico del experto: “El precio medio de la próxima ronda de negociaciones será de 11 euros”.

Comportamiento del precio medio según la primera hipótesis: Se incrementará

Precio medio estimado en la segunda ronda de negociaciones, según la segunda

hipótesis $\rightarrow 8,392 + \frac{(11-8,392)}{2} = 9,696$

Cuadro 8 : Resultados y frecuencias de la segunda ronda de negociaciones de la primera sesión experimental. Elaboración propia

Precio medio =	9,67126437
Varianza =	0,08067629
Desviación típica =	0,28403572
Coeficiente de variación de Pearson =	0,02936904

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	9,00	3	3,4	3,4
	9,10	2	2,3	5,7
	9,20	5	5,7	11,5
	9,30	5	5,7	17,2
	9,40	1	1,1	18,4
	9,50	7	8,0	26,4
	9,60	10	11,5	37,9
	9,70	24	27,6	65,5
	9,80	5	5,7	71,3
	10,00	25	28,7	100,0
	Total	87	100,0	

3.5.2. Resultados de la segunda sesión

Cuadro 9.- Resultados y frecuencias de la primera ronda de negociaciones de la segunda sesión experimental. Elaboración propia

Precio medio =	9,67291667
Varianza =	4,886916667
Desviación típica =	2,210637163
Coficiente de variación de Pearson =	0,22853884

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	7,10	3	6,3	6,3
	7,50	1	2,1	8,3
	8,00	6	12,5	20,8
	8,10	5	10,4	31,3
	9,00	10	20,8	52,1
	9,10	2	4,2	56,3
	9,50	7	14,6	70,8
	10,00	4	8,3	79,2
	12,70	5	10,4	89,6
	12,80	1	2,1	91,7
	13,00	2	4,2	95,8
	15,00	2	4,2	100,0
	Total	48	100,0	

Pronostico del experto: “El precio medio de la próxima ronda de negociaciones será de 7 euros”.

Comportamiento del precio medio de la segunda ronda según la primera hipótesis:

Se reducirá

Precio medio estimado en la segunda ronda de negociaciones, según la segunda

hipótesis $\rightarrow 9,67281667 + \frac{(7 - 9,67291667)}{2} = 8,33645833$

Cuadro 10 : Resultados y frecuencias de la segunda ronda de negociaciones de la segunda sesión experimento. Elaboración propia

Precio medio =	8,33650794
Varianza =	0,40687148
Desviación típica =	0,63786478
Coefficiente de variación de Pearson =	0,07651463

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	7,60	10	15,9	15,9
	7,80	7	11,1	27,0
	8,00	12	19,0	46,0
	8,10	5	7,9	54,0
	8,30	2	3,2	57,1
	8,50	11	17,5	74,6
	9,00	11	17,5	92,1
	9,50	2	3,2	95,2
	10,00	3	4,8	100,0
	Total	63	100,0	

Cuadro 11: Precio de cada una de las botellas que se intercambiaron en las sesiones experimentales ordenadas cronológicamente. Elaboración propia

1º SESIÓN				2º SESIÓN			
1º Ronda		2º Ronda		1º Ronda		2º Ronda	
8	8,7	10	9,5	13	9,1	8,5	8
8	8,7	10	9,5	13	9	8,5	8
8	8,7	10	9,6	12,8	9	8,5	8
8	8,7	10	10	15		8,5	8
8	8,7	10	10	15		8,5	8
8		9,7	10	12,7		9	7,6
8,4		9,7	10	12,7		9	7,6
8,4		9,7	10	12,7		9	8,5
8,5		9,7	10	12,7		8	10
8,5		9,7	10	12,7		8	10
8,5		10	10	7,1		8	10
8,7		10	10	7,1		8	9,5
8,7		10	10	7,1		8	9,5
8,6		10	9,7	9		7,6	8
8,6		10	9,7	9		7,6	8
8,6		9,7	9,7	9		7,6	8,5
8,6		9,7	9,7	9		7,8	8,5
8,7		9,7	9,6	8		7,8	9
8,2		9,7	9,6	8		7,8	
8,2		9,7	9,6	8		7,8	
8,3		9,7	9,6	7,5		7,8	
8,3		9,7	9,8	8,1		7,8	
8,3		9,7	9,8	8,1		7,8	
8,4		9,7	9,8	8,1		7,6	
8,4		9,7	9,8	8,1		7,6	
8,2		10	9,8	8,1		7,6	
8,2		10	9	8		7,6	
8,2		10	9	8		7,6	
8,2		10	9	8		9	
8,2		10	9,4	10		9	
8,3		9,5	9,3	10		9	
8,3		9,5	9,3	9,5		8,3	
8,3		9,6	9,2	9,5		8,3	
8,3		9,6	9,2	10		8,1	
8,4		9,7	9,2	9,5		8,1	
8,4		9,7	9,2	9,5		8,1	
8,6		9,7	9,3	9,5		8,1	
8,6		9,7	9,3	9		8,1	
8,3		9,7	9,3	9,5		8,5	
8,3		9,6	9,2	9,5		8,5	
8,3		9,6	9,1	10		8,5	
8,3		9,6	9,1	9		9	
8,6		9,5		9		9	
8,6		9,5		9		9	
8,6		9,5		9,1		9	

3.5 Discusión de los resultados.

Los datos obtenidos permiten mantener las dos hipótesis planteadas.

Respecto a la primera, podemos afirmar que la opinión de un experto influye en las expectativas de los agentes que operan en el mercado y se manifiesta vía precios. Se puede apreciar claramente como, tanto en la sesión 1 como en la 2, los precios se comportan en la segunda ronda correlativamente con lo que previamente ha vaticinado el experto. En la primera sesión el experto predice que van a aumentar y así sucede. En la segunda, pronostica que van a disminuir, y efectivamente, estos decrecen.

En relación con la segunda hipótesis, los datos confirman que en un mercado como el que hemos simulado, en el que oferentes y demandantes poseen el mismo poder de negociación, el precio medio en la segunda ronda de negociaciones, tras el pronóstico del experto, se comportó prácticamente según predecía la ecuación. En la primera sesión, se situó sólo dos centésimas por debajo, mientras que en la segunda, el precio medio fue el previsto.

Además, **los resultados obtenidos son estadísticamente fiables.** En la primera sesión el coeficiente de variación de Pearson se alcanzó un valor próximo a 0,03 en las dos rondas, lo que indica que apenas hubo dispersión entre los precios obtenidos. En la segunda, tanto la varianza como el coeficiente de variación de Pearson fueron superiores debido principalmente a la reducción del número de participantes, que propició que los precios oscilasen mucho más sobre todo durante las primeras transacciones. Sin embargo, en ninguna de las dos rondas el coeficiente de variación de Pearson superó el valor de 0,3 lo que nos permite considerar que tampoco en esta segunda sesión existe una excesiva dispersión entre los datos obtenidos.

4.- CONCLUSIONES:

La Economía Experimental abre una nueva vía al análisis económico, ampliando enormemente las posibilidades de investigación de nuestra ciencia. Sin embargo, nuestra propia experiencia práctica nos ha enseñado que realizar un experimento no es una tarea sencilla, y mucho menos contando únicamente con los medios de que dispone un joven estudiante. Para establecer hipótesis a partir de datos obtenidos en un laboratorio se necesita la realización de muchas sesiones experimentales, lo que requiere dinero, tiempo y disponer de instalaciones donde reunir a los participantes.

Iniciamos nuestro análisis definiendo la metodología de esta nueva disciplina, y seguidamente desarrollamos una breve evolución histórica, mencionando las aportaciones de diversos autores, desde los primeros experimentos realizados por L.L. Thurstone en el año 1931, que consistían en la formulación de un gran número de preguntas basadas en hipotéticas situaciones de elección entre prendas de vestir, hasta los más modernos, que intentan por ejemplo, establecer una asignación justa de derechos de aterrizaje en aeropuertos y que utilizan para alcanzar este objetivo mercados asistidos por ordenador. Todas estas aportaciones puestas en común, han ido confeccionando a lo largo del tiempo, lo que en la actualidad entendemos como Economía Experimental.

El trabajo también nos ha ofrecido la oportunidad de describir la Teoría de la Utilidad Esperada de Von Neumann y Morgenstern (1944), considerada el principio básico del análisis microeconómico acerca de la toma de decisiones con incertidumbre. Posteriormente, hemos comprendido como, mediante la realización de experimentos, se ha demostrado que algunos de los axiomas en los que se basa esta teoría no se cumplen.

Uno de los artículos que hemos utilizado para realizar estas demostraciones es *“Prospect Theory: An analysis of decisión under risk”* de Khaneman y Tversky. Este artículo se considera imprescindible como base teórica de la Economía Experimental. En él, se realiza una crítica a la teoría de la utilidad esperada como modelo de decisión bajo incertidumbre y se desarrolla un modelo alternativo denominado Teoría de la Expectativa. La metodología que utilizaron Khaneman y Tversky consistió en el análisis

de las respuestas de estudiantes y profesores de distintas Universidades acerca de hipotéticos problemas de elección.

Un principio esencial para entender esta teoría es el concepto de Valor, que es cambiante en términos de riqueza o bienestar y no en términos de estados finales dados. Ello se debe a que los individuos perciben los posibles resultados como ganancias o pérdidas respecto a un punto de referencia.

La Función de Valor que Khaneman y Tversky representan es, generalmente, cóncava para las ganancias y, comúnmente, convexa para las pérdidas. Esto es debido a que los individuos muestran aversión al riesgo en situaciones que conllevan sólo ganancias, y propensión al riesgo cuando pueden sufrir pérdidas únicamente. Además, la función de valor posee una pendiente superior cuando se obtienen pérdidas que cuando se obtienen ganancias. Este hecho se explica porque las personas suelen ser más sensibles hacia las pérdidas que hacia las ganancias.

En el último capítulo, describimos nuestro experimento económico. Los resultados que obtuvimos permiten, al menos, mantener las hipótesis planteadas. Por lo tanto, en principio, y a tenor de nuestro resultado, podemos afirmar que la opinión de un experto acerca del comportamiento futuro del precio medio de un mercado influye en las expectativas de los agentes que operan en ese mercado. Además, en la situación particular de un mercado en el que tanto oferentes como demandantes poseen el mismo poder de negociación, el nuevo precio medio se establecerá de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$PM_2 = PM_1 + \frac{PM_{pe} - PM_1}{2}$$

La realización de este experimento me ha proporcionado una gran utilidad y me ha servido como primera aproximación práctica a la Economía de Experimental.

Espero continuar realizando sesiones experimentales en el futuro y seguir investigando sobre la influencia de las declaraciones de los expertos en las expectativas de los sujetos que operan en un mercado. He pensado en introducir variantes que apoyen en mayor medida los resultados ya obtenidos y que me permitan establecer nuevas hipótesis. Una de estas variantes consistiría en que el experto comunicase su predicción solo a unos cuantos compradores y a unos cuantos vendedores, en vez de a la totalidad de los participantes en el mercado. Mi opinión es que, incluso así, el experto seguiría influyendo en el mercado

Otra posible variante sería diseñar el experimento para que en el mercado hubiese un mayor número de vendedores que de compradores, o viceversa. Al introducir esta variante podría observar qué sucede cuando oferentes y demandantes no poseen la misma influencia o poder de negociación en el mercado. A mi juicio, el nuevo precio medio continuaría situándose entre el precio medio de la ronda anterior y el que pronosticase el experto; sin embargo, ante esta nueva situación el precio medio se fijaría en un valor más próximo al que le interesa a los sujetos que tengan una mayor influencia en el mercado.

La realización de un mayor número de sesiones experimentales me permitiría, quizás, obtener datos para elaborar una ecuación más general. Ésta podría incluir, entre otras variables, un coeficiente que midiese la influencia o poder de negociación de demandantes y oferentes.

No obstante, mi gran sueño es que algún día podamos utilizar los conocimientos de la Economía Experimental como ayuda para entender mejor el mecanismo por el cual se genera una crisis financiera o estalla una burbuja bursátil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALLAIS, M (1953). "Le component de l'Homme Rationnel devant le Risque, Critique des Postulats et Axiomas de l'École Americaine", *Econometrica*, núm 21, pp. 503-546.
- BERNOULLI, D: "Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis" San Petersburgo 1738.
Traducción inglesa: *Econometrica*, 1954, pp. 23-36
- (1954) "Exposition of a New Theory of the Measurement of Risk" *Econometrica* pp 23-26. Traducción de un trabajo publicado originalmente en latín, en San Petersburgo, en 1738
- CABAÑES L. y LORCA A. (2000) *Microeconomía* 2ª edición, Madrid, editorial Civitas
- CHAMBERLIN, E H. (1948). "An experimental imperfect market", *Journal of Political Economics*. Vol. 56, núm. 2, pp 95-108.
- CLIFT, J (2003). "El hombre de laboratorio, como surgió de las sombras la economía experimental". *Finanzas y desarrollo*, marzo, pp 6-8
- DAVISON, D. P. SUPPES y SIEGEL, S (1957): *Decision-making: An experimental approach*, Standford, Standford University Press.
- DOUGLAS, D. D. y HOLT, C. A (1993): *Experimental Economics*. Publicado por Princeton University Press. Princeton,
- FISCHER, A. (2002) "Premio Nobel de Economía 2002. Economía experimental y psicología evolucionaria. Las evidencias de Vernon Smith" *El Mercurio*, Noviembre, pp 1-5
- FLOOD, M (1952). "Some experimental games". Research Memorandum RM-789, RAND Corporation, June.
- (1958). "Some Experimental Games", *Management Science*, vol 5, pp. 5-26.
- FRIEDMAN, M. y SAVAGE, L.J. (1948). "The utility Analysis of Choices Involving Risks", *Journal of Political Economy*, pp. 279-304
- GALANTER, E. y PLINER. P (1974). "Cross-Modality Matching of Money Against Other Continua", in *Sensation and Measurement*, Reidel. pp-65-76
- HENRIK, K. (1977) *La Economía de la incertidumbre*. Madrid, editorial Tecnos
- KAGEL, J. H. y ROTH, A. E (1995). "The handbook of experimental economics" *Princeton University Press*, Princeton,
- KHANEMAN, D y TVERSKY, A (1979). "Prospect Theory: An analysis of decision under risk" *Econométrica*, vol 47, pp 263-291.
- (1980). "The framing of decisions and the psychology of choice", *Science*, núm 211, 453-458
- KHANEMAN, D. KNETSCH, J, y THALER, R. (1986). "Fairness as a constraint on profit seeking: entitlements on the market", *American Economic Review*, núm 76, pp 728-741.
- LYNCH, M. y GILLESPIE, N. (2002) "Entrevista a Vernon L. Smith" *Reason Magazine*, Diciembre 2002, pp 46-52. Traducido por la fundación Atlas
- MALINVAUD, E (1952): "Note on von Neumann-Morgenstern's Strong Independence Axiom", *Econometrica*, p. 679

- MANNE, A.S. (1952). "The Strong Independence Assumption", *Econometrica*, pp 665-668.
- MARKOWITZ, H (1952). "The Utility of Wealth", *Journal of Political Economy*, núm 60 pp. 151-158
- (1959) "Portfolio Selection", John Wiley, New York
- MENGER, K (1934). "Das Unsicherheitsmoment in der Wertlehre", *Zeitschrift für Nationalökonomie*, pág 459-485.
- MOSTELLER, F. y NOGEE, P (1951). "An Experimental Measurement of Utility", *Journal of Political Economy*, núm 59, pp- 371-404.
- NASH, J (1950). "The bargaining problem", *Econometría*, núm. 18, pp. 155-162.
- (1953). "Two-person Cooperative Games", *Econometría*, vol. 21, pp. 405-421.
- NEUMANN, VON J. y MORGENSTEM, O (1944): *Theory of Games and Economic Behaviour*, 1º ed. Princeton University Press, Princeton.
- (1947): *Theory of Games and Economic Behaviour*, 2º ed. Princeton University Press, Princeton.
- RODERO, J. y JIMENEZ, F. (2002). "La economía experimental y el Premio Nobel 2002", *Cuadernos de Navidad, Historias que merecieron un Nobel*, pp-83-110.
- ROTH, A E. (1990). "New Physicians: A Natural Experiment in Market Organization", *Science*, vol 250, págs 1524-1528.
- (1999). "Game Theory as a tool for market design", *Harvard University*
- (2003). "Matching and Allocation in Medicine and Health Care" *Harvard University*.
- ROUSSEAS, S. W y HART, A.G (1951). "Experimental verification of a composite indifference map", *Journal of Political Economic*, núm. 59, pp. 288-318.
- SAMUELSON, P.A (1952). "Probability, Utility and the Independence Axiom", *Econometrica*, pp. 670-678.-
- y Nordhaus, W. (1986): *Economía* (duodécima edición). McGRAW-HILL
- SMITH, V. L (1962). "An experimental study of competitive market behaviour", *Journal of Political Economy*, núm 70, pp111-137
- (1994) "Economics in the laboratory", *Journal of Economic Perspectives*, vol 8, pp. 113-131.
- SUTHERLAND, S. (1992): *Irracionalidad*. Alianza Editorial, Madrid.
- THURSTONE, L.L. (1931). "Indifference function", *Journal of Social Psychology*, vol. 2, pp. 139-167.
- TOBIN, J (1958). "Liquidity Preferences as Behavior Towards Risk", *Review of Economic Studies*, núm 26, pp 65-86.
- TUCKER, A. W. (1950). "A Two-Person Dilemma", working paper, Stanford University, published as "On Jargon: The Prisoner's Dilemma," *UMSP Journal*,1,1980,101
- WALLIS, W. A y MILTON FRIEDMAN (1942). "The empirical derivation of indifference functions", *In studies in mathematical economics and econometrics in memory of Henry Schultz*, Chicago: University of Chicago Press, 175-182
- WILIAMS, A.C (1966). "Attitudes toward Speculative Risks as an Indicator of Attitudes toward Pure Risks", *Journal of Risk and Insurance*, núm.33, pp. 577-586

WORLD, H.(1952). "Ordinal Preference or Cardinal Utility", *Econometrica*, pp 661-663.