

# Economía experimental: teoría del valor inducido

*Por* VERNON L. SMITH\*

La premisa de este trabajo es que el estudio del comportamiento de las decisiones de individuos y grupos convenientemente motivados en el laboratorio o en otros entornos socialmente aislados como los hospitales (R. Battalio, J. Kagel, et al., 1973) tiene una aplicación importante y significativa para el desarrollo y la verificación de las teorías del sistema económico en general. Esto se debe a dos razones.

una, articulación de conceptos originalmente desarrollados en el curso de varios seminarios de economía experimental impartidos en la Universidad de Purdue, 1964-67.

1. Los resultados de los estudios de laboratorio pueden servir como una rigurosa prueba empírica previa de la teoría económica antes de utilizar las pruebas con datos de campo. estado de las pruebas de hipótesis, tal y como se hacen a veces, puede describirse a grandes rasgos de la siguiente manera: a partir de la observación casual de un proceso económico y del postulado del interés propio, uno desarrolla un modelo, que luego se pone a prueba con el único conjunto de datos de campo que existe. Los resultados de la prueba resultan ser ambiguos o exigen mejoras, y uno se ve tentado a modificar ahora el modelo de la forma sugerida por los datos "para mejorar el ajuste". Cualquier prueba de significación se vuelve ahora irremediabilmente confusa si uno intenta aplicarla a los mismos datos. Cuando es posible y factible, como en el estudio de la formación de los precios, los datos de los experimentos controlados pueden utilizarse para poner a prueba las hipótesis derivadas de observaciones casuales prescientíficas de un fenómeno concreto. El hecho de que siempre se pueda realizar un nuevo experimento significa que nunca es tauto

♦ Departamento de Economía, Universidad de Arizona. Se agradece el apoyo de las subvenciones de la NSF. Este trabajo es

lógico modificar el modelo en las formas sugeridas por los resultados del último experimento. Dado que las teorías económicas siempre se ocupan de ciertas supuestas tendencias de comportamiento de forma aislada, el laboratorio experimental es especialmente adecuado para poner a prueba la validez de dichas teorías. Proporciona una disciplina excepcionalmente rigurosa de nuestra capacidad para modelar situaciones elementales, independientemente de que los datos de campo puedan considerarse en última instancia como generados por dichos modelos elementales.

2. Los resultados de los experimentos pueden ser directamente relevantes para el estudio y la interpretación de los datos de campo. Otras ciencias denominadas no experimentales, como la meteorología y la astronomía, han dependido de forma crucial para su desarrollo de (a) experimentos de laboratorio a pequeña escala en la física del movimiento de masas, la termodinámica y las reacciones nucleares; y (b) el postulado de que tales resultados experimentales microfísicos se aplican, con las modificaciones adecuadas, al estudio del clima, los planetas y las estrellas. Este paralelismo, "Hasta donde podemos decir, las mismas leyes físicas prevalecen en todas partes" (Harlow Shapley 1964, p. 43), también tiene aplicación al estudio de la economía social. La experiencia de laboratorio sugiere que todas las características del comportamiento del "mundo real" que consideramos de importancia primitiva -como la motivación por el interés propio, los gustos interdependientes, la aversión al riesgo, el coste subjetivo de las transacciones (se consume tiempo), la información costosa (lleva tiempo adquirir y procesar la información), etc.- surgen de forma natural, de hecho inevitable, en entornos experimentales. Cualquiera que se haya iniciado en el estudio de la economía en

el laboratorio sin estos conceptos pronto se encontraría inventándolos. Además, el proceso de diseño experimental le obliga a uno

a articular reglas y procedimientos, cuya colección forma una institución, organización o "cuerpo de leyes" con sorprendentes paralelos en el "mundo real" (cf. Martin Shubik 1974). El laboratorio se convierte en un lugar en el que personas reales ganan dinero real por tomar decisiones reales sobre demandas abstractas que son tan "reales" como una acción de General Motors.

### I. La teoría de la valoración inducida

es la esencia de la metodología experimental, y en los estudios experimentales de intercambio es importante poder afirmar que, entre dos experimentos, los valores individuales (por ejemplo, la demanda o la oferta) difieren o no difieren de una manera determinada. Este control puede lograrse utilizando una estructura de recompensa paramonetario prescrito en las acciones. El concepto de valoración inducida (Smith 1973) depende del postulado de la *no relación*:

Dada una elección *sin coste* entre dos alternativas, idénticas salvo que la primera rinde más del medio de recompensa (normalmente moneda) que la segunda, la primera siempre será elegida (preferida) sobre la segunda, por un individuo autónomo, es decir, la utilidad es una función monótona creciente de la recompensa monetaria,  $U(M), V' > 0$ . [pp. 22-23].

Este postulado se aplica a los experimentos diseñados para probar las proposiciones de la teoría de los precios condicionadas a valoraciones conocidas. Pueden diseñarse separados.

Ejemplo 1. En el estudio experimental de los equilibrios competitivos en mercados aislados es necesario inducir oferta o demanda conocida (para el experimentador en los sujetos individuales. Dejemos que los sujetos compradores  $i = 1, 2, \dots, n$  reciban cada uno una tabla que enumera los ingresos totales cóncavos crecientes  $R_i(q_i)$  que representan el valor de redención de la moneda o de "reventa" de las unidades  $q_i$  adquiridas por el sujeto  $i$  en un mercado

experimental. Las instrucciones indican que si *particular*<sub>f</sub>. Es decir, la tasa marginal de cada el sujeto *i* adquiere *qt unidades* a los precios sujeto

$\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ , *Pin* h e recibirá unas ganancias en efectivo de  $R_i(q_i) - S^*_i p_i$ . La demanda neoclásica se define como la cantidad que se compraría en función de un precio hipotético dado *p*. Según esta definición, si para un *p* fijo un sujeto compra *g*- unidades, gana  $R_i(q_i) - p g$ . Si su utilidad para el dinero es que deseará maximizar  $g_i$

$-p g_i$ . Tenemos un máximo interior si y sólo si  $(R_i - p) U'_i = 0$ ,  $U'_i > 0$ , o  $p_i = 2? / < -i) (/ >)$ , para la clase de funciones  $U$ ,  $R_i$  tales que  $(R'_i - p) * U'' + U' R''_i < 0$ . Este esquema de recompensa induce una demanda arbitraria  $R_i^{(-1)} (/ >)$  sobre el sujeto *i*, y la demanda de mercado controlada experimentalmente se convierte en  $Q =$

$R S^{(-1)} (^)$  independiente de la  $U_i$ .

Del mismo modo, dejemos  $m = 1, 2, \dots, m$  - vendedores sujetos reciban funciones de costes  $C_j(q_j)$ , y reciban ganancias en efectivo  $p_i - C^j(q_j)$  por la venta de *qj* unidades a precios  $p_1, p_2, \dots, p_n$ . Si la utilidad es  $W_j > 0$ , entonces el máximo  $V_j[p q_j] G^{(? /)}$  implica una función de oferta  $g_j = C_j^{(-1)} (^)$ . La oferta de mercado controlada experimentalmente es  $Q = C J^{(-1)} (/ >)$  independiente del  $V_j$ . Dicha oferta y demanda inducidas se convierten en flujos por periodo en los experimentos en los que la negociación se realiza en una secuencia de periodos.

Ejemplo 2: Demos al sujeto comerciante una tabla que enumera los recibos de moneda cóncavos crecientes  $M(x_1, x_2)$  que debe pagar el experimentador por las existencias terminales  $(x_1, x_2)$  de cada una de las dos mercancías experimentales abstractas que se intercambian en un mercado experimental de equilibrio general. Entonces, la utilidad desconocida del sujeto *i* para la moneda  $U_i(M)$  induce el valor  $U_i[M(x_1, x_2)]$  sobre las existencias terminales  $(x_1, x_2)$ . En consecuencia, el mapa de indiferencia controlado experimentalmente dado por los contornos de nivel de  $M(x_1, x_2)$  se induce sobre el sujeto *i* independientemente de su  $U$

DE 1976

de sustitución de  $x_2$  por  $X_1$  viene dada por  $U'_1 > 0$ . Esto permite reproducir experimentalmente la representación de la "Caja de Edgeworth" del equilibrio general de, induciendo un mapa de indiferencia dado en cada miembro de un grupo de sujetos, y otro mapa de indiferencia en cada uno de un segundo grupo de sujetos. Con dotaciones dadas de las mercancías abstractas para los miembros de cada uno de los dos grupos de intercambio, se establece el escenario experimental para el intercambio.

## II. Algunas calificaciones

El postulado de la no relación tiene tres salvedades importantes:

1. Puede haber costes (o valores) subjetivos asociados a las decisiones de mercado. En un experimento de mercado competitivo, un sujeto puede encontrar arduo el seguimiento y la realización de las cotizaciones, así como la ejecución de las transacciones. Si tales consideraciones no son despreciables entonces perdemos cierto control sobre el proceso de valoración inducida. Efecto del aburrimiento y los costes subjetivos de la toma de decisiones han sido destacados en el importante estudio de Sidney Siegel (1961). Roger Sherman (1974) ha interpretado supuestas violaciones de los axiomas de Savage en términos del coste subjetivo de realizar los cálculos adecuados. En términos de la interpretación de la utilidad de la sección anterior, la función de utilidad puede escribirse ahora  $E_i$  donde  $E_i$  es el "esfuerzo transaccional" requerido para obtener la recompensa  $M_i$  (cf. Harvey Leibenstein 1969; e implícitamente, Ronald Coase 1960). Para ver las implicaciones potenciales de la elección costosa, consideremos el ejemplo 1 de la sección anterior en el que la demanda  $R_i^{(-1)}(>)$  se induce sobre  $i$ . La utilidad es ahora  $U_i\{R_i(q_i(E_i)), p(q_i(E_i)), E_i\}$  donde se supone crudamente que el "esfuerzo de negociación",  $E_i$ , da como resultado la cantidad de compra  $g_i(-£)$ . Entonces  $\max_{E_i} U_i$  implica  $(R_i - p) q_i U_i' + U_i E_i' = 0$ , y ahora la demanda inducida es  $q_i = R_i^{(-1)}(p - U_i/U_i' q_i') < R_i^{(-1)}(>)$ , si  $U_2 < 0$ ,  $q_i' > 0$ .

Por lo tanto, si existe un coste (valor) por realizar una transacción en la tarea experimental, la demanda inducida será menor (mayor).

Hay varias formas de abordar este problema:

(a) Una de ellas es examinar los resultados experimentales para ver si la cantidad intercambiada es menor que la prevista. Si es así, esto es coherente con un coste de transacción significativo. Conocimiento de este coste de las transacciones puede proporcionar pistas valiosas para entender por qué ciertos experimentos pueden no producir resultados previstos. El proceso no es tautológico siempre que se pueda rediseñar el experimento y demostrar que esos efectos transaccionales conjeturados pueden reducirse.

(b) Otro enfoque consiste en utilizar una estructura de recompensas para compensar los costes subjetivos de la transacción. Hay dos formas de hacerlo, (i) Una forma (Siegel 1961) es simplemente aumentar el nivel de recompensa. Esto aumenta el valor subjetivo en relación con el coste subjetivo de adquirir unidades  $q_i$ . Sea  $a$  un parámetro de escala que determina el nivel de recompensa. Entonces la utilidad se convierte en  $U_i^{at} R_i(q_i(E_i), p(q_i(E_i)), £)$ . La demanda inducida es ahora  $q_i = R_i^{(-1)}(p - U_i/U_i' q_i' a) > R_i^{(-1)}(>)$  en el límite a medida que  $a$  aumenta siempre que la tasa marginal de sustitución  $-U_i/U_i' q_i' a$  disminuye con el nivel de recompensa, (ii) Alternativamente, y este es el dispositivo más utilizado, se promete a los sujetos una "comisión", o, por cada transacción además de sus beneficios comerciales en efectivo. Ahora la utilidad es  $U_i\{R_i[g_i(£) - (p - f_i) q_i(E_i)], E_i\}$ , y la demanda inducida es

$$q_i = R_i^{(-1)}(p - U_i/U_i' q_i' a) > R_i^{(-1)}(>) \text{ si } 0 < -U_i/U_i' q_i' a > 0.$$

Compare dos experimentos (Charles Plott y Smith 1975, pp. 20-21) en los que las condiciones de oferta y demanda inducidas eran idénticas, pero en uno de ellos no se pagaba ninguna comisión de negociación en

efectivo, sino sólo el beneficio de la negociación, mientras que en el otro se pagaban ambas cosas: En el primer experimento

volumen fue inferior (17-18 unidades) a la cantidad "teórica" de equilibrio (20 unidades) en los siete períodos de negociación; en el segundo experimento, el volumen fue inferior (19 unidades) al de equilibrio sólo en dos de los ocho períodos de negociación.

2. Los individuos pueden atribuir valor de juego a los resultados experimentales. Una ganancia en "puntos",  $-pq_i$ , puede tener un valor subjetivo  $S_i[-pq_i] \sim -Pq_i$  es monótona creciente, entonces tales utilidades de juego no crean problemas metodológicos, ya que refuerzan en lugar de distorsionar el efecto de una estructura de recompensa monetaria explícita. Debido a estas utilidades de juego, a menudo es posible obtener resultados satisfactorios en experimentos de tareas simples sin recompensas monetarias utilizando instrucciones para inducir el valor mediante un comportamiento de juego de roles (es decir, "piense que obtiene un beneficio de tal y tal cuando..."). Pero es probable que estos valores del juego sean débiles, erráticos y fácilmente dominados por los costes de las transacciones, y los sujetos pueden quedar fácilmente satisfechos con los beneficios "puntuales".

Las calificaciones 1 y 2 se ilustran en el comportamiento de convergencia de tres mercados experimentales sin recompensas en efectivo y siete mercados con recompensas en efectivo completas y aleatorias. En los tres primeros casos se pidió a los sujetos que imaginaran que los beneficios y las comisiones de las operaciones eran reales. En cada caso, el mercado se organizó como una subasta doble continua. (Los compradores podían hacer ofertas orales y los vendedores ofertas orales por una sola unidad, y cualquier vendedor

podía aceptar una oferta, cualquier comprador una oferta. Cada sujeto sólo conocía sus propias condiciones de demanda u oferta). (En el primer caso (Smith 1962, p. 118, gráfico 3) los sujetos negocian sólo una unidad por período de negociación. La ausencia de recompensas en efectivo no dificulta la convergencia a precios cercanos al equilibrio en el tercer período de negociación. Sin embargo, las desviaciones aumentan en el cuarto período. Más probable que esto ocurra porque el aburrimiento del juego sigue a una experiencia inicial (agradable) de aprendizaje.

En un segundo experimento (no publicado anteriormente), los compradores recibieron esquemas de ingresos (o valor de reventa) de varias unidades, y los vendedores esquemas de costes totales de varias unidades. Había tres compradores con un programa, ocho con otro; cuatro vendedores con un programa de costes, ocho con otro. Ahora la tarea es más difícil y los incentivos son débiles. La convergencia de precios es fuerte, especialmente en el segundo período, ya que el mayor volumen cuando los comerciantes tienen capacidades múltiples unidades aumenta la experiencia de aprendizaje dentro de un período de negociación. Pero el volumen es considerablemente inferior (24 y 26 unidades en el primer y segundo período) a la predicción competitiva (30 unidades). Esto es coherente con la teoría anterior cuando la tarea es más difícil (mayor coste de las transacciones) y no hay recompensas monetarias.

El caso 3 (Smith 1962, p. 119, gráfico 4) ilustra un experimento que no consigue alcanzar ni el

CUADRO 1-PRECIO MEDIO DEL CONTRATO POR PERÍODO DE

| Experimento              | 1          | 2          | 3          | 4        | 5          | 6          | 7        |
|--------------------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|
| Exceso de oferta         | 5          | 5          | 5          | 5        | 8          | 8          | 8        |
| Condición de la          | Completa   | Completa   | Al azar    | Completa | Completa   | Completa   | Completa |
| Condición de la          | Incompleta | Incompleta | Incompleta | Completa | Incompleta | Incompleta | Completa |
| Período de negociación 1 | 3.48       | 3.67       | 3.60       | 3.51     | 3.26       | 3.49       | 3.56     |
| Período de negociación 2 | 3.29       | 3.26       | 3.44       | 3.40     | 3.15       | 3.28       | 3.25     |
| Período de negociación 3 | 3.19       | 3.12       | 3.31       | 3.34     | 3.11       | 3.13       | 3.20     |
| Período de negociación 4 | 3.14       | 3.10       | 3.24       | 3.37     | 3.10       | 3.12       | 3.17     |

precio ni la cantidad competitivos aunque el mercado se estabiliza bien. En este caso, el equilibrio requiere que los precios de los contratos caigan hasta el precio límite común

se negocia a estos precios límite, pero es evidente que no es lo suficientemente real como para inducir muchos (el equilibrio teórico). Ni siquiera una disminución de consiguió reducir los contratos a 3,10 \$ (Tabla 1). Esto contrasta con varios experimentos (1, 2, 5, 6 en la Tabla 1) que utilizan recompensas completas en efectivo en los que la oferta y la demanda son aún más asimétricas que en el caso 3. En la Tabla 1, los mercados con un exceso de oferta de cinco (ocho) consistían en once compradores con precios límite de 4,20 dólares y dieciséis (diecinueve) vendedores con precios límite de 3,10 dólares. En cada experimento de subasta doble participó un grupo de sujetos diferente. La convergencia hacia el precio y la cantidad competitivos en el periodo de negociación fue fuerte, aunque al precio de equilibrio cada comprador recibe 1,15 dólares de beneficio con comisión por operación, mientras que cada vendedor recibe sólo la comisión de 5 céntimos.

En la Tabla 1, experimentos 1 a 3, se muestra una medición controlada del efecto de las recompensas monetarias completas frente a las ale. En los experimentos 1 y 2, todos los sujetos recibieron su beneficio de negociación más la comisión en efectivo, mientras que en el 3, cuatro de los 27 sujetos fueron elegidos al azar para recibir beneficios en efectivo al final de cada periodo de negociación. La estructura de recompensa aleatoria más débil retrasa significativamente la convergencia del mercado.

Las calificaciones 1 y 2 llevan a un colorido de precaución: con o sin recompensas monetarias, el experimentador puede tener la tentación de añadir "realismo" dando a la mercancía experimental abstracta un nombre suclo como "trigo", o tratar de utilizar las instrucciones para simular las supuestas circunstancias de un mercado concreto. Esto corre el peligro de

de todos los vendedores. Estos deben "imaginarse" que ganan una comisión de 5 céntimos sobre

enriquecer tanto los valores inducidos que se pierde el control sobre la valoración. Supongamos, como en el caso anterior, que a un sujeto se le paga  $q_i$ , pero que también percibe que debe atribuir un valor inducido por las instrucciones a  $q_i$ . La utilidad puede ser ahora  $U[R_i(q_i) - p q_i]$ , y la demanda se convierte en  $q_i \leq R_i^{-1}(U_i - U_j/U_i) > R_i^{-1}(p)$ . En consecuencia, puede ser preferible no embellecer las instrucciones con intentos bienintencionados de "realismo". Dejemos que la estructura de recompensa explícita sea la fuente singular de valoración, en la medida en que esto sea posible.

3. Los individuos pueden no ser maximizadores autónomos de la recompensa propia. criterios de utilidad interpersonal pueden matizar la teoría de la valoración inducida. Así, la utilidad del sujeto  $i$  puede depender tanto de  $f$  como de la recompensa de  $j$ ,  $U^i[R_i(q_i) - p q_i, R_j(q_j) - p q_j]$ . Si esta condición prevalece, entonces la demanda de  $i$  puede depender de la de  $k$ . Sin embargo, este tipo de interdependencia está efectivamente controlada por la condición experimental de información "incompleta", definida y estudiada por primera vez por Lawrence Fouraker y Siegel (1960, 1963) en estudios experimentales de negociación bilateral y oligopolio. Con los sujetos sólo conocen sus propias contingencias de pago. Con  $U_i^j$  desconocido para  $i$ , no puede aparecer como un argumento subjetivo de

$U_i^j$

El efecto cuando los sujetos tienen información completa las contingencias de pago se ve (Tabla 1) comparando 1 (5) y 2 (6) con 4 (7). En 1 (5) y 2 (6) cada sujeto sólo conocía su propio precio límite. En 4 (7) el único cambio en las instrucciones fue añadir la información de que había once compradores, cada uno con un valor de reventa de 4,20 dólares, y dieciséis (diecinueve en 7)

DE 1976

vendedores, cada uno con un coste unitario de 3,10 dólares. serie de precios medios se desprende que información "completa" de este tipo retrasa las tendencias de equilibrio de la subasta. precios medios, especialmente en los períodos 3 y 4, tienden a ser más altos con información completa que con información incompleta. explicación es que, al pagar de los demás, se abre el camino para que las consideraciones de "equidad" modifiquen las decisiones de interés propio. vendedores, creyendo que es "justo" que los beneficios del comercio se repartan entre compradores y vendedores, intentan resistirse a las bajadas de precios con más fuerza que cuando no saben lo que constituye



ese precio justo. Los compradores consienten este reparto aceptando muchos contratos muy por encima de 3,10 dólares, pero como hay un exceso de vendedores, los que aguantan los precios más altos son los vendedores con más probabilidades de no hacer contratos. consecuencia, los precios de los contratos tienden a disminuir, aunque sea lentamente, cuando, pero más rápidamente cuando el exceso de oferta es de 8. La tendencia a que los precios sean más elevados en condiciones de información completa es contraria a la opinión de quienes han argumentado que la información "perfecta" es esencial para establecer precios competitivos. Los resultados son coherentes con la proposición de la teoría del juego de que una mayor información aumenta las perspectivas de colusión (Shubik 1959, p. 171), y con los resultados de Fouraker y Siegel (1963, p. 187) en los que la tendencia a prevalecer el equilibrio competitivo bajo la negociación duopolística se reduce.

#### REFERENCIAS

- R. Battalio, J. Kagel, J. Winkler, R. Fisher, R. Basmann y L. Krasner, "A Test of Consumer Demand Theory Using Observations of Individual Consumer Purchases", *West. Econ. J.*, Dic. 1973, 411-28.
- R. Coase, "The Problem of Social Cost", *J. Law. Econ.*, 1960, 3, 1-44.
- L. Fouraker y S. Siegel, *Bargaining Behavior*, Nueva York 1963.
- H. Leibenstein, "Organizational or Frictional Equilibria, X-Efficiency, and the Rate of Innovation", *Quart. J. Econ.*, Nov. 1969, 83, 600-23.
- C. Plott y V. Smith, "An Experimental Examination of Two Exchange Institutions", California Inst. of Tech. 1975.
- H. Shapley, *Of Stars and Men*, Boston 1964.
- R. Sherman, "The Psychological Difference Between Ambiguity and Risk", *Quart. J. Econ.*, febrero de 1974, 88, 166-69.
- M. Shubik, *Strategy and Market Structure*, Nueva York 1959.
- "A Trading Model to Avoid Tatonnement Metaphysics", Cowles Foundation disc. pap. no. 368, 13 de febrero de 1974.
- S. Siegel, "Decision Making and Learning under Varying Conditions of Reinforcement", *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1961, 89, 766-83.
- y L. Fouraker, *Bargaining and Group Decision Making*, Nueva York 1960.
- V. L. Smith, "An Experimental Study of Competitive Market Behavior", *J. Polit. Econ.*, abr. 1962, 70, 111-37.
- "Effect of Market Organization on Competitive Equilibrium", *Quart. J. Econ.*, mayo de 1964, 78, 181-201.
- "Experimental Auction Markets and the Walrasian Hypothesis", *J. Polit. Econ.*, agosto de 1965, 73, 387-93.
- "Notes on Some Literature in Experimental Economics", Social Science working pap. no. 21, California Inst. of Tech., Feb. 1973, 1-27.