

História do Pensamento Económico

Economia Experimental

1 de Dezembro de 2011



100 ANOS A PENSAR NO FUTURO





Uma definição

Aplicação de métodos experimentais ao estudo de problemas económicos.



Uma experiência

- Os sujeitos podem ser compradores ou vendedores. A experiência está dividida em 5 a 8 períodos e cada período dura 3 minutos. Durante cada período um comprador/vendedor pode comprar/vender no máximo uma unidade do bem.
- Cada vendedor recebe uma folha de papel com o custo unitário do bem que pretende vender c . Se a venda for realizada ao preço p , terá um lucro $p - c$. Se não vender, o lucro é 0.
- Cada comprador recebe uma folha de papel com a sua valorização de cada unidade do bem v . Se o comprador adquirir uma unidade ao preço p , tem um lucro de $v - p$. Se não comprar nenhuma unidade tem lucro 0.
- $p - c$ e $v - p$ são os lucros por período. Os lucros totais obtêm-se somando os lucros de cada período.

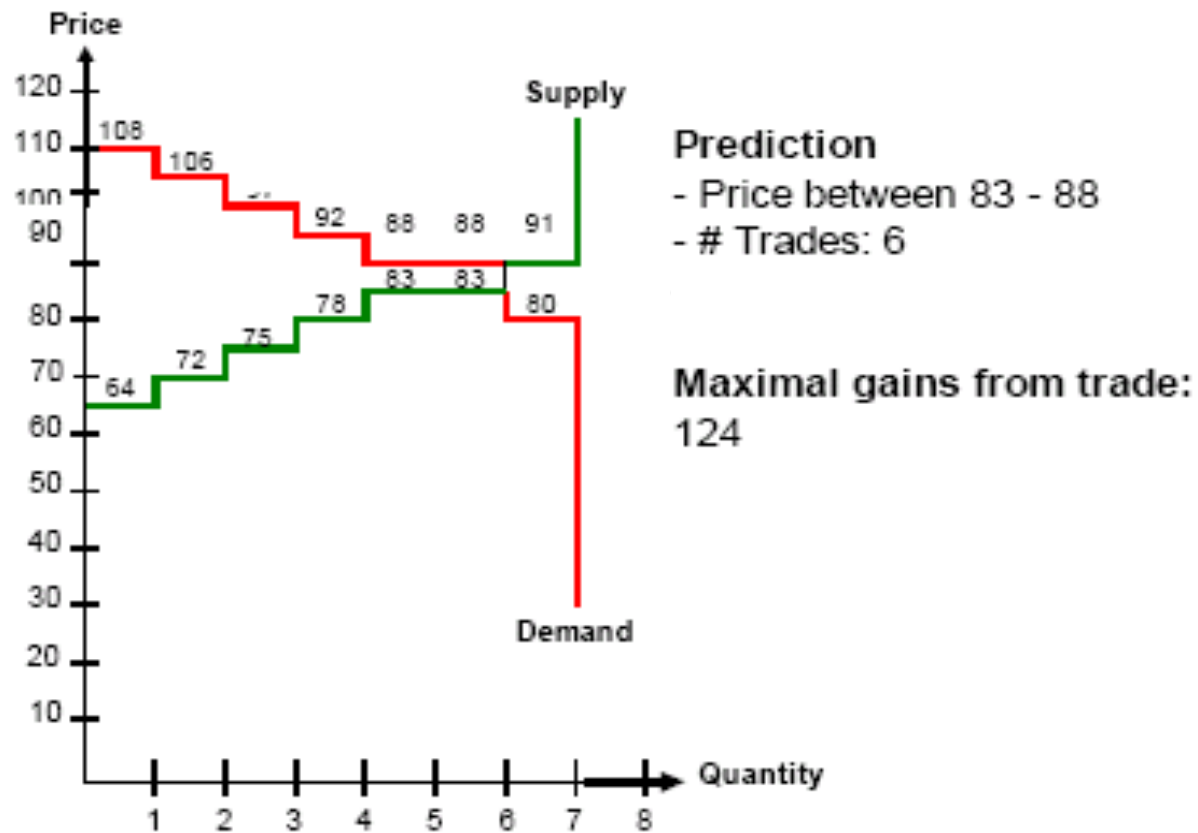


Uma experiência

- Se um comprador (ainda em jogo) quer comprar uma unidade do bem, levanta a mão e anuncia: “comprador XX está disposto a pagar \$.” A licitação feita tem de ser mais alta do que as anteriores.
- Se um vendedor (ainda em jogo) quer vender uma unidade do bem, levanta a mão e anuncia: “vendedor ZZ está disposto a vender por \$.” A licitação tem de ser inferior a todas as licitações anteriormente efectuadas por vendedores.
- Cada comprador pode aceitar uma licitação de um vendedor e cada vendedor pode aceitar uma licitação de um comprador. A aceitação leva à realização de um contrato de compra e venda.



Uma experiência





Categorias (Kagel e Roth, 1995, p.22)

Sobre Teoria

- Testar teorias em ambientes controlados (tipicamente inexistentes na realidade); parte do diálogo entre experimentalistas e teóricos

Em Busca de Factos

- Busca de regularidades e exploração de regularidades não antecipadas, sobre as quais a teoria tem pouco a dizer

Em Busca de Significado

- Formulação de novas teorias para explicar regularidades obtidas em experiências anteriores

“Whispering in the Ears of Princes”

- Experiências com fins de política económica (nomeadamente desenho de mercados – “wind tunnel”)



Áreas “tradicionais”

- Tomada de decisão individual ($n=1$)
- Negociação (bargaining) ($n=2$)
- Bens públicos ($n \geq 2$)
- Mercados ($n \gg 2$)

Unificar resultados divergentes com teorias novas

Questão de fundo: Até que ponto é que as teorias económicas tradicionais são capazes de descrever os comportamentos observados e permitem fazer previsões?



Outras áreas

- Desenho de mecanismos (leilões, mercados de afectação bilateral, ...)
- Determinar preferências (Sobre risco - Quanto se deve gastar na prevenção de acidentes rodoviários? Sobre bens públicos - Quanto se deve gastar na proteção do ambiente?...)
- Preferências sociais (altruismo, equidade, reciprocidade,...)
- Economia & Psicologia



A primeira experiência?

- D. Bernoulli (1738): experiência sobre o paradoxo de São Petersburgo formulado por N. Bernoulli
- Uma moeda é repetidamente atirada ao ar até aparecer coroa, altura em que o jogo termina. Se aparecer à primeira tentativa, o pagamento é 1; se aparecer à segunda o pagamento é 2; se aparecer à terceira, o pagamento é 4; ... O pagamento é 2^{k-1} se coroa aparecer na k -ésima tentativa. Quanto estaria disposto a pagar para entrar nesta lotaria?



A primeira experiência?

- O valor esperado da lotaria é:

$$\begin{aligned} E &= \frac{1}{2} * 1 + \frac{1}{4} * 2 + \frac{1}{8} * 4 + \dots \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \dots \\ &= \infty \end{aligned}$$



Três correntes 1930-1960

1. Experiências sobre teorias da escolha individual
2. Experiências em Teoria dos Jogos
3. Experiências em Organização Industrial



Escolha individual

Thurstone, 1931

Objectivo: Testar a representação das preferências individuais através de curvas de indiferença

Metodologia: Escolha hipotética entre variados cabazes constituídos por chapéus (CH) e pares de sapatos (PS), por PS e casacos (CA) ou por CA e CH (Ex.: 8 CH e 8 PS vs. 6 CH e 9 PS).

Conclusão: As escolhas observadas podiam ser adequadamente representadas por curvas de indiferença



Escolha individual

Crítica de Wallis e Friedman, 1942

Situação não concreta: "It is questionable whether a subject in **so artificial an experimental situation** could know what choices he would make in an economic situation; not knowing, it is almost inevitable that he would, in entire good faith, systematize his answers in such a way as to produce plausible but spurious results."

Ausência de pagamento: "For a satisfactory experiment it is essential that the subject give **actual reactions to actual stimuli**... Questionnaires or other devices based on conjectural responses to hypothetical stimuli do not satisfy this requirement. The responses are valueless because the subject cannot know how he would react."

(Wallis e Friedman, 1942, p. 179- 180)



Escolha individual

“Follow-up” de Rousseas e Heart (1951)

Metodologia: (a) os sujeitos escolhem (uma só vez, repetindo a escolha um mês depois) entre dois menus de pequeno-almoço (ovos e bacon) e revelam a sua combinação ideal; (b) escolhas de indivíduos com o mesmo ideal são agregadas para formar curvas de indiferença

Conclusão: Os autores afirmam estarem satisfeitos com os resultados, mas...

Crítica: Teste de teoriade escolha individual usando escolhas de vários indivíduos ...



Escolha individual

A influência de *Theory of Games and Economic Behavior*, von Neumann e Morgenstern, 1944

Apresenta uma teoria da escolha individual mais poderosa – teoria da utilidade esperada (TUE) - e propõe uma nova teoria do comportamento interativo, com forte impacto na teoria económica e na economia experimental.

Seguem-se experiências destinadas a testar vários aspectos da TUE: Preston e Baratta (1948), Mosteller e Noguee (1951), Allais (1953), Edwards (1953a,b), May (1954), Davidson, Suppes e Siegel (1957), Davidson e Marschak (1959), entre outros.

O trabalho mais próximo de Thurstone (1931) é a experiência de Mosteller e Noguee (1951)



Escolha individual

“Follow-up” de Mosteller e Noguee, 1951

Teste à TUE com o mesmo espírito do teste à teoria ordinal proposto por Thurstone

Metodologia: (a) sujeitos aceitam ou recusam participar em lotarias (pagamentos reais); (b) construção de uma curva de utilidade para cada sujeito; (c) utilização das curvas para prever comportamentos individuais em situações mais complexas; e (d) testar previsões examinando comportamentos nessas situações

Conclusão: É possível construir funções de utilidade a partir das escolhas observadas em laboratório



Escolha individual

Violações da TUE: Paradoxo de Allais

Opção A:

1 milhão de USD com probabilidade 100%

Opção B:

1 milhão de USD com probabilidade 89%

5 milhões de USD com probabilidade 10%

0 com probabilidade 1%



Escolha individual

Violações da TUE: Paradoxo de Allais

Opção C:

1 milhão de USD com probabilidade 11%

0 com probabilidade 89%

Opção D:

5 milhões de USD com probabilidade 10%

0 com probabilidade 90%



Escolha individual

Violações da TUE: Paradoxo de Allais

Conclusão: A maioria dos sujeitos escolhe A (sobre B) e D (em vez de C), o que é “irracional.”

Apesar das escolhas descritas serem hipotéticas, as conclusões foram replicadas posteriormente em experiências com pagamentos reais.



Teoria dos Jogos

Experiência de Dreshner e Flood, 1950, RAND Corporation

Objectivo: Testar o conceito de equilíbrio de Nash.

Metodologia: Par (fixo) de sujeitos jogam o seguinte jogo (Dilema do Prisioneiro) 100 vezes (valores em pennies):

	<i>L</i>	<i>R</i>
<i>U</i>	-1, 2	0.5, 1
<i>D</i>	0, 0.5	1, -1

Pagamento da soma dos valores obtidos em cada estágio.



Teoria dos Jogos

Experiência de Dreshner e Flood, 1950, RAND Corporation

Objectivo: Testar o conceito de equilíbrio de Nash.

Metodologia: Par (fixo) de sujeitos jogam o seguinte jogo (Dilema do Prisioneiro) 100 vezes (valores em pennies):

	<i>L</i>	<i>R</i>
<i>U</i>	-1, 2	0.5, 1
<i>D</i>	0, 0.5	1, -1

Pagamento da soma dos valores obtidos em cada estágio.



Teoria dos Jogos

Experiência de Dreshner e Flood, 1950, RAND Corporation

Objectivo: Testar o conceito de equilíbrio de Nash.

Metodologia: Par (fixo) de sujeitos jogam o seguinte jogo (Dilema do Prisioneiro) 100 vezes (valores em pennies):

	<i>L</i>	<i>R</i>
<i>U</i>	-1, 2	0.5, 1
<i>D</i>	0, 0.5	1, -1

Pagamento da soma dos valores obtidos em cada estágio.

Conclusão: Falha do eq. de Nash (os pagamentos observados foram 0.4USD para o jogador-linha e 0.65USD para o jogador-coluna).



Teoria dos Jogos

Experiência de Dreshner e Flood, 1950, RAND Corporation

Comentário de John Nash:

'The flaw in this experiment as a test of equilibrium point theory is that the experiment really amounts to having the players play one large multistage game... There is much too much interaction, which is obvious in the results of the experiment.

... However, the strategies: [Row] plays U 'til [Column] plays L, then D ever after, [Column] plays R 'til [Row] plays D, then L ever after, are very nearly at equilibrium and in a game with an indeterminate stop point or an infinite game with interest on utility it *is* an equilibrium point.

... If this experiment were conducted with various different players rotating the competition and with *no information given to a player of what choices the others have been making until the end* of all the trials, then the experimental results would have been quite different, for this modification of procedure would remove the interaction between the trials.'



Teoria dos Jogos

Experiência de Dreshner e Flood, 1950, RAND Corporation

Teste de uma teoria que conduz à formulação de novas hipóteses, que por sua vez, sugerem a realização de outras experiências...



Teoria dos Jogos

Conferência *The Design of Experiments in Decision Processes*, 1952

- Kalish, Milnor, Nash e Nering, 1954: descreve experiências que testam vários jogos com n jogadores; discutem-se aspectos metodológicos:
 - No caso de haver repetição, os grupos devem ser alterados (o comportamento de cada sujeito afecta comportamentos dos restantes membros do grupo em estádios subsequentes)
 - Os jogos testados devem ser assimétricos, caso contrário, os sujeitos podem ser levados a dividir ganhos de forma equitativa (o sentido de equidade pode anular os incentivos que são conduzidos através dos pagamentos monetários); explicação alternativa oferecida por T. Schelling



Teoria dos Jogos

Jogos de coordenação, Schelling (1957)

Dois exemplos:

1. Dois jogadores escolhem simultaneamente um número; se o total não exceder 100, cada um recebe o número que escreveu em USD; caso contrário, os jogadores recebem 0

Resultados: 36 de um total de 40 sujeitos escolhem 50

2. Cada jogador (de um total de 3) é representado por uma letra (A, B ou C) e escolhe uma ordem das letras; se as 3 ordens coincidirem, o jogador correspondente à primeira letra recebe 3 USD, o da segunda recebe 2USD e o da terceira recebe 1 USD; caso contrário, recebem 0

Resultados: 9 em 12 A's, 10 em 12 B's e 14 em 16 C's escolheram ABC



Organização Industrial

Chamberlin (1948)

Metodologia: Compradores e vendedores são informados do seu preço de reserva para uma unidade de um determinado bem; os participantes interagem num mercado descentralizado.



Organização Industrial

Chamberlin (1948)

Resultados: a quantidade transaccionada é maior do que a de equilíbrio em 42 dos 46 mercados testados (sendo igual nos restantes quatro) e o preço médio está abaixo do preço de equilíbrio em 39 mercados. Chamberlin conclui que o equilíbrio de mercado não é, regra geral, atingido nos mercados “reais.”

A técnica usada de construção de mercados foi posteriormente utilizada em várias experiências. Pagamentos hipotéticos.



Organização Industrial

Siegel e Fouraker (1960)

Metodologia: Os sujeitos negociam em pares até chegar a acordo sobre um preço e uma quantidade (que determina os seus lucros), testando várias teorias sobre monopólios bilaterais.



Organização Industrial

Siegel e Fouraker (1960)

Conclusões: "Consideration of traditional economic forces cannot be depended on to yield an adequate explanation of the prices arrived at in bilateral monopoly bargaining." (Siegel e Fouraker, 1960, p. 69).

Comparam cenários em que cada sujeito conhece apenas o seu pagamento com cenários em que um dos (ou ambos os) sujeitos conhecem as duas tabelas de pagamentos. Concluem que, à medida que a informação aumenta, a frequência com a qual os sujeitos escolhem a quantidade Pareto-ótima aumenta, bem como a frequência com a qual escolhem um preço que proporciona pagamentos iguais.



Organização Industrial

Siegel e Fouraker (1960)

Aspectos metodológicos de interesse:

1. Interação anónima entre sujeitos
2. Investigação das consequências da variação da magnitude das diferenças de pagamentos, concluindo que a variância em torno da quantidade Pareto-ótima é menor quando as diferenças são maiores



Conclusões até 1960

- Teoria de Jogos como campo de aplicação experimental. Fornece modelos precisos do comportamento individual (funções de utilidade de von-Neumann e Morgenstern) e de ambientes económicos. Preocupação com as “regras do jogo,” as instituições e os mecanismos, as hipóteses sobre o comportamento dos indivíduos e a informação que estes têm à sua disposição.
- No final dos anos 50, duas características das experiências em economia eram já evidentes: (a) teste de teorias gerais em ambientes (específicos) controlados, dando atenção às regras do jogo e (b) utilização de pagamentos monetários para motivar os sujeitos (em reacção à crítica de Wallis e Friedman)



Conclusões até 1960

- Influência na investigação mais recente:
 1. Allais (1953) inspira estudo de outras violações da TUE (ver Camerer, 1995)
 2. Experiências de Dresher e Flood (Flood, 1952, 1958) sobre o dilema do prisioneiro influenciam a Teoria dos Jogos e sugerem experiências sobre bens públicos (Ledyard, 1995).
 3. O desenho da experiência de Chamberlin (1948) é dos mais utilizados ainda hoje.



Anos 60

- São publicados mais de 100 artigos sobre experiências realizadas
- Surgem artigos que fazem compilações de resultados obtidos em experiências passadas (ver Rapoport e Orwant, 1962; Cyert e Lave, 1965; e Friedman, 1969; Rapoport e Chammah (1965) reúne uma série de resultados sobre o Dilema do Prisioneiro)
- Sauermann (1967) pode ser responsável pela designação “economia experimental”
- As questões de metodologia são alvo de debate (ver descrição de experiência realizada em Hogatt, Esherich e Wheeler, 1969).



Anos 60

Becker, DeGroot e Marschak (1964)

- Objectivo: Medir a utilidade esperada individual (necessário para verificar se os agentes maximizam a utilidade)
- Metodologia: Para obter os verdadeiros preços de reserva de diversas lotarias, cada sujeito é detentor de uma lotaria e é-lhe pedido o preço pelo qual ele está disposto a vender a lotaria; o preço declarado é comparado com um preço escolhido aleatoriamente; se este último for superior, a lotaria é vendida ao preço aleatório; se for inferior, o sujeito fica com a lotaria e ganha o seu pagamento.



Anos 70

- A NSF começa a apoiar financeiramente laboratórios de Economia Experimental
- Realizam-se várias conferências na Alemanha e nos EUA
- Nomes importantes: Heinz Sauermann, Reinhard Selten, Charles Plott e Vernon Smith



Anos 80 e 90

- Crescimento explosivo da literatura
- Maurice Allais ganha o Nobel Memorial Prize em Economia (“*for his pioneering contributions to the theory of markets and efficient utilization of resources,*” http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1988/)
- Surgem *séries* de experiências realizadas por investigadores com diferentes pontos de vista – a Economia Experimental como processo cumulativo

2000

- Crescimento explosivo da literatura
- Daniel Kahneman e Vernon Smith são laureados com o Nobel Memorial Prize em Economia em 2002 (e, em 2009, Elinor Ostrom)
- (Vernon Smith) “for the use of laboratory experiments as a tool in empirical economic analysis, in particular, for the study of different market mechanisms.”
http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2002/
- Revista Experimental Economics da Economic Science Association





Notas finais

Tradicionalmente, a economia surge como uma ciência não-experimental, limitada à utilização de dados empíricos:

“It is sometimes asserted that game theory is not “descriptive” of the “real world,” that people don’t really behave according to game-theoretic prescriptions. To back up such assertions, some workers have conducted experiments using poorly motivated subjects, subjects who do not understand what they are about and are paid off by pittance; as if such experiments represented the real world. What we see in the *real* real world – when the chips are down, the payoff is not five dollars but a successful career, and people have time to understand the situation – the predictions of game theory fare quite well.”

(R. Aumann *in* Roth and Sotomayor, 1990)



Notas finais

Comunidade científica:

- 125 laboratórios em 22 países (52 nos EUA, 8 em França, 15 na Alemanha, 7 em Espanha,...)
- Aceitação pela comunidade científica em geral: publicação em revistas de topo, Prémio em Memória de Nobel, Economic Science Association...

Sobre produção (teoria → experiências → teoria...)

Política económica (“Whispering in the Ears of Princes?”):

- Leilões para atribuição do direito de frequências móveis, NRMP, escolha de escolas, afectação de rins,...

Novas áreas de investigação:

- Economia & Psicologia (Neuroeconomia,...), importância do género,...



Bibliografia

Allais, Maurice. 1953. "Le Comportement de L'homme Rationnel Devant le Risque: Critique des Postulats et Axiomes de L'ecole Americane," *Econometrica*, 21, 503-546.

Becker, Gordon M., Morris H. DeGroot, and Jacob Marschak. 1964. "Measuring Utility by a Single-Response Sequential Method," *Behavioral Science*, 9, 226-232.

Bernoulli, Daniel. 1738. "Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis," *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, 5, 175-192. English translation in 1954 *Econometrica*, 22, 23-36.

Camerer, Colin. 1995. "Individual Decision Making," *Handbook of Experimental Economics*, edited by John Kagel and Alvin E. Roth, Princeton University Press, Princeton, 587- 703.

Chamberlin, Edward H. 1948. "An Experimental Imperfect Market," *Journal of Political Economy*, 56 no. 2, 95-108.

Cyert, Richard M. and Lester B. Lave. 1965. "Collusion, Conflit et Science Economique," *Economie Appliquee*, 18, 385-406.

Davidson, Donald and Jacob Marschak. 1959. "Experimental Tests of a Stochastic Decision Theory," in *Measurement: Definitions and Theories*, C. West Churchman and Philburn Ratoosh, editors, Wiley, New York, 233-269.

Davidson, Donald and Patrick Suppes, in collaboration with Sidney Siegel. 1957. *Decision Making: An Experimental Approach*, Stanford University Press, Stanford.

Edwards, Ward. 1953a. "Experiments on Economic Decision-Making in Gambling Situations," (abstract), *Econometrica*, 21, 349- 350.

Edwards, Ward. 1953b. "Probability-preferences in Gambling," *American Journal of Psychology*, 66, 349-364.

Flood, Merrill M. 1952. "Some Experimental Games," *Research Memorandum RM-789*, RAND Corporation, June.

Flood, Merrill M. 1958. "Some Experimental Games," *Management Science*, 5, 5-26.

Friedman, James W. 1969. "On Experimental Research in Oligopoly," *Review of Economic Studies*, 36, 399-415.

Hoggatt, Austin C., Esherich, J. and Wheeler, J.T. 1969. "A Laboratory to Facilitate Caomputer-Controlled Behavioral Experiments," *Administrative Science Quarterly*, 14, 202- 207.

Kagel, John, Alvin Roth 1995. *The Handbook of Experimental Economics*. Princeton University Press.



- Kalisch, Gerhard K., J.W. Milnor, John F. Nash, and E.D. Nering. 1954. "Some Experimental n-Person Games," *Decision Processes*, edited by R.M. Thrall, C.H. Coombs, and R.L. Davis, Wiley, New York, 301-327.
- Ledyard, John 1995. "Public Goods: A Survey of Experimental Research" *Handbook of Experimental Economics*, edited by John Kagel and Alvin E. Roth, Princeton University Press, Princeton, 111-194.
- May, Kenneth O. 1954. "Intransitivity, Utility, and the Aggregation of Preference Patterns," *Econometrica*, 22, 1- 13.
- Mosteller, F. and Noguee, P. 1951. "An Experimental Measurement of Utility," *Journal of Political Economy*, 59, 371-404.
- Preston, M.G. and P. Baratta. 1948. "An Experimental Study of the Auction Value of an Uncertain Outcome," *American Journal of Psychology*, 61, 183-193.
- Rapoport, Anatol and Albert M. Chammah. 1965. *Prisoner's Dilemma: A Study in Conflict and Cooperation*, University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Rapoport, Anatol and Carol Orwant. 1962. "Experimental Games: A Review," *Behavioral Science*, 7, 1-37.
- Rousseas, Stephen W. and Albert G. Hart. 1951. "Experimental Verification of a Composite Indifference Map," *Journal of Political Economy*, 59, 288-318.
- Roth, Alvin E. 1995. "Bargaining Experiments," *Handbook of Experimental Economics*, edited by John Kagel and Alvin E. Roth, Princeton University Press, Princeton, 253-348.
- Roth, Alvin E. and Marilda Sotomayor. 1990. *Two-Sided Matching: A Study in Game-Theoretic Modeling and Analysis*, *Econometric Society Monograph Series*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Sauermann, Heinz (editor). 1967. *Contributions to Experimental Economics (Beitrage zur Experimentellen Wirtschaftsforschung)*, 1, Tübingen, J.C.B. Mohr.
- Schelling, Thomas C. 1957. "Bargaining, Communication, and Limited War," *Journal of Conflict Resolution*, 1, 19-36.
- Siegel Sidney and Lawrence E. Fouraker. 1960. *Bargaining and Group Decision Making: Experiments in Bilateral Monopoly*, McGraw-Hill, New York.
- Smith, Vernon L. 1962. "An Experimental Study of Competitive Market Behavior," *Journal of Political Economy*, 70, 111- 137.
- Thurstone, L.L. 1931. "The Indifference Function," *Journal of Social Psychology*, 2, 139-167.
- von Neumann, John and Oskar Morgenstern. 1944. *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, Princeton.
- Wallis, W. Allen and Milton Friedman. 1942. "The Empirical Derivation of Indifference Functions," in *Studies in Mathematical Economics and Econometrics in memory of Henry Schultz*, O. Lange, F. McIntyre, and T.O. Yntema, editors, Chicago, University of Chicago Press, 175-189.