

Pero, ¿y si ya está emparejada de la primera vuelta? Entonces la deseada puede decidir entre dejar a ese primer novio para unirse al candidato de esta segunda vuelta o mantenerse como está.

El método continúa con tantas rondas como sean necesarias, pudiendo las féminas romper tantos noviazgos como quieran. Al término del proceso, todos acaban bien emparejados. "Se probó matemáticamente que el algoritmo conduce siempre a uniones estables", explica la Academia. Es un ejemplo usado en las escuelas de negocio, si bien no fue reconocido hasta que Roth hizo trabajos similares en otros campos, siempre bajo el nexo común de las llamadas "asignaciones estables".

Teoría y práctica

Así que sus trabajos fueron independientes. Pero su unión es lo que se convirtió en una obra maestra. "La combinación de la teoría básica de Shapley, y las investigaciones empíricas, los experimentos y los diseños prácticos de Roth han generado un campo floreciente de investigación y mejorado la actuación de muchos mercados", dice la Academia.

En otras palabras: Shapley usó la teoría para estudiar modelos coincidentes y diversos métodos de emparejamiento. Y Roth usó esos argumentos para ejemplificar verdaderos intercambios del mundo real, que llegan incluso a un sistema que garantiza que los jóvenes de los barrios más pobres de Nueva York no terminen en la peor escuela. Juntos, por tanto, resuelven "un problema económico central: cómo hacer coincidir lo mejor posible a los distintos agentes", lo que les ha valido el reconocimiento internacional y un premio dotado con 930.000 euros.

directa hacia los problemas más inmediatos de la crisis. Algunas "quinielas" apuntaban, en esta línea, candidatos en los ámbitos de las finanzas o la globalización. Pero parece claro que la crisis está siendo el marco en que se replantean muchas, muchas cosas, en las que es importante poder contar con propuestas que puedan superar los tests de eficiencia y equidad, en la línea de los trabajos de los Nobel 2012 de Economía... y algunas otras. Ahora sólo falta la lucidez para ir por ese camino.

Catedrático de Economía de la Universidad de Barcelona

Reconocimiento a las teorías de Shapley y Roth



OPINIÓN

Roberto Serrano

El doctor por Harvard y profesor en la Universidad de Brown, experto en la teoría de juegos impulsada por el Nobel John Nash, analiza las tesis por las que ahora han recibido el Nobel de Economía sus colegas Shapley y Roth.

El Diseño de Mercados es a la Economía lo que la Ingeniería es a la Física, o la Medicina y la Cirugía son a la Biología. La última meta de cualquier disciplina científica debe ser el contribuir a resolver problemas del mundo real. Aunque es cierto que, en la mayoría de disciplinas científicas, una parte importante de sus recursos se emplean en el desarrollo de formidables modelos abstractos, y a pesar de que muchos de nosotros empleamos nuestro tiempo en tales tareas, la justificación del conocimiento científico pasa por la sugerencia e implementación de importantes aplicaciones a problemas de la vida real.

Sé que corren malos tiempos para decir esto, y a veces uno mismo se frustra por no tener soluciones a los importantes problemas del momento, pero creo que mi obligación como economista es decirlo, con toda la humildad de la que uno es capaz. La preocupación de los economistas por resolver problemas del mundo real es cierta, y el compromiso de la profesión es claro en esta dirección. Durante algunas décadas ya, macroeconomistas han sugerido útiles medidas de política económica, ya sea en el ámbito fiscal, monetario, o comercial entre países. Microeconomistas, por su parte, han participado en la toma de decisiones dentro de empresas públicas o privadas, en la regulación de sectores económicos donde un número pequeño de agentes concentran todo el poder de mercado, o en la sugerencia de imposición pigouviana que grava externalidades sobre la salud. Todas estas intervenciones se basan en lo que uno podría llamar Teoría Económica Clásica. Ciertamente, incluso dentro de este enfoque no tenemos la solución a todos los problemas: por ejemplo, la crisis en la que el mundo está inmerso desde 2007 tiene su foco principal en el sector financiero, y pertinentes medidas de intervención en tal sector son de mucha importancia.

Más allá del enfoque clásico, la Teoría de Juegos y la Teoría del Diseño de Mecanismos constituyen dos revoluciones importantes dentro del pensamiento económico. La primera estudia las implicaciones de modelos -juegos- en los cuales las acciones de cada agente afectan directamente a los otros agentes. Tal perspectiva es diametralmente opuesta a la microeconomía clásica de los mercados competitivos, donde cada agente se describe como infinitesimal a la hora de afectar los términos del intercambio y los precios. La segunda usa la atención al detalle de la Teoría de Juegos con el fin de diseñar instituciones económicas específicas que mejoren el funcionamiento de los sistemas. La Academia sueca ya tuvo el acierto de premiar estas áreas, con su elección de Nash, Harsanyi y Selten en 1994, Aumann y Schelling en 2005, y Hurwicz, Maskin y Myerson en 2007. El Premio Nobel de este año, concedido ayer a Alvin Roth y Lloyd Shapley, continúa tal reconocimiento. Es un tributo a la teoría y al Diseño práctico de Mecanismos que implementan asignaciones estables.

Shapley y Roth nunca han trabajado juntos. Shapley es el arquitecto de importantes resultados teóricos, a los cuales Roth ha contribuido con nuevos desarrollos teóricos y con su implementación en problemas de importancia práctica incontestable. Pensemos en el problema de cómo "arreglar" matrimonios entre dos conjuntos de agentes, que llamaremos hombres y mujeres. Cada hombre tiene preferencias definidas sobre el conjunto de mujeres, y cada mujer tiene preferencias sobre el conjunto de hombres. La pregunta importante que uno puede hacerse es si existe una asignación de parejas (cada hombre casado con una mujer) tal que no haya ningún incentivo para ningún agente o par de agentes que les induzcan a cambiar la asignación en cuestión. Tales asignaciones se llaman asignaciones estables.

En un trabajo fundamental, publicado en 1962 por David Gale y Lloyd Shapley

para los médicos en Estados Unidos estaba sujeto a tales problemas. Dos décadas después del artículo de Shapley ya referido, Alvin Roth se dio cuenta de que un procedimiento usado por la Asociación Médica Americana para asignar médicos residentes a hospitales parecía funcionar bastante bien, en gran parte porque tenía en lo fundamental, las características principales del algoritmo Gale-Shapley. Roth y sus colaboradores propusieron modificaciones teóricas del algoritmo básico, y subrayaron sus limitaciones en ciertas aplicaciones (por ejemplo, en el caso de hospitales y médicos residentes, un problema importante surge, a la hora de tener que tener en

El premio reconoce y aplaude grandes avances en la teoría y la ingeniería económicas

se describen por la inexistencia de dos profesores que voluntariamente se pongan de acuerdo para intercambiar sus despachos.

En otro artículo clásico, publicado en 1974, Lloyd Shapley y Herbert Scarf dan respuesta a tal pregunta. Proponen el método de ciclos de intercambio en la cima. Cada agente señala el objeto preferido por él a todos los demás. Tales expresiones de interés se aglutinan y se intenta ver si existen ciclos: esto es, al agente 1 le gusta el objeto 3, al agente 2 el objeto 1, y al agente 3 el objeto 2. En tal caso, tal ciclo se puede implementar con la resultante mejora para los tres agentes. Shapley y Scarf demostraron que tal proceso siempre lleva a asignaciones estables. Ha sido fascinante el ver en la última década como Alvin Roth y sus colaboradores han utilizado el método de ciclos de intercambio en la cima, así como sus variantes y extensiones. Una de las aplica-



En la imagen, el acto en el que la Academia Sueca anunció ayer los premios Nobel de Economía.

se puede encontrar la respuesta afirmativa a tal pregunta. Los autores proponen lo que hoy llamamos el algoritmo Gale-Shapley de aceptación diferida. Sin meterse en demasiados detalles técnicos, el algoritmo funciona así. Por ejemplo, cada mujer hace una propuesta a cada hombre. Cada hombre rechaza o acepta tales ofertas. La aceptación no implica casamiento inmediato, esto es, se difiere en el tiempo. El algoritmo prosigue permitiendo a las mujeres rechazadas hacer nuevas propuestas, a las que los hombres responden, y así hasta que ninguna mujer es rechazada. Gale y Shapley demostraron que tal algoritmo siempre termina en un número finito de pasos, y que siempre acaba con una asignación estable. Más aún, tal asignación es también robusta a la posible manipulación de información sobre las propias preferencias, de tal manera que nadie tiene incentivo a mentir sobre las mismas.

En muchos problemas de asignación básica de recursos, existen importantes ineficiencias (retrasos en la asignación o la sensación de que uno no ha acabado con el mejor puesto de trabajo de entre los disponibles). El mercado de trabajo

tiene las preferencias de dos médicos residentes que forman una pareja estable, y por tanto desearían acabar en el mismo hospital, o al menos en la misma ciudad. Contando con tales fricciones, diferentes versiones del algoritmo original se han usado, no sólo en el perfeccionamiento de las asignaciones de médicos residentes a hospitales, sino además en la asignación de plazas de instituto en un buen número de ciudades de Estados Unidos, en la asignación de abogados a empresas, y recientemente en la asignación de cadetes militares a las distintas secciones de las fuerzas armadas norteamericanas.

Hay problemas de asignación algo más sencillos, en cuanto a que uno de los lados del problema no tiene preferencias. La asignación de despachos a profesores dentro de un departamento de Economía es así. Por supuesto, tal problema no es exactamente trivial. Esto es, los profesores tienen preferencias sobre despachos, a menudo muy bien definidas y que dificultan acuerdos. En particular, no es obvio el ver si tal problema permite la existencia de asignaciones estables. En este contexto, tales asignacio-

ones más importantes se ha centrado en la asignación de órganos a enfermos requiriendo una donación.

En sectores donde la tasación de intercambios en términos de dinero entra en conflicto con problemas éticos, no estaba nada claro que los economistas pudieran contribuir a su mejora. El trabajo de Roth y sus grupos ha dejado claro cómo tal intervención puede tener lugar con gran éxito. Las contribuciones teóricas de Lloyd Shapley a estos problemas de asignación son de una importancia fundamental para el diseño de mercados, ya que los algoritmos implementados en la práctica son aplicaciones directas de los mismos. Alvin Roth, quien también ha contribuido a mejoras en los resultados teóricos, es el líder de la aplicación práctica de tales algoritmos a muchos problemas de importancia. El premio de ayer reconoce y aplaude estos grandes avances en la teoría y la ingeniería económicas.

Roberto Serrano, doctor por Harvard y profesor en la Universidad de Brown, donde ejerce la docencia y la investigación, es experto en la teoría de juegos que fundamentó el Nobel John Nash.