

Teoría de juegos para establecer los peajes de una autopista

Un equipo de la Universidad del País Vasco ha aplicado métodos matemáticos sofisticados para determinar las tarifas de las vías de peaje. A la gente que hace trayectos más largos se le baja un poco el precio, y los que hacen trayectos cortos pagan un poco más de lo que les costaría por tramos.

Basque Research

30/4/2013 17:30 CEST



Jose Manuel Zarzuelo, catedrático de Economía Aplicada y director del departamento de Economía aplicada IV en la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de la UPV/EHU

El equipo que dirige el catedrático en Economía Aplicada José Manuel Zarzuelo ha aplicado la Teoría de Juegos Cooperativos al cálculo del precio de los peajes en autopista. Los resultados del estudio se han publicado en la revista especializada [*European Journal of Operational Research*](#).

“Sí, se puede hacer” explica José Manuel Zarzuelo. “En Estados Unidos se han aplicado en autopistas públicas. Sin embargo, en el caso de España, la mayoría de las autopistas de peaje no son públicas, de suerte que los

criterios que se utilizan para fijar las tarifas se hacen desde una perspectiva empresarial. Las empresas privadas tienden a cobrar más en los tramos donde hay más tráfico, de modo que la empresa obtiene mayores beneficios y, además, los usuarios de estos tramos subvencionan parcialmente al resto de conductores”.

Los criterios usados por los matemáticos de la UPV/EHU son otros. El punto de vista para tratar este problema sería el de un organismo estatal o público, de manera que se usan unos criterios sobre todo de equidad o justicia y eficiencia en vez de criterios de rendimiento económico. Y, para eso, se pueden usar varios métodos de cálculo de precios de los peajes basados en teoría de juegos cooperativos.

Los investigadores plantean criterios de justicia y eficiencia en vez de rendimiento económico

La teoría de juegos analiza las estrategias óptimas aplicadas a un problema dado, y los juegos cooperativos estudian situaciones de cooperación social donde los participantes pueden llegar a acuerdos vinculantes.

Esa rama no propone una única solución, sino varias. Por un lado, se puede aplicar el valor propuesto por L. Shapley, laureado con el Premio Nobel de Economía en 1950. Es una solución simple en su planteamiento: cada tramo tiene un precio, y entonces la gente paga la suma de los tramos que utiliza.

Otro procedimiento es el llamado Nucleolus, que trata de favorecer de alguna manera al más desfavorecido. Con este método, a la gente que viaja trayectos más largos se le baja un poco el precio, y los que hacen trayectos cortos pagan un poco más de lo que les costaría por tramos. El equipo de Zarzuelo ha trabajado fundamentalmente con este último método.

Nucleolus ya ha sido usado antes en estudios de este tipo. Un ejemplo significativo fue el cálculo del pago de uso de la pista de aterrizaje en el del aeropuerto de Birmingham. Es un trabajo de la década de los 70 muy conocido en el ámbito académico, que ha sido una referencia para el grupo de Zarzuelo.

También para polideportivos

“De hecho, nuestro trabajo es una generalización de ese caso”, dice Zarzuelo. “Un aeropuerto es como si fuera una autopista en la que todo el mundo entra por el mismo sitio, que es el inicio de la pista, pero pueden salir por sitios distintos. Depende del avión; si es pequeño sale antes y si es grande, sale más adelante, y cada vuelo paga una cuota diferente por uso de la pista”.

La mayor dificultad es que en cuanto hay un número de participantes bastante alto —un gran número de tramos, en este caso—, el cálculo se vuelve muy difícil.

“Esto está hecho para ser aplicado en autopistas,” dice Zarzuelo, “pero también se puede hacer para polideportivos, o instalaciones públicas en las que se puedan asignar diferentes usos equivalentes a los tramos de autopista. En un polideportivo, los equivalentes a los tramos podrían ser la pista de *squash*, la sauna o cualquier otro servicio. Aparte de una cuota fija, tendrían que pagar una cantidad por los tramos que utilizan. Pero para la gente que utiliza mucho el gimnasio, según el Nucleolus, se puede calcular un precio algo menor que la suma de los tramos”.

El trabajo finaliza con una comparación aproximada entre las tarifas de la AP68 de Bilbao a Zaragoza del año 2007 y las que se obtendrían con el método Nucleolus, donde se observa, entre otras cosas, que el Nucleolus reduciría el peaje de los usuarios de trayectos largos. El trabajo, además ha inspirado otros estudios similares. “Un equipo de investigadores holandeses tras leer nuestro trabajo, lo replicaron para redes de autopistas, es decir, imaginando que la autopista tuviera ramales. En nuestro caso la autopista es solo una línea, pero es cierto que una autopista al fin y al cabo es una estructura en forma de árbol”.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

