

Técnicas provenientes de las ciencias de la computación aplicadas a la simulación macroeconómica

Francisco Ibañez, Daniel Díaz, Sandra Oviedo, Nancy Alonso, Fabián Saffe
LISI- Instituto de Informática – Dpto. de Informática
FCEFYN - Universidad Nacional de San Juan
CUIM – Av. Ignacio de la Roza 590 (O), Rivadavia – J5402DCS San Juan
{ fibanez, ddiaz, soviedo, nalonso, fsaffe}@iinfo.unsj.edu.ar}

Resumen

Este trabajo describe los progresos de la construcción de un simulador de escenarios macroeconómicos, con la complejidad matemática de los modelos, reflejados en la implementación del software, pero con una interface gráfica, que facilite al usuario del simulador la interpretación de los resultados, con la finalidad de aumentar la cantidad de personas que puedan familiarizarse con la naturaleza de los problemas económicos.

Palabras clave:

Simulación, Macroeconomía, Educación

Contexto

Uno de los aportes de la simulación, es contribuir a la comprensión del comportamiento de un sistema. El propósito de este trabajo es describir los progresos que se están llevando a cabo en la investigación encuadrada en el proyecto “Propuesta interdisciplinaria para la construcción de un simulador macroeconómico”, que se desarrolla en el Laboratorio de Informática Aplicada a la Innovación del Instituto de informática de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y

Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.

Introducción

La simulación es uno de los enfoques utilizados para abordar los problemas macroeconómicos. Según Robert E. Shannon [1]. “La Simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentos con este modelo, a fin de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema”. La principal ventaja de la utilización de simuladores es la reducción de costos, tiempo y riesgos en comparación con la experimentación real. Según [2] una de las funciones de la teoría económica es proveer sistemas económicos artificiales totalmente articulados que sirvan como laboratorios para experimentar políticas que serian prohibitivamente costosas de experimentar en economías reales.

Por otro lado, la principal desventaja de los simuladores en general, es que pueden ocasionar resultados que estén lejos de la realidad, debido a las diferentes interpretaciones de la información y a las limitaciones de los modelos. Sin embargo, a partir de la definición de Shanon, podemos resaltar que en el caso de que la simulación no se corresponda con la realidad en una

medida aceptable, aun puede ayudar a “entender el comportamiento del sistema”.

En el campo de la economía, incluso cuando los modelos utilizados en los simuladores no constituyen una gran teoría unificada, los modelos pueden constituir un conjunto de herramientas que pueden mejorar el mundo, tal cual se expresa en [3].

La simulación, como herramienta para comprender las relaciones de causalidad subyacentes a los modelos económicos, constituye el tema central que nos interesa abordar en este proyecto. Especialmente para el caso particular de la Argentina.

Los conocimientos de Macroeconomía, y la contribución de un simulador, no sólo son importantes para decidir medidas económicas, por parte de las autoridades, sino para que en tiempos de elecciones, los partidos políticos expliquen las medidas económicas que proponen y el pueblo pueda elegir el voto, basado en una comprensión más profunda de las propuestas, de los impactos económicos, sociales y medioambientales, no solamente en Argentina, sino en el mundo entero. Tomar una decisión sin conocimiento, puede conducir a un estado, en donde el pueblo termina preso de su propia elección. Reivindicando la frase histórica de Sócrates, “El conocimiento os hará libres”.

El desafío radica en la dificultad de divulgar un conocimiento científico basado no sólo en conceptos provenientes de áreas humanísticas, sino también en modelos matemáticos, que pierden casi toda su esencia, cuando el único recurso que se usa para explicarlos son las palabras.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Este trabajo de investigación presenta cuatro ejes, el macroeconómico, el matemático, el de las ciencias informáticas, y el pedagógico. Desde el punto de la macroeconomía, la principal contribución que se propone consiste en la implementación y uso de la técnica “paso a paso” proveniente del contexto del aprendizaje y enseñanza de compiladores. Esta técnica permite visualizar paso a paso la secuencia de gráficos que conduce al resultado. Actualmente se dispone de una herramienta para el aprendizaje y enseñanza de compiladores en la cual se ha implementado tal técnica [4] [5], y también se ha desarrollado un prototipo inicial del simulador macroeconómico, basado en la técnica “paso a paso”.

Desde el punto de la Informática, en el desarrollo futuro del simulador, proponemos el uso de técnicas provenientes de la Inteligencia Artificial, tales como algoritmos genéticos, para resolver problemas de maximización de funciones con extremos ligados, que no pueden resolverse con métodos provenientes del análisis matemático clásico, como por ejemplo, el método de Lagrange. A los efectos de implementar mediante simulación, el modelo Nuevo Keynesiano, es necesario resolver el problema de maximización de funciones con extremos ligados [6]. Los algoritmos genéticos son adecuados, en los casos en que las condiciones necesarias para aplicar Lagrange no se cumplen [7].

Desde el punto vista pedagógico, este proyecto pretende fortalecer la enseñanza de los fenómenos macroeconómicos mediante la incorporación y uso del simulador en el proceso

enseñanza/aprendizaje de Macroeconomía.

En cuanto al equipo de trabajo, la construcción de un simulador macroeconómico tal cual se ha planteado necesita ser multidisciplinario. Es por ello

que este proyecto pretende integrar docentes e investigadores de las ciencias sociales, exactas e informática. Esta integración contribuirá a fortalecer el conocimiento de cada área en particular.

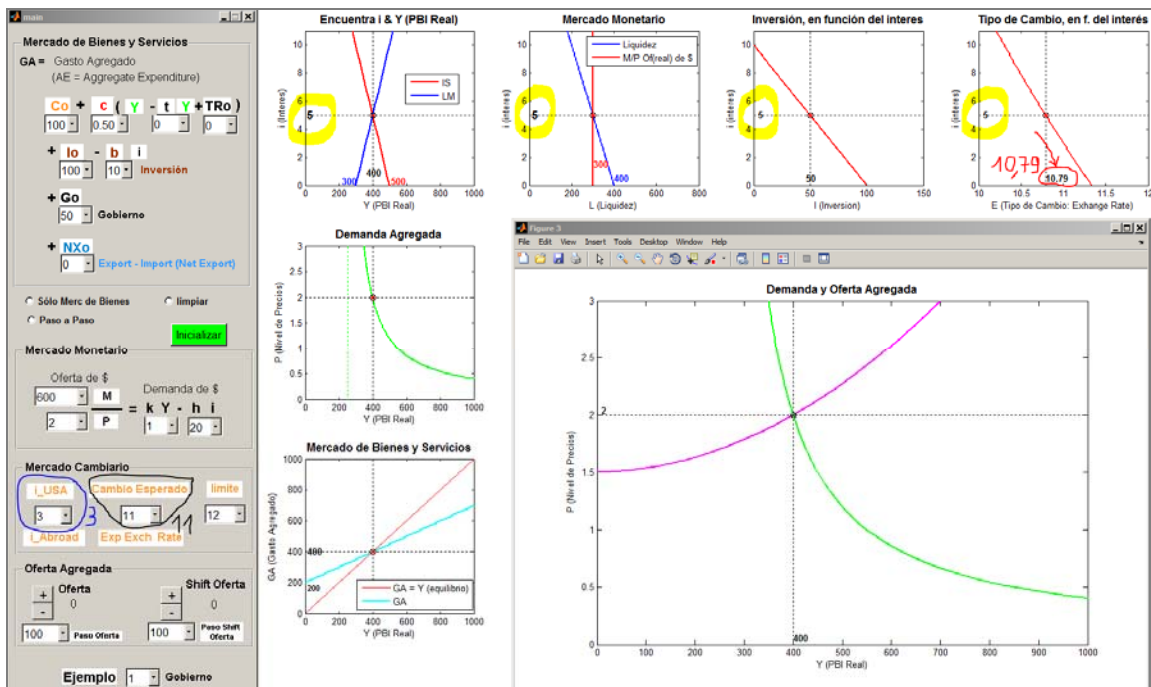


Figura 1: Simulación de la determinación del tipo de cambio

Resultados y Objetivos

Aunque el trabajo se encuentra en su etapa inicial, existe en funcionamiento un prototipo básico con el cual se ha desarrollado un material pedagógico.

En [8] se pueden ver los resultados de una primera versión del simulador. Aquí sólo incluiremos una explica sucinta de esta versión.

En el ejemplo de la figura 1, partimos de determinados valores asignados a todas las variables exógenas. Las variables que nos interesan en este apartado son dos, la tasa de interés en Estados Unidos, marcada en el gráfico con azul, que tiene asignado el valor de 3, (3 % anual), y el tipo de cambio que se

espera en Argentina en un año a partir de la fecha actual, marcada con negro, que tiene asignado el valor 11 (11\$ por dólar). Además de estas dos variables exógenas, la otra variable que determina el equilibrio en el mercado cambiario, que es el tipo de interés en Argentina, es endógena, es decir, queda determinada por el simulador a partir de los valores de variables exógenas. Para el caso del ejemplo, el simulador determina que, con todos los mercados en equilibrio, el tipo de interés es de 5 (5% anual), marcado con color amarillo, y el tipo de cambio es de 10.79\$ por dólar, marcado con color rojo en la esquina superior derecha.

En el "1º Encuentro Internacional de Investigadores de Ciencias Económicas", desarrollado en San Juan, se presentó una

segunda versión del simulador, la cual puede verse en [9].

Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está constituido por tres docentes del área de informática, uno del área de economía, uno del área de matemáticas, y dos alumnos de grado.

En esta etapa, el equipo está abocado a la tarea de difundir la temática entre los alumnos de grado y posgrado que realicen sus tesis en el contexto de esta línea de investigación.

Referencias

- [1] R. E. Shannon, "Introduction to the art and science of simulation," in *Proceedings of the 30th conference on Winter simulation*, 1998, pp. 7-14.
- [2] R. E. Lucas, "Methods and problems in business cycle theory," *Journal of Money, Credit and banking*, pp. 696-715, 1980.
- [3] L. Maxted, "Economics Rules: The Rights and Wrongs of the Dismal Science," ed: REED BUSINESS INFORMATION 360 PARK AVENUE SOUTH, NEW YORK, NY 10010 USA, 2015.
- [4] F. Ibañez, D. Diaz, S. Oviedo, and A. Otazú, "COMPI, una herramienta interactiva para la enseñanza de construcción de compiladores," presented at the Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2015), Salta - Argentina, 2015.
- [5] F. Ibañez, D. Diaz, S. Oviedo, and A. Otazú, "Herramienta Educativa para la Construcción de Compiladores," presented at the Congreso Internacional de Educación, Tecnología y Ciencia (CIETyC 2015) La Guajira - Colombia 2015.
- [6] Y. Ahmad, "The Basic Structure of New Keynesian Models. Deriving the New Keynesian IS Curve," *Macroeconomics course university wisconsin whitewater*, vol. http://facstaff.uww.edu/ahmady/courses/econ402/lectures/nk_is_lecture.pdf, 2015.
- [7] J. E. M. Legaz, "La interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange," *Matemática: revista digital de divulgación matemática de la Real Sociedad Matemática Española*, vol. 2, p. 4, 2006.
- [8] F. Ibañez, "Propuesta de un proyecto interdisciplinario para construir un simulador macroeconómico," in *JATIC 2015*, Mar del Plata, 2015.
- [9] F. Ibañez, "<https://www.youtube.com/watch?v=BTuPpxpyMPM>," *1er encuentro internacional de investigadores de ciencias económicas*, vol. UNSJ, 2015.