

Modelos de microsimulación para el análisis de las políticas públicas

Carlos Absalón y Carlos M. Urzúa*

Este trabajo revisa el uso de los modelos de microsimulación como instrumentos para el análisis de políticas públicas. Esta metodología, planteada inicialmente en la década de 1950, ha tenido un uso intensivo en los últimos años, especialmente en Europa, gracias al desarrollo informático y a los avances en el levantamiento de encuestas confiables. El artículo discute los fundamentos teóricos de los modelos de microsimulación y describe la manera en que éstos permiten evaluar el impacto de políticas públicas sobre el bienestar social y la economía. Posteriormente, revisa algunos modelos de microsimulación, con énfasis en los creados en América Latina.

Palabras clave: microsimulación, evaluación de políticas públicas, política económica, política social.

Microsimulation models for public policy analysis

This paper reviews the use of microsimulation models as a tool for public policy analysis. This methodology, introduced initially in the fifties, has recently being used intensively specially in Europe thanks to the development of faster computers and better microdata surveys. The paper discusses the theoretical foundations of microsimulation models and describes the way in which they can be used to evaluate the impact of public policies on social welfare and the economy. The paper also mentions some of the existing microsimulation models, emphasizing those created in Latin America.

Keywords: microsimulation, public policy analysis, economic policy, social policy.

*Carlos Absalón es profesor-investigador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Economía. San Claudio y 22 Sur, Colonia Jardines de San Manuel, 72570, Puebla, Puebla. Tel: 22 22 29 55 00. Correo-e: carlos_absalon@yahoo.com.mx. Carlos M. Urzúa es director de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP) del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México. Calle del Puente 222, 14380, Tlalpan, México, D.F. Tel: 54 83 18 78, fax: 54 83 18 82. Correo-e: curzua@itesm.mx. Agradecemos las sugerencias de dos dictaminadores, sin implicarlos en los errores que puedan prevalecer.

Artículo recibido el 21 de enero de 2010 y aceptado para su publicación el 12 de abril de 2011.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el uso de los modelos de microsimulación (MMS) ha cobrado importancia en el análisis de los efectos de las políticas públicas sobre el bienestar de los hogares, aun cuando su origen se remonta a los trabajos seminales de Guy H. Orcutt a finales de la década de 1950 e inicios de los años sesenta (Orcutt, 1957; Orcutt *et al.*, 1961). Básicamente, estos modelos consisten en aplicaciones informáticas en donde se establece una estructura de impuestos y beneficios que operan sobre unidades económicas a nivel micro, en especial hogares o individuos. Una vez hecho esto se pueden estimar, mediante simulaciones, las repercusiones sobre la distribución del ingreso, los niveles de desigualdad y pobreza y, más generalmente, el bienestar social que podrían generar los cambios en las políticas durante un periodo determinado. Dicha estimación se hace considerando además la influencia que sobre estos resultados tienen la heterogeneidad y la diversidad de atributos de la población, lo cual representa una ventaja frente a los esquemas que simulan la economía en forma muy agregada, como es el caso de los llamados modelos computables de equilibrio general.

El propósito del presente trabajo es hacer una revisión del uso de la microsimulación como instrumento para el análisis de las políticas públicas. Para tal efecto, el resto del documento ha sido dividido en cinco partes. En el siguiente apartado se describen las principales características y los criterios empleados en la clasificación de los MMS. En la sección subsiguiente se describe el fundamento teórico de los modelos de simulación sin y con comportamiento. Enseguida se presentan ejemplos de modelos de microsimulación ya existentes en la Unión Europea, así como los primeros intentos que se han hecho en América Latina para simular los efectos sobre el bienestar social de algunas reformas tributarias y políticas sociales. También se reseñan los modelos auspiciados recientemente por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en cinco países latinoamericanos. La última sección recoge las conclusiones.

LOS MODELOS DE MICROSIMULACIÓN ECONÓMICA

Los MMS son aplicaciones que permiten estimar los efectos probables de cambios en las políticas públicas sobre los hogares e individuos. Estos modelos cuantifican las variaciones en los niveles de bienestar de los agentes ante reformas tributarias o de gasto, muchas veces hipotéticas, de tal manera que los resultados obtenidos mediante dichas simulaciones puedan facilitar el diseño posterior de las políticas públicas. La principal característica de la técnica es que modela mediante la observación de las unidades individuales y a partir de reglas de cálculo que expresan con detalle las diferentes políticas que se busca analizar. Estas reglas pueden modificarse de tal forma que es factible comparar los resultados asociados a tales cambios en relación con la situación inicial. Por otro lado, los modelos requieren encuestas de ingreso y gasto de los hogares que tengan representatividad estadística para el total de la población analizada. Estos datos micro permiten generar una amplia gama de indicadores acerca de la distribución del ingreso y los niveles de pobreza y desigualdad, tanto para la población como para subgrupos de la misma, divididos en función de características específicas como la edad, el género o la distribución geográfica.

A grandes rasgos, los MMS presentan tres propiedades deseables en cualquier instrumento que se emplee en la evaluación de cualquier política pública: primero, simplicidad en su uso; segundo, una modelación detallada del sistema que se estudiará, y tercero, la posibilidad de capturar la heterogeneidad de los individuos que conforman la población. Este último punto es importante, pues la evaluación de los efectos de una reforma puede generar resultados insatisfactorios si no se contempla la heterogeneidad de los individuos y los posibles cambios en su comportamiento en respuesta a tales medidas. En contraposición, los modelos que presuponen agentes representativos, como es el caso de los modelos de equilibrio general aplicado, sean éstos estáticos o dinámicos, describen tan sólo (y a lo sumo) los rasgos característicos de una parte considerablemente pequeña de la población, de manera que los resulta-

dos obtenidos no logran alcanzar el grado de heterogeneidad y detalle de los modelos de microsimulación.

En suma, la mayor ventaja de las técnicas de microsimulación frente a otros modelos teóricos es que al considerar las circunstancias que caracterizan a los hogares permiten obtener resultados representativos para la población objeto de estudio y entender los efectos de algunos elementos específicos de las reformas implementadas en las políticas, así como sus interacciones, los cuales podrían no ser tan evidentes o predecibles de forma adecuada con cualquier otro tipo de análisis (para ampliar este tema, véase Spadaro, 2007).

Una ventaja adicional de esta técnica tiene que ver con la flexibilidad de las formas funcionales que pueden emplearse. Por ejemplo, las reglas que definen la aplicación de las tasas impositivas entre los distintos tipos de contribuyentes y los criterios de elegibilidad de las familias en determinados esquemas de beneficio social son no lineales y típicamente presentan patrones de discontinuidad, de manera que al utilizar los MMS es posible ajustar adecuadamente las formas funcionales a tales características. Otro aspecto importante es que los MMS permiten identificar de manera precisa a los grupos ganadores y perdedores tras un cambio en las políticas económicas y sociales. Como las reformas no impactan a todos los agentes de la misma forma, la posibilidad de estimar los posibles efectos en el bienestar de una medida adoptada por las instancias gubernamentales constituye una importante ayuda para los responsables de su diseño, además de que permite evaluar la factibilidad de su implantación.

Pese a lo anterior, existen algunas dificultades asociadas al diseño y la estimación de los MMS. La primera de ellas tiene que ver con las características de los datos micro. Aun cuando la disponibilidad y la calidad de éstos se ha incrementado en todos los países en las últimas décadas, es difícil encontrarlos en una sola fuente de información. Además, si las encuestas no se diseñan específicamente para el propósito de estudio pueden faltar datos relevantes o estar presentados de forma inadecuada, lo que hace necesaria su estimación indirecta con la posibilidad de generar algún sesgo mediante este procedimiento (Klevmarken, 2008). De

igual manera, como los sistemas de impuestos-beneficios de la mayoría de los países son complejos y administrados por diferentes instancias, la información acerca de los mismos generalmente se presenta de forma fragmentada e incluso contradictoria.

Por otra parte, el tamaño y la complejidad de los MMS dificultan entender sus propiedades de manera intuitiva. La preferencia actual de trabajar con modelos económicos pequeños y estilizados, así como las fallas de los grandes modelos macroeconómicos comunes en las décadas de 1960 y 1970, explican parcialmente el escepticismo de algunos economistas acerca de la microsimulación. Finalmente, como se detalla más adelante, la mayor crítica que se puede hacer a los MMS es que casi todos se circunscriben a un marco de equilibrio parcial. Así pues, dado que sus resultados no representan los efectos globales sobre la economía, son inadecuados para explorar los impactos a nivel macro como podrían hacerlo, por ejemplo, los modelos computables de equilibrio general.

TIPOS DE MODELOS

Generalmente, los modelos de microsimulación se clasifican con base en cinco criterios: la cobertura, el horizonte temporal, los supuestos acerca del comportamiento de los individuos, el espacio de aplicación y el uso específico (véase en particular Klevmarken, 2008).

Criterio de cobertura

Los MMS pueden clasificarse como modelos integrados cuando estiman de manera simultánea los efectos de varias políticas (por ejemplo, de los cambios en las políticas de ingresos y gastos), y en modelos específicos cuando simulan solamente parte de esas políticas. Los primeros no sólo toman en cuenta los impactos de todas las políticas, sino que además consideran las interacciones entre ellas y estiman el efecto global que las reformas tienen.

Criterio del horizonte temporal

Se consideran modelos estáticos aquellos que omiten los efectos que las

reformas políticas tienen sobre los individuos a lo largo del tiempo, de manera que sólo predicen los resultados de tales cambios en un momento específico. Estos modelos presentan una estructura interna relativamente simple, basados únicamente en cálculos aritméticos definidos en el momento en que la programación se realiza, lo que facilita la interpretación de los resultados. Por su parte, los modelos dinámicos simulan los impactos de las reformas considerando los efectos que tales medidas tienen sobre la población observada y sobre las decisiones intertemporales que los agentes realizan, como el consumo, los niveles de ahorro o la edad de retiro.

Es preciso destacar que la incorporación de una variable temporal en el análisis hace más compleja la estructura del modelo, por lo que necesariamente deben estimarse los modelos mediante técnicas econométricas y, en consecuencia, los resultados presentan un mayor nivel de incertidumbre que los obtenidos por los modelos estáticos (Klevmarcken, 2008). Los modelos dinámicos ciertamente deben usarse en el cálculo de los efectos a largo plazo de las reformas fiscales sobre la distribución del ingreso o la evolución de los niveles de pobreza a lo largo del ciclo de vida, mientras que los modelos estáticos son generalmente más apropiados para la estimación de los impactos inmediatos o de primer orden.

Criterio de comportamiento

Un aspecto fundamental que debe considerarse al momento de simular el efecto de una reforma económica es si el comportamiento de los individuos permanece sin cambio o se modifica como consecuencia de la medida adoptada. Los modelos sin comportamiento presuponen que el tipo o la intensidad de la reforma no provocan ninguna variación en las decisiones de los individuos, aun cuando destacan de manera precisa las características del sistema y consideran la heterogeneidad de los individuos que conforman la población. Este supuesto simplificador permite analizar de forma adecuada los efectos en el corto plazo de reformas no radicales, aunque puede no ser lo suficientemente realista para analizar

los resultados en el largo plazo o para evaluar los efectos de medidas más extremas que pudieran afectar la restricción presupuestal de los individuos. Sin embargo, los modelos estáticos tienen como ventajas adicionales que su estimación es bastante sencilla, pues no requieren del cálculo de funciones de comportamiento, y que sus resultados son fáciles de interpretar, lo que simplifica la generación de indicadores de pobreza y desigualdad a nivel agregado y parcial.

Por su parte, los modelos con comportamiento consideran las respuestas de los individuos ante los cambios suscitados por una reforma. En este tipo de modelos se detallan los problemas de decisión económica en el ámbito individual, de manera que es posible simular los efectos de segundo orden que traen consigo las reformas. Sin embargo, debido a que su análisis se restringe a una sola dimensión de dicho comportamiento —generalmente al consumo o a la oferta de trabajo— otros aspectos igualmente importantes, como el desarrollo de las capacidades productivas y la evolución de las tasas de natalidad y mortalidad, son omitidos. Además, si se enfocan a segmentos de la población diferenciados por criterios específicos, como el género o el estatus marital, sus resultados pueden ser sólo representativos para el grupo estudiado, de manera que un aspecto central como la heterogeneidad de la población no puede considerarse en el análisis.

Criterio espacial

Aunque originalmente los MMS se enfocaron al análisis de los efectos de las políticas sobre los individuos o los hogares a escala nacional, en los últimos años ha existido un creciente interés por su aplicación en otros ámbitos geográficos. Los modelos regionales simulan las repercusiones de las reformas a nivel estatal o municipal, a fin de comparar los resultados de una misma medida entre diferentes grupos de población de un solo país. Por otro lado, los modelos multipaís se emplean para analizar los efectos que un mismo tipo de reformas tiene entre grupos de países interesados en emprender un proceso de armonización económica y en la medición de tales impactos en la esfera supranacional. El ejemplo más significativo de este último tipo lo representa Euromod, un modelo es-

tático de microsimulación que incluye a todos los países de la Unión Europea y del que se hablará más adelante.

Criterio de uso

Debido al nivel de complejidad de los sistemas de impuestos-beneficios y a los diferentes propósitos de quienes emplean las técnicas de microsimulación, al momento de diseñar un modelo generalmente se plantea una disyuntiva entre su flexibilidad y su simplicidad. Los modelos accesibles al usuario requieren un grado de esfuerzo relativamente bajo y el uso de herramientas de programación bastante simples a fin de que el analista o investigador pueda estimarlos e interpretar sus resultados adecuadamente. Por su parte, los modelos flexibles requieren cierto nivel de habilidad para simular con detalle los cambios en las políticas y calcular los efectos de manera precisa sin necesidad de modificar o reprogramar el código del modelo. Por esto casi siempre los MMS orientados a un mayor número de usuarios sacrifican la flexibilidad a fin de facilitar su uso, en tanto que los modelos empleados en investigaciones más detalladas tienden a ser más flexibles, aunque para esto se requieran mayores habilidades en su correcta estimación e interpretación.

LOS MMS SIN Y CON COMPORTAMIENTO

Como se destacó, los MMS sin comportamiento, también llamados “modelos aritméticos”, permiten analizar el efecto de las reformas en los sistemas de impuestos-beneficios bajo el supuesto de que las decisiones de consumo de los individuos permanecen inalteradas. Aun cuando la evaluación de los efectos de las medidas adoptadas sobre el nivel de bienestar de los individuos requerirían en principio la estimación de todos los probables cambios que éstas pueden generar en el comportamiento de los individuos, las dificultades y los altos costos para obtener esta información hacen que los análisis de incidencia de las reformas se realicen generalmente evaluando los cambios de primer orden, en el margen.

Un planteamiento alternativo en las técnicas de microsimulación se relaciona con la incorporación de supuestos de comportamiento en los consumidores, para lo cual deben estimarse sistemas de demanda que representen las decisiones de gasto de los individuos o familias. Un sinnúmero de modelos se han propuesto en la literatura como posibles sistemas de demanda a lo largo de los años, pero los tres más populares quizá sean el sistema de gasto lineal de Stone y Geary (Stone, 1954), que fue el más socorrido hasta la década de 1970, el sistema de demanda casi ideal de Deaton y Muellbauer (1980), muy apreciado en los ochenta y noventa y, más recientemente, el sistema de demanda cuadrático casi ideal de Banks, Blundell y Lewbel (1997).

Para clarificar la diferencia entre los modelos con o sin comportamiento es necesario presentar de manera muy somera algunos elementos de la teoría del consumo óptimo y su aplicación en los modelos de microsimulación. Restringiendo la exposición al caso de bienes de consumo y suponiendo la inexistencia de beneficios sociales, aun cuando fácilmente puede extenderse la discusión para contemplar ofertas laborales y transferencias, supongamos que existen n bienes que pueden comprarse de acuerdo con un vector de precios $\mathbf{p}$ por un consumidor que tiene un ingreso m (exógeno por simplicidad). Dada su restricción presupuestaria y suponiendo que el consumidor maximiza su utilidad, éste puede encontrar el vector de demandas óptimas de los bienes, $\mathbf{x}(\mathbf{p}, m)$, con las cuales obtiene una utilidad $U(\mathbf{x}(\mathbf{p}, m)) = \bar{U}$. De manera dual, el gasto mínimo necesario para llegar a ese nivel puede expresarse por la función $E(\mathbf{p}, \bar{U})$.

Consideremos que, por dar un ejemplo, se contempla una reforma tributaria en la que se proponen cambios en el impuesto al valor agregado (IVA). Dado que tal reforma repercute de manera directa en los precios finales pagados por los consumidores y, en principio, el incremento en el precio de un bien puede afectar la demanda de otros bienes, la incidencia sobre el bienestar de cada consumidor tiene que estimarse de manera muy amplia, tomando en cuenta todas las posibles repercusiones sobre el nivel de utilidad. Con ese fin puede utilizarse, para cada

consumidor, el concepto de variación compensada del ingreso (VC), que es la cantidad de ingreso a retribuirle para mantener la utilidad que tenía en su nivel inicial ($\bar{U}$) dado que hubo un cambio en los precios:

$$VC = E(p_1, \bar{U}) - E(p_0, \bar{U}) \quad (1)$$

En el caso de los modelos de microsimulación con comportamiento, la ecuación (1) puede emplearse directamente para estimar la incidencia de la reforma sobre cada individuo o sobre cada decil (o percentil, etc.). Esto es porque un sistema de demanda de buena ley siempre se deriva de una función de utilidad bien comportada, la cual puede usarse a su vez para determinar la función de gasto del lado derecho de la ecuación. Al encontrar la forma de esta última función se puede entonces estimar la variación compensada del ingreso para cada individuo o para cada decil. Finalmente, tras definir una función de bienestar social adecuada, que puede variar de acuerdo con la aversión a la desigualdad que tenga en mayor o menor medida la sociedad en cuestión, pueden estimarse los efectos de la reforma sobre la sociedad en su conjunto.

Ahora bien, no siempre es posible estimar un sistema de demanda. Esto debido a tres posibles razones: primero, a la carencia en muchos países de encuestas longitudinales que registren para un mismo hogar la demanda de cada bien a diferentes precios; segundo, porque para algunos bienes las encuestas registran los gastos incurridos mas no los precios y, tercero, debido a que las estimaciones econométricas tienden a ser poco confiables para sistemas de demanda con un número grande de bienes.

Debido a lo anterior, en muchos países es menos frecuente encontrar modelos de microsimulación con comportamiento que sin comportamiento. Para dar un ejemplo de cómo se construyen estos últimos, vuélvase a considerar el caso particular de una reforma que contempla cambios en las tasas del IVA, la cual es extremadamente sencilla de modelar. Suponiendo que se cuenta con una encuesta representativa del gasto de los hogares, en la construcción del MMS correspondiente deben primero agruparse los bienes y servicios incluidos en la encuesta de acuerdo con

las tasas que prevalecen o que se pretenden cambiar. Como un segundo paso, para cada hogar en la encuesta debe establecerse el gasto final en cada uno de esos grupos y después deben dividirse los gastos entre uno más la tasa correspondiente para así obtener los gastos incurridos libres de IVA. Hecho esto pueden calcularse, de manera inmediata, los nuevos gastos finales en los que tendría que incurrir cada hogar tras la reforma tributaria.

Ahora bien, un análisis global de los impactos redistributivos de esa reforma no puede hacerse a través de una función de bienestar social, pues las funciones de utilidad requeridas no se consideran en el modelo sin comportamiento. No obstante, las repercusiones pueden estudiarse de manera indirecta mediante estimaciones *ex ante* y *ex post* de algunos índices de pobreza y desigualdad. De hecho, en la mayoría de las aplicaciones computacionales de modelos sin comportamiento se incorporan programas que calculan automáticamente medidas de desigualdad, como las de Gini y Theil (véase, por ejemplo, Lambert, 2001), y que al mismo tiempo presentan las curvas de concentración del ingreso en los periodos previos y posteriores a las reformas.

Un último punto antes de concluir esta sección: a primera vista parecería que los modelos sin comportamiento son *ad hoc*, puesto que no incorporan de manera expresa la teoría económica. Sin embargo, como podemos notar siguiendo a Bourguignon y Spadaro (2006), así como a Son y Kakwani (2009), dichos modelos pueden verse como versiones lineales de los modelos de microsimulación con comportamiento; es decir, pueden considerarse como modelos teóricos simplificados que permiten evaluar las consecuencias de cambios de primer orden, en el margen, de las políticas. Para probar esta afirmación, supongamos por un momento que la reforma sólo modifica el precio final del bien j . Mediante el lema de Shepard, la función de demanda (hicksiana) de dicho bien puede obtenerse de la forma siguiente:

$$\frac{\partial E(\mathbf{p}, \bar{U})}{\partial p_j} = x_j(\mathbf{p}, \bar{U}) \quad (2)$$

De esta manera, al aplicar una expansión de Taylor en los dos sumandos del lado derecho de la ecuación (1), se puede obtener que la compensación que tiene que darse al individuo debido al cambio en el precio puede aproximarse como:

$$VC \approx x_j^H(p_0, \bar{U})\Delta p_j + \frac{1}{2} \frac{\partial x_j(p_0, \bar{U})}{\partial p_j} \Delta p_j^2 + \dots \quad (3)$$

Así pues, como muestra el primer término del lado derecho de esta última ecuación, el gasto extra incurrido por el individuo debido a la reforma puede considerarse como una aproximación de primer orden de la variación compensada. Esto supone que no hay un cambio en el comportamiento del agente debido a la reforma, pues las consecuencias de este cambio sólo se manifiestan a partir del segundo término del lado derecho de la ecuación. Finalmente, nótese que si la reforma generase variaciones en más de un precio de la economía, el efecto agregado sobre el bienestar de los hogares se obtendría sumando todos los efectos de primer orden inducidos por cada cambio en los precios (véase, para más detalles, Bourguignon y Spadaro, 2006).

UNA VARIEDAD DE MODELOS YA EXISTENTES

El amplio desarrollo alcanzado por las técnicas de microsimulación ha permitido su creciente uso en la formulación y la valoración de políticas públicas en la mayoría de los países industrializados. Ejemplos de lo anterior son el modelo *FASIT* implementado por el Ministerio de Finanzas de Suecia (los países nórdicos son los pioneros en el uso de esta técnica), el modelo *EspaSim* que simula con detalle el sistema español de impuestos-beneficios (Levy *et al.*, 2001), el *CBOLT* del Congressional Budget Office en Estados Unidos, el modelo *SPIT* del Institute for Fiscal Studies en el Reino Unido, y el *NATSEM* de la Universidad de Canberra en Australia. Sin embargo, quizás el modelo estático y sin comportamiento más logrado para la evaluación de reformas de los sistemas de impues-

tos-beneficios lo representa Euromod, un modelo que incluye a casi todos los países (27) que constituyen actualmente la Unión Europea.

Ese modelo multipaís, fincado en la Universidad de Essex en Inglaterra y financiado por la Comisión Europea, puede simular tanto en el ámbito individual como en conjunto los sistemas tributarios y de prestaciones de los países de la Unión Europea. El análisis de Euromod se centra básicamente en los cambios en el ingreso disponible de los hogares como resultado de las reformas adoptadas en tales sistemas, permitiendo además calcular un sinnúmero de variables extra, tales como (Sutherland, 2001) los efectos sobre los ingresos del gobierno, las repercusiones de primer orden sobre la pobreza y la desigualdad, los efectos sobre los distintos grupos de población clasificados con base en las características de los hogares y los individuos, las tasas de los impuestos marginales efectivos, las consecuencias de adoptar el sistema de impuestos-beneficios del país A en el país B y viceversa, y la implantación de reformas comunes a todos los países.

En términos generales, Euromod ha sido un instrumento apropiado para analizar los efectos directos de los cambios en algunas políticas sobre el bienestar de la población. Sin embargo, debido a que se trata de un MMS estático y con ausencia de comportamiento presenta todas las desventajas que caracterizan a este tipo de modelos. Así pues, uno de los temas pendientes para Euromod es lograr una mejor representación de las relaciones económicas mediante la modelación de los cambios en el comportamiento individual y los ajustes a nivel macroeconómico.

Pasando a América Latina, es sorprendente corroborar que aún hoy, y a pesar del auge de los MMS en otras regiones, existan muy pocas instancias del empleo de modelos de microsimulación para cuantificar los efectos de reformas sobre el nivel de bienestar de la población latinoamericana. Este hecho contrasta, curiosamente, con el caso de los modelos de equilibrio general. En efecto, a partir de mediados de los setenta, e iniciando —creemos— en México, la mayoría de los estudiosos de las finanzas públicas en América Latina han tratado de evaluar la repercusión de las reformas en los sistemas de impuestos-beneficios mediante mode-

los de equilibrio general computable. Sin embargo, como se mencionó en secciones anteriores, las tres críticas fundamentales a los modelos de este tipo tienen que ver con la dificultad para obtener estimaciones confiables de los parámetros de las funciones de utilidad y producción, con la dificultad de modelar la diversidad sociodemográfica de los individuos, y con la posibilidad de que el equilibrio walrasiano computado no sea el correcto (entre otras razones porque el desempleo puede existir debido a insuficiencias en la demanda agregada y no ser únicamente de carácter friccional). Así pues, dado que los modelos de equilibrio general computable caracterizan los impuestos y las prestaciones sociales prevalecientes en una economía de una manera muy simplificada, el interés y la confianza en esos modelos han ido decreciendo a lo largo de los años.

Por otro lado, y por lo que nosotros sabemos, en el caso de los MMS sin comportamiento y de gran escala los trabajos pioneros en la región fueron los de Siqueira *et al.* (2003) e Immervoll *et al.* (2006), con los cuales se evaluaron de manera integral distintas reformas al sistema de impuestos y beneficios de Brasil. Dichos modelos pueden ser vistos como una tropicalización de partes de Euromod, puesto que algunos de los coautores eran, y siguen siendo, colaboradores muy activos en el proyecto europeo. Por otro lado, en el caso de los modelos de microsimulación con comportamiento los primeros trabajos parecen haber sido los de Urzúa (1994, 2001), los cuales fueron utilizados para evaluar el impacto sobre el bienestar social de reformas a los impuestos indirectos en México. Esos trabajos deben mucho a la ingeniosa metodología de King (1983), actual gobernador del Banco Central del Reino Unido, quien logró sintetizar para el caso inglés una serie de esfuerzos anteriores (de Atkinson y de Deaton, entre otros) para analizar empíricamente y de manera sólida la incidencia fiscal en Inglaterra.

De manera un tanto paradójica, a partir del nuevo siglo se han desarrollado en América Latina más modelos de microsimulación con comportamiento que sin comportamiento, aun cuando, como se ha señalado, aquéllos son más difíciles de estimar que éstos. En el caso particular de México, los MMS con comportamiento cuentan con varios ejemplos:

Campos (2002), pone al día el modelo originalmente presentado en Urzúa (1994, 2001), utilizando una ENIGH más reciente y un sistema de demanda más elaborado; Nicita (2004) sigue el enfoque de Ahmad y Stern (1984) para investigar los efectos de una reforma fiscal marginal sobre el bienestar de los hogares en México; Urzúa (2005) generaliza el enfoque de Ahmad-Stern y aplica dicha generalización al caso mexicano en particular; Palacios (2006) pone al día y con más detalle los resultados del trabajo mencionado, y Valero Gil (2006) utiliza un sistema de demanda que permite la variación en la calidad de los bienes para estimar los impuestos óptimos a los bienes más consumidos en México.

En el caso de los MMS sin comportamiento, y restringiéndonos de nueva cuenta a un solo país latinoamericano, México, la aparición de manera pública de éstos fue posterior a los modelos con comportamiento. Esta afirmación es calificada con las palabras “de manera pública”, pues desde hace varios años diversas instancias gubernamentales han desarrollado modelos aritméticos pequeños para analizar diversas políticas públicas. Por ejemplo, desde principios del siglo, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público debe realizar por ley un estudio ingreso-gasto que muestre por decil de ingreso de las familias su contribución en los distintos impuestos y derechos que aporte. Teniendo presente esa calificación, nos atrevemos a conjeturar que los primeros modelos de este tipo fueron el de Freije, Bando y Arce (2005), el cual se construyó para evaluar el programa de asistencia social Oportunidades, y el de Huesca y Serrano (2005), que se diseñó para evaluar los impactos globales y desagregados de cambios en el régimen del impuesto al valor agregado (IVA). El primero de estos trabajos examina qué pasaría con la situación de pobreza si el programa Oportunidades fuese cancelado, si los beneficios se duplicaran para todos o si se duplicara el número de los beneficiarios en el área urbana. Llega a la conclusión de que el programa explica hasta un tercio de la reducción en la pobreza rural que se ha tenido en México a lo largo del periodo desde que fue implementado. En el trabajo de Huesca y Serrano, por otro lado, se examinan las consecuencias de una reforma impositiva diferenciada en el caso del IVA. El análisis

está hecho tanto desde un enfoque de recaudación como desde uno de redistribución.

Más recientemente, y casi en paralelo, Vargas Téllez (2010) y el Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (2011) han desarrollado modelos aritméticos que permiten simular tanto la incidencia como la recaudación tributaria no solamente en el caso del IVA, sino también del impuesto sobre la renta (ISR), el impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS) y la seguridad social. Un aspecto que merece destacarse en el caso de los modelos del Centro de Investigación Económica y Presupuestaria es que éstos se pusieron a la disposición del público de manera gratuita, primero en un portal del Congreso de la Unión (en 2009) y ahora en el portal de esa asociación civil. Así, los usuarios pueden cambiar libremente las tasas impositivas y hacer comparaciones con el escenario base (cambios en la distribución de la recaudación, la desigualdad y las tasas efectivas).

Estos modelos aritméticos para el público en general fueron también impulsados, de manera independiente y en el terreno regional, por el PNUD y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) durante el periodo 2009-2011. Con el nombre en inglés de Fiscal Schemes for Inclusive Development (FSID) y en español de Fiscalidad para el Desarrollo Incluyente (FDI), el proyecto contempló el desarrollo de MMS sin comportamiento, y algunos con comportamiento, para el caso de Brasil, Chile, Guatemala, México y Uruguay (véase López-Calva y Urzúa, 2011; Urzúa, 2011). La idea básica era que fueran sólo investigadores nativos quienes construyeran en cada país modelos de microsimulación de sus sistemas tributarios y de prestaciones sociales, tanto para estimar los efectos de políticas ya existentes como para evaluar los impactos sobre el bienestar social de posibles reformas. Se eligieron esos cinco países por las diferencias en sus sistemas tributarios, la dimensión relativa de sus economías y por la disposición de información estadística sólida a escala micro. La justificación principal de la iniciativa radicó en la necesidad de estudiar a fondo los sistemas de impuestos y beneficios en esas economías latinoamericanas, cuyas reformas

generalmente están sujetas a vaivenes políticos coyunturales que afectan los niveles de bienestar de los hogares. Esos sistemas de impuestos y beneficios se hallan en evolución constante, motivados, al menos en principio, por la búsqueda de mecanismos de recaudación y redistribución más eficientes, por lo que era urgente tener modelos que permitiesen optimizar esa búsqueda y que éstos fuesen diseñados *in situ*.

En su primera etapa el proyecto requirió una descripción muy detallada del sistema de impuestos-beneficios en cada país, como se muestra en los trabajos recogidos en López-Calva y Urzúa (2011). En su segunda fase, se construyeron grandes bases de microdatos representativas de las poblaciones, las cuales fueron generadas a partir principalmente de encuestas de ingresos y gastos de los hogares. En la última etapa, cuyos trabajos finales fueron recogidos en Urzúa (2011), se construyeron modelos aritméticos de impuestos directos e indirectos, y de seguridad social, así como algunos modelos con comportamiento que permiten encontrar cambios óptimos para el IVA o evaluar la influencia sobre la oferta laboral debido a cambios en el ISR (véanse en particular los trabajos de Chile y México en Urzúa, 2011).

Es interesante señalar, finalmente, que aun cuando en algunos países esos modelos fueron programados usando dos paquetes computacionales tradicionales, *Stata* (Chile y Uruguay) y *SPSS* (Brasil), en el caso de México y Guatemala los modelos fueron hechos en Excel 2007. Al programar en Excel se tiene lo más parecido a un código informático lo más aritmético posible y de libre acceso para todos los economistas interesados (si bien ese programa cuesta, muchos gobiernos lo tienen, y además está también disponible el *clon* gratuito de Open Office).

CONCLUSIÓN

En el presente trabajo se revisó el uso de las técnicas de microsimulación en el diseño y la evaluación de las políticas impositivas y de gasto social, se discutieron los fundamentos de los distintos tipos de modelos y los principales avances en este campo. Mediante la descripción de sus prin-

cipales características se trató de ilustrar la utilidad de los MMS en la evaluación de los efectos de diversas políticas públicas. En particular, se arguye en el documento, los modelos de microsimulación pueden constituir herramientas muy importantes para la evaluación *ex ante* de las diversas reformas tributarias y sociales que actualmente se contemplan a lo largo de toda América Latina. ☐

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, Ehtisham y Nicholas Stern (1984), “The Theory of Reform and Indian Indirect Taxes”, *Journal of Public Economics*, 25 (3), pp. 259-298.
- Banks James, Richard Blundell y Arthur Lewbel (1997), “Quadratic Engel Curves and Consumer Demand”, *Review of Economics and Statistics*, 79 (4), pp. 527-539.
- Bourguignon, François y Amedeo Spadaro (2006), “Microsimulation as a Tool for Evaluating Redistribution Policies”, *Journal of Economic Inequality*, 4 (1), pp. 77-106.
- Campos, Raymundo M. (2002), “Impacto de una reforma fiscal en México”, tesis de maestría, México, El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos.
- Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (2010), “Simuladores”, México, disponible en: <http://www.ciep.mx> [fecha de consulta: 3 de septiembre de 2010].
- Deaton, Angus y John Muellbauer (1980), “An Almost Ideal Demand System”, *American Economic Review*, 70 (3), pp. 312-326.
- Freije, Samuel, Rosangela Bando y Fernanda Arce (2005), “Conditional Transfers, Labour Supply and Poverty: Microsimulating Oportunidades”, *Economía*, 7 (1), pp. 73-124.
- Huesca, Luis y Alfredo Serrano (2005), “El impacto fiscal redistributivo desagregado del impuesto al valor agregado en México: Vías de reforma”, *Investigación Económica*, LXIV (253), pp. 89-122.
- Immervoll, Herwig, Horacio Levy, José Ricardo Nogueira, Cathal

- O'Donoghue y Rozane Bezerra de Siqueira (2006), "Simulating Brazil's Tax-Benefit System Using BRAHMS, the Brazilian Household Microsimulation Model", *Economía Aplicada*, 10 (2), pp. 203-223.
- King, Mervyn A. (1983), "Welfare Analysis of Tax Reforms Using Household Data", *Journal of Public Economics*, 21 (2), pp. 183-214.
- Klevmarken, Anders (2008), "Dynamic Microsimulation for Policy Analysis: Problems and Solutions", en Anders Klevmarken y Bjorn Lidgren (coords.), *Simulating an Ageing Population: A Microsimulation Approach Applied to Sweden*, Bingley, Emerald Group.
- Lambert, Peter J. (2001), *The Distribution and Redistribution of Income*, 3a ed., Manchester, Manchester University Press.
- Levy, Horacio, Magda Mercader-Prats y Mercedes Planas (2001), "Una introducción a EspaSim: Un modelo de microsimulación para evaluar reformas del sistema de impuestos y subsidios sociales en España", en José M. Labeaga y Magda Mercader-Prats (coords.), *Desigualdad, redistribución y bienestar: Una aproximación a partir de la microsimulación de reformas fiscales*, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales.
- López-Calva, Luis Felipe y Carlos M. Urzúa (coords.) (2011), *Sistemas de impuestos y prestaciones en América Latina*, Puebla, BUAP-IDRC-ITESM-PNUD.
- Nicita, Alessandro (2004), "Efficiency and Equity of a Marginal Tax Reform: Income, Quality and Price Elasticities for Mexico", World Bank Policy Research Working Paper 3266, Washington, World Bank.
- Orcutt, Guy H. (1957), "A New Type of Socio-Economic System", *Review of Economics and Statistics*, 39 (2), pp. 116-123.
- Orcutt, Guy H., Martin Greenberger, John Korbel y Alice M. Rivlin (1961), *Microanalysis of Socio-Economic Systems: A Simulation Study*, Nueva York, Harper and Row.
- Palacios, Óscar (2006), "Impacto de una posible reforma fiscal en el bienestar de los hogares mexicanos: Un enfoque de equilibrio parcial", *Economía, teoría y práctica*, 24, pp. 37-58.

- Siqueira, Rozane Becerra de, José Ricardo Nogueira y Horacio Levy (2003), "Política tributária e política social no Brasil: impacto sobre a distribuição de renda entre os domicílios", en Dieter W. Benecke (comp.), *Política social preventiva: Desafio para o Brasil*, Río de Janeiro, Fundación Konrad Adenauer.
- Son, Hyun H. y Nanak Kakwani (2009), "Measuring the Impact of Price Changes on Poverty", *Journal of Economic Inequality*, 7 (4), pp. 395-410.
- Spadaro, Amedeo (2007), "Microsimulation as a Tool for the Evaluation of Public Policies", en Amedeo Spadaro (comp.), *Microsimulation as a Tool for the Evaluation of Public Policies: Methods and Applications*, Bilbao, Fundación BBVA.
- Stone, J. Richard N. (1954), "Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand", *Economic Journal*, 64 (255), pp. 511-527.
- Sutherland, Holly (2001), "Euromod: An Integrated European Benefit-Tax Model: Final Report", Euromod Working Paper Series, Cambridge, Universidad de Cambridge, DAE.
- Urzúa, Carlos M. (1994), "An Empirical Analysis of Indirect Tax Reforms in Mexico", trabajo presentado en el XIII Encuentro Latinoamericano de la Sociedad Econométrica, Caracas.
- ____ (2001), "Welfare Consequences of a Recent Tax Reform in Mexico", *Estudios Económicos*, 16 (1), pp. 57-72.
- ____ (2005), "The Ahmad-Stern Approach Revisited", *Economics Bulletin*, 8 (4), pp. 1-8.
- Urzúa, Carlos M. (coord.) (2011), *Microsimulation Models for Latin America*, México, ITESM-PNUD-IDRC.
- Valero Gil, Jorge N. (2006), "Estimación de elasticidades e impuestos óptimos a los bienes más consumidos en México", *Estudios Económicos*, 21 (2), pp. 127-176.
- Vargas Téllez, César (2010), "¿Es redistributivo el sistema fiscal en México? La experiencia de 1984-2002", *Estudios Sociales*, 18 (35), pp. 53-98.