50 AÑOS
FEDESARROLLO
Centro de Investigación Económica y Social

FEDESARROLLO: 50 AÑOS

DE INFLUENCIA EN POLÍTICA PÚBLICA

1970 - 2020



FEDESARROLLO
DE INFLUENCIA EN POLÍTICA PÚBLICA
50AÑOS

"Fedesarrollo había sido concebido originalmente como una entidad recolectora de fondos para las universidades. Manuel Carvajal, uno de los dirigentes empresariales más prominentes del país había sido designado Presidente del Consejo Directivo y tenía la responsabilidad de seleccionar al Director Ejecutivo que pondría en marcha la institución ... Le expuse mi convencimiento de que al país le convendría disponer de un centro de investigación independiente y que para una empresa de esa naturaleza estaría complacido de colaborar con él ... Manuel aceptó la propuesta con entusiasmo si el centro de investigación demostraba su viabilidad y su capacidad de generar recursos. Con ese entendimiento acepté su invitación, y él me ofreció su apoyo."

Rodrigo Botero, 1995
En "Reflexiones acerca del origen y primeras actividades de Fedesarrollo"

"Por mi parte, tenía los conocimientos, la experiencia gubernamental, los contactos internacionales, la energía y la confianza en mí mismo para asumir el riesgo calculado de demostrar la viabilidad de un centro de investigación económica y social independiente. En cierta forma, estaban alineados los astros para permitir que naciera en Colombia una institución nueva ... Hoy, tanto la tecnocracia, como Fedesarrollo, su cuna, refugio y sede, son reconocidas como partes del ordenamiento institucional colombiano. Dejo a otros la tarea de evaluar la contribución que han hecho a la modernización del país."

Rodrigo Botero, 2020
En "Orígenes remotos de Fedesarrollo"



CAPÍTULO
7

Trayectoria e Influencia de los Modelos de Equilibrio General de Fedesarrollo

Eduardo Lora Torres

Director Ejecutivo de Fedesarrollo entre 1991 y 1995. Ha sido Consejero Principal del Departamento de Investigaciones del BID, Economista Jefe del BID y Presidente de la Asociación de Economía de América Latina y el Caribe (LACEA). Actualmente está afiliado como investigador a la Universidad de Harvard y a la Universidad Eafit.

I. Introducción

La influencia de Fedesarrollo puede analizarse por áreas de política, como se hace en otros capítulos de este libro, o según los instrumentos metodológicos utilizados para llevar a cabo las investigaciones temáticas y los análisis y proyecciones de coyuntura económica. Este capítulo se ocupa de la trayectoria y la influencia de los modelos de equilibrio general computable (MEGC) que Fedesarrollo ha construido y utilizado desde mediados de la década de los ochenta.

No podría decirse que los MEGC sean el instrumento analítico de uso predominante en la historia de Fedesarrollo. Por su continuidad y por su relevancia para el seguimiento de la coyuntura económica, habría que mencionar primero las diversas encuestas de opinión. Por su uso en los más diversos estudios de investigación, sería necesario destacar las estimaciones econométricas. Sin embargo, los MEGC ocupan un lugar preponderante en la historia de la institución porque le han dado un sello especial a las investigaciones en diversas áreas y, durante algunas épocas, a los análisis de prospección económica. Los MEGC han contribuido a disciplinar el análisis económico que se hace en la institución, han facilitado el diálogo con otras entidades que hacen estudios económicos y, en últimas, han tenido impacto en el debate nacional sobre políticas públicas y sobre las perspectivas económicas y sociales del país. La influencia académica de los MEGC de Fedesarrollo se ha dado en el país a través de la difusión hacia otras entidades de las técnicas de construcción y manejo de estos modelos, e internacionalmente a través de publicaciones académicas.

Una importante publicación reciente sobre los usos de estos modelos empieza con estas palabras:

> Los modelos de equilibrio general computable (MEGC) son un campo desafiante. Se requiere el dominio de la teoría económica, la preparación meticulosa de los datos y la familiaridad con las convenciones contables subyacentes, el conocimiento de los métodos econométricos y la comprensión de los algoritmos de solución y el software asociado para resolver grandes sistemas de ecuaciones. Sin embargo, el requisito más importante es la capacidad de comunicarse. Estos modelos buscan ante todo arrojar luz sobre cuestiones de políticas del mundo real. Para que los análisis basados en MEGC sean influyentes, los modeladores deben explicar sus resultados de una manera que sea comprensible y convincente para sus colegas economistas y, en últimas, para los responsables de las políticas (Dixon & Jorgenson, 2013, p.1).

El objetivo de este capítulo es pasar revista a la historia de los MEGC de Fedesarrollo con el propósito de ver cómo se han enfrentado en la institución todos los desafíos que supone construir estos modelos y utilizar sus resultados para influir en la agenda pública. Veremos dónde han estado las fortalezas y las debilidades del trabajo con MEGC que se ha hecho en Fedesarrollo y propondremos algunos temas de discusión que pueden ser relevantes para el futuro de la institución. Este capítulo no está dirigido a los conocedores de estos modelos, sino al público más amplio interesado en las actividades y la influencia de Fedesarrollo; los pocos asuntos de carácter relativamente especializado que se mencionan han sido relegados a notas de pie de página.

Para la preparación de este capítulo fueron esenciales las entrevistas que me concedieron Jesús Botero, Maurizio Bussolo, Cristina Fernández, David Forero, Jairo Núñez, Juan Mauricio Ramírez, Roberto Steiner y Leonardo Villar. Con excepción de Jesús Botero (profesor de Eafit, y quien tiene la más larga trayectoria en MEGC en el país), los demás han sido investigadores de Fedesarrollo que han contribuido a la construcción y uso de los MEGC de que trata este capítulo. Debo advertir, sin embargo, que los temas de discusión que se proponen al final de este artículo no representan necesariamente la opinión de las

personas entrevistadas. Quiero agradecer también a Fedesarrollo, y en particular a Ximena Cadena, por su interés en mi opinión sobre este tema, y a Lucía Fenney Pérez, por su apoyo en la documentación de las publicaciones y estudios citados. Reconozco por último las valiosas sugerencias de Ana María Ibáñez, ex-decana de la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes.

El resto de este capítulo está organizado como sigue: en la sección (II) se explica qué son y para qué sirven los modelos de equilibrio general computable, en la (III) se resumen la historia y las principales diferencias entre los MEGC que se han construido en Fedesarrollo, en la (IV) se habla de los principales usos que han tenido los modelos, en la (V) se analiza su influencia y en la (VI) se plantean algunos temas de discusión para la institución que se desprenden de todo el análisis.

II. Qué son y para qué sirven los modelos de equilibrio general computable

Los MEGC son instrumentos de análisis cuantitativo que pueden ayudar a entender los más diversos aspectos de la realidad económica porque: (1) se basan en una estructura detallada de cuentas económicas tomadas de estadísticas oficiales (usualmente organizadas en lo que se conoce con el nombre de "matriz de contabilidad social", o SAM, por sus siglas en inglés –*social accounting matrix*); (2) utilizan ecuaciones detalladas para representar de la forma más realista posible cómo reaccionan las empresas, los trabajadores, las familias y el gobierno en respuesta a cambios en los precios relativos, los salarios, etcétera; (3) permiten evaluar la forma como diversas variables de política (por ejemplo una tasa de impuestos) u otras variables exógenas (por ejemplo, un aumento del precio del petróleo) afectan aspectos de la economía que son de interés para el público o para el gobierno (por ejemplo, el crecimiento económico, la composición sectorial de la producción, el empleo o la distribución del ingreso).

Los MEGC pueden usarse para cuatro tipos de análisis (Dixon & Jorgenson, 2013): (1) simulaciones de episodios pasados mediante las cuales se busca descomponer las fuentes o las razones de los cambios observados en variables económicas clave; (2) simulaciones históricas que permiten estimar las tendencias de variables exógenas a los modelos y que son inobservables, como por ejemplo cambios tecnológicos o nuevas preferencias de los consumidores; (3) simulaciones prospectivas que sirven como escenarios de base para la toma de decisiones en el sector privado o en el gobierno; y (4) simulaciones de los efectos posibles de políticas económicas y sociales específicas. Como veremos en la sección 4, los MEGC de Fedesarrollo se han usado principalmente en análisis que corresponden a las categorías (1), (3) y (4).

No cualquier MEGC puede ser utilizado para cualquier propósito. Es útil tener en mente que los MEGC pueden variar en muchos aspectos, entre ellos: (1) en el nivel de desagregación de los sectores y los factores productivos; (2) en la forma como representan los comportamientos de las empresas, los trabajadores y las familias; (3) en el grado de detalle y la forma como se incorporan las políticas y estrategias del gobierno, especialmente las fiscales; (4) en si se ocupan solo de las actividades "reales" de la economía, o también de las actividades financieras; y (5) en si son estáticos, secuenciales o dinámicos.

Estas dimensiones se entrecruzan. Por ejemplo, la manera como se representen las decisiones de consumo de las familias dependerá tanto de la desagregación por sectores productivos como de si quieren incorporarse aspectos de la política tributaria tales como las diferentes tasas del IVA, los impuestos a la nómina o los impuestos directos a las personas. Por otro lado, si se

quiere tener un modelo que permita analizar los efectos del endeudamiento del gobierno, será de rigor tener en cuenta las actividades financieras, y no sólo las reales.

La forma como se representan los comportamientos de las familias y del gobierno depende también crucialmente de si se trata de un modelo estático, secuencial o dinámico. En los modelos estáticos no existe el tiempo, lo que quiere decir que el modelo produce resultados que reflejan todos los ajustes posibles que tendrían que ocurrir en los precios relativos, las producciones y otras variables para que las familias, los productores y el gobierno lleguen a una nueva situación de "equilibrio general" (es decir, consistente simultáneamente para todos) después de haber experimentado un "*shock*", sea un cambio en una variable exógena o de política. Los modelos estáticos no muestran por consiguiente qué trayectoria sigue la economía para pasar del equilibrio inicial al final, ni cuánto tiempo le toma hacerlo, sino la situación de la economía antes y después de un "*shock*".

Por su parte, un modelo secuencial o recursivo es una sucesión de modelos estáticos conectados un período tras otro por medio de algunas variables. Ante un cambio en un *shock*, cada período se restablece el equilibrio general, pero los cambios de algunas variables tienen implicaciones en el período siguiente, como si fueran un *shock* exógeno nuevo. Por ejemplo, un MEGC secuencial que busque estudiar el efecto de bajarle los impuestos al capital puede mostrar que la inversión privada aumenta en el primer período, lo que hace que en el período siguiente aumenten el capital y el PIB, lo cual a su vez puede inducir nuevos aumentos de inversión un período después, y así sucesivamente.

Tanto en los modelos estáticos como secuenciales, se supone que los agentes económicos son "miopes", en el sentido de que sus decisiones no tienen en cuenta los valores futuros de ninguna variable. Solo en los modelos estrictamente dinámicos, el comportamiento de los agentes se representa de tal forma que sus decisiones incorporan toda la trayectoria futura de la economía. Por su complejidad matemática y computacional, los modelos dinámicos tienen a la fuerza que sacrificar mucho en términos de desagregación y especificidad.[1]

En la práctica, los MEGC de países en desarrollo han sido utilizados principalmente para analizar los impactos de *shocks* exógenos y de política en las siguientes áreas, según la revisión de estudios publicados que han hecho Devaranjan y Robinson (2013):

- Análisis de *shocks* externos, tales como cambios en los precios de los productos de exportación o en los montos de las remesas o en el financiamiento externo recibidos por el país.
- Reformas de comercio internacional, tales como reducciones de aranceles o restricciones cuantitativas a las importaciones.
- Cambios en la política fiscal, por ejemplo, en las tasas de impuestos, los niveles y composición del gasto público y la disponibilidad de financiamiento para cubrir el déficit fiscal.
- Impactos sobre la incidencia y la severidad de la pobreza de políticas como las mencionadas en los puntos anteriores, o de factores que afectan a los hogares pobres, como las políticas de ajuste macroeconómico.
- Políticas de protección a la agricultura y estrategias de desarrollo industrial que afectan indirectamente a los sectores y familias rurales.
- Políticas de desarrollo humano, especialmente las relacionadas con los Objetivos de Desarrollo del Milenio.
- Políticas que afectan el funcionamiento del mercado laboral, tales como subsidios o tratamientos fiscales diferenciales por tipos de empleo.
- Acuerdos internacionales de comercio, que para ser estudiados requieren MEGC en los que interactúen dos o más países

[1] En general, los MEGC son "determinísticos", en el sentido de que no tienen variables ni comportamientos aleatorios. Sin embargo, entre los modelos dinámicos hay un tipo de modelos denominados "estocásticos de equilibrio general", en los que los elementos aleatorios juegan un papel central. Estos modelos, que son de uso muy frecuente en análisis de políticas monetarias, provienen de una corriente teórica muy diferente a la de los MEGC mencionados hasta ahora. No nos ocuparemos de este tipo de modelos en este capítulo, ya que Fedesarrollo no ha incursionado en ellos.

- Efectos del cambio climático sobre ciertas producciones, y políticas para enfrentar el cambio climático, tales como impuestos a las emisiones de carbono.

Es notorio que en esta revisión no aparece, al menos explícitamente, el impacto del sector petrolero que, como veremos, ha sido muy estudiado con los MEGC de Fedesarrollo. Tampoco aparece la prospección económica, otra área en la que Fedesarrollo ha usado intensamente los MEGC.

Antes de pasar revista a los MEGC de Fedesarrollo, vale la pena mencionar la principal crítica que se hace a estos modelos. Se trata del "problema de validación" que consiste en que no se sabe con qué comparar los resultados que producen estos modelos, puesto que en su construcción intervienen numerosas funciones y parámetros y en su uso es necesario especificar múltiples variables exógenas. Como esto confiere al usuario un gran margen de manipulación, es difícil saber hasta qué punto los resultados que se obtienen dependen de ciertos supuestos.

Para dar respuesta al problema de validación, según Dixon y Rimmer (2013) debe demostrarse que el MEGC: "(i) es computacionalmente sólido, (ii) utiliza datos precisos y actualizados, (iii) captura adecuadamente las características del comportamiento y de las instituciones de la parte relevante de la economía, (iv) es coherente con la historia y (v) se basa en un modelo que tiene un buen record de pronósticos". En relación con (i), la clave es que se realicen y reporten simulaciones de prueba exhaustivas que pongan en evidencia las limitaciones del modelo. En relación con (ii) y (iii), Dixon y Rimmer (2013) abogan por resumir los principales resultados de las simulaciones en modelos simplificados que revelen en forma transparente cuáles son las funciones y supuestos de los que dependen crucialmente las conclusiones del análisis, de forma que puedan ser explicadas de forma intuitiva y clara a los asesores y a los responsables de las políticas. Con respecto a (iv) y (v), existen varios métodos de validación estadística, tales como la simulación histórica, el pronóstico de referencia y la prueba de las líneas de base contra la realidad.

III. Breve historia de los MEGC de Fedesarrollo

La historia de los MEGC de Fedesarrollo empieza, en realidad, en la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes, donde un estudiante de maestría llamado Juan Luis Londoño le propuso a su tutor, un joven doctor en economía llamado José Antonio Ocampo, que le dirigiera una tesis cuyo objetivo sería construir un modelo inspirado en la escuela estructuralista de desarrollo económico, entonces en boga. El modelo tenía por objeto central analizar cómo las fluctuaciones en la oferta de alimentos de origen agrícola podían repercutir en el resto de la economía a través de sus efectos en la inflación y el poder de compra de los consumidores de bajos ingresos, entre otros canales. Juan Luis bautizó a su modelo con las siglas IS-FM *(investment-saving; food market)* como analogía con el modelo macro entonces es boga, IS-LM *(investment-saving; liquidity market)*. Para el estado del conocimiento sobre MEGC que había no solo en Colombia, sino en el mundo, esta era una propuesta de tesis de maestría muy ambiciosa. Pero Juan Luis fue siempre muy empeñado y recursivo. En 1984 José Antonio empezó a ser director de Fedesarrollo y Juan Luis fue invitado por él a incorporarse a la institución como investigador. Consiguieron entonces el apoyo de la Fundación Corp y de la SAC para refinar el MEGC de la tesis de maestría y hacer diversos análisis de política (véase más adelante). Ese fue el primer MEGC de Fedesarrollo (Londoño, 1985).

A fines de 1984 yo llegué a Fedesarrollo al cargo de Editor de *Coyuntura Económica* y me encontré con este mundo fascinante y nuevo para mí de los incipientes MEGC. Aprovechó el modelo de Juan Luis para

usarlo con su ayuda en algunos análisis de coyuntura. Aproveché también las breves estadías de Lance Taylor en Fedesarrollo, invitado por José Antonio para ayudarnos con estos modelos. Pero yo estaba muy limitado por el lenguaje de programación (Fortran) y por los tiempos de computación que se requerían para correr las simulaciones. Por fortuna, como las técnicas de computación avanzaban muy rápidamente, ya para 1988 existían programas más amigables para estos propósitos, como GAMS (*General Algebraic Modeling System*). Entonces José Antonio y yo conseguimos financiamiento del CIID (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, del gobierno de Canadá) para un ambicioso proyecto de construcción de varios MEGC reales y financieros que pudieran servir para analizar numerosos *shocks exógenos* y los más variados aspectos de las políticas económicas y sociales en el corto y el mediano plazo. Ese financiamiento (complementado con la beca Simón Bolívar del Consejo Británico) me permitió en 1989 realizar una pasantía de investigación de nueve meses en la Universidad de Oxford con el exclusivo propósito de construir esos MEGC (Lora, 1989a y 1989b). A mi regreso, siendo ya director Miguel Urrutia, conseguimos financiamiento adicional del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) para un proyecto sobre políticas sociales que nos permitió continuar mejorando los modelos, ahora con la valiosa ayuda de Juan Mauricio Ramírez (Lora y Ramírez, 1990). Esos MEGC ya eran instrumentos analíticos bastante sólidos, que podían usarse para responder diversas preguntas, con un mínimo de adaptaciones según fuera el caso.

Javier Fernández, quien en 1990 era el director de Anif (Asociación Nacional de Instituciones Financieras) y había participado en algunos talleres técnicos sobre este tipo de modelos que habíamos organizado en Fedesarrollo, le propuso a Miguel Urrutia que se hiciera una alianza entre las dos instituciones para ofrecer seminarios y asesorías de prospección económica a los bancos y otras entidades financieras. Había aparecido un mercado potencial para estos servicios porque la Superintendencia Bancaria había establecido la exigencia de que cada entidad financiera hiciera sus propios análisis de riesgo con base en estudios técnicos. Como Fedesarrollo contaba con los MEGC y Anif tenía la relación con los potenciales clientes, las ventajas de esa alianza eran obvias para ambas entidades. Así surgieron los Seminarios Anif-Fedesarrollo, cuyo éxito fue inmediato, y los cuales siguen manteniendo su estructura y objetivo originales. Estos seminarios impusieron inicialmente una férrea disciplina a los MEGC de Fedesarrollo, pues prácticamente la totalidad de las proyecciones y muchos de los análisis de política que Fedesarrollo presentaba se basaban directamente en simulaciones hechas con esos modelos. Entre otras cosas, esto exigía que cada año se actualizara la SAM y se recalibrara el MEGC para que representara de la forma más ajustada posible las más recientes estadísticas de Cuentas Nacionales, precios, balanza de pagos y resultados fiscales. Algunas mejoras a estos MEGC se hicieron en 1993 y 1994 con el apoyo financiero del Banco Mundial, que se interesó en utilizarlos para darle estructura analítica al análisis macroeconómico de un ambicioso estudio sobre la pobreza en Colombia (World Bank, 1994; Lora y Herrera, 1994a). La última expansión importante a esta generación de MEGC se hizo en 1995 con el objeto de analizar los efectos de las políticas ambientales. Esto supuso, esencialmente, incorporar una matriz de emisiones y una canasta de insumos energéticos (parcialmente sustituibles entre sí) por sector productivo (Ramírez y Prada, 1995).

Una nueva generación de MEGC empezó hacia 1997 cuando Mauricio Cárdenas como director de Fedesarrollo decidió buscar un doctor en economía que tuviera la experiencia con este tipo de modelos. El candidato escogido fue el italiano Maurizio Bussolo, quien había estudiado en la Universidad de Warwick con John Whalley (reconocida autoridad en la materia), y estaba dispuesto a trabajar en Colombia. Maurizio elaboró una matriz de contabilidad social (SAM)

muy detallada con datos de 1994 (Bussolo y Correa, 1998) y sobre esa base estadística construyó un nuevo MEGC más ceñido a las tendencias académicas entonces en boga, que daban menos importancia a las rigideces y las características institucionales enfatizadas por la escuela estructuralista, y en cambio prestaban más atención a las decisiones de inversión privada y sus efectos a través del tiempo (Bussolo *et al*. 1998). Se le dio el nombre COGEM (*Colombian General Equilibrium Model)*. Por su naturaleza, este nuevo modelo era más adecuado que los de la generación anterior para el análisis de reformas estructurales profundas cuyos efectos podían tomar tiempo en materializarse. Por consiguiente, inicialmente no sustituyó, sino que complementó la versión de corto plazo del MEGC que se venía usando sobre todo en los análisis de *Prospectiva Económica*.

Con el paso de los años, se hicieron evidentes las dificultades prácticas para mantener actualizados y en buen funcionamiento estos modelos, ya que gran parte del conocimiento se perdía cuando los investigadores pasaban a otras actividades o se iban a otras instituciones. Esa fue en gran medida la situación entre 2000, cuando Maurizio se fue a trabajar a la OECD y no pudo ser reemplazado con investigadores con la misma experiencia, y 2012, cuando Juan Mauricio Ramírez regresó a Fedesarrollo como subdirector. En sus cargos anteriores (especialmente en el Centro de Estudios Ganaderos CEGA, el Ministerio de Hacienda y el Banco de la República), Juan Mauricio había ganado nuevas experiencias en la construcción y uso de MEGC en análisis de política. Al regresar a Fedesarrollo participó en la elaboración de una nueva SAM (para 2011) especialmente diseñada para el estudio del sector rural (Hernández, Ramírez y Zuur, 2016a). De manera complementaria, Ramírez y Zuur (2016) elaboraron para Fedesarrollo una "SAM distributiva" para 2011 con los hogares desagregados por quintiles rurales y urbanos, y desarrollaron un modelo básico de equilibrio general para análisis de "*shocks*" con diferentes opciones de modelación de cierres fiscales y externos.

Finalmente, siendo director Leonardo Villar, en una decisión apoyada por el Consejo Directivo, se encomendó un trabajo de consultoría externa a Rodrigo Suescún, bajo la supervisión de Roberto Steiner, para producir un nuevo MEGC que complementara el de Ramírez y Zuur, que debido a su naturaleza estática y su foco en asuntos rurales, no tenía la capacidad para analizar políticas y estrategias macroeconómicas, especialmente las relacionadas con el financiamiento del déficit fiscal y, en general, la sostenibilidad macro. El resultado de este esfuerzo es el primer MEGC dinámico de Fedesarrollo: a diferencia de todos los modelos anteriores, en este las familias y empresas no son "miopes", en el sentido explicado arriba (Suescún y Steiner, 2017).

Con este telón de fondo, el Cuadro 1 compara las características de los principales MEGC que ha tenido Fedesarrollo. Como la historia anterior deja claro, cada MEGC ha cambiado según las necesidades de las investigaciones para las que ha sido utilizado. Por consiguiente, es mejor hablar de "generaciones" de MEGC. Por eso también las fechas de los MEGC más representativos de cada generación son aproximadas. Como se mencionó, en ocasiones Fedesarrollo ha contado con más de un MEGC en funcionamiento. Fue el caso de las versiones de corto y mediano plazo de los modelos en los que yo participé; y también el caso más reciente del MEGC de Ramírez y Zuur (2016) y el de Suescún y Steiner (2017) (aunque al momento de escribir este artículo aún no se había hecho la inducción que se tiene prevista para que los investigadores de Fedesarrollo usen este último modelo en forma regular).

Sin necesidad de entrar en detalle en las características técnicas de los distintos MEGC, que el lector puede apreciar directamente en el Cuadro 1, vale la pena destacar algunas diferencias en las cinco dimensiones mencionadas arriba. (1) En relación con la desagregación de sectores y factores productivos, los MEGC no han avanzado en forma acumulativa (los existentes hacia 1994 fueron los más detallados). Esto no es

Cuadro 1.
Los Modelos de Equilibrio General de Fedesarrollo

	Modelo IS-FM (~1985)	Modelo de corto plazo (~1994)	Modelo de mediano plazo (~1994)	COGEM (~1998)	MEGC (~2016)	Modelo dinámico (2017)
Tipo de modelo	Estático	Estático	Estático	Secuencial	Estático	Dinámico inter-temporal
Sectores	Café, materias primas, alimentos, manufactura	21	21	23	8	Transable no petrolero, no transable y petrolero
Formación de precios en los mercados domésticos:						
- Precios flexibles de mercado	Alimentos, materias primas agrícolas	Agrícolas	Todos	Todos	Todos	Transable no petrolero y no transable
- Precios fijos	Café, según precio externo	Café, fuentes de energía, alquileres	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Petróleo, según precio externo
- Costos más margen de ganancias	Manufacturas	Los demás	Ninguno	Ninguno	Ninguno	...
- Precios "neokeynesianos"	...	...	...	...	...	Sí
Mercado laboral:						No
- ¿Tipos distintos de trabajadores?	Sí, 5	Sí, 4	Sí, 4	Sí, 3	Sí, 5	...
- ¿Salario mínimo y desempleo?	No	Sí	No	Sí ‡	Sí	...
- ¿Informalidad?	No	Sí	No	No	Sí*	...
Tipos de hogares						
- ¿Por clases sociales?	Sí, 5	No	No	Sí, 7	No	No
- ¿Por cuantiles de ingreso?	No	10 urbanos, 10 rurales	10 urbanos, 10 rurales	5 urbanos, 5 rurales	5 urbanos, 5 rurales	No
- ¿Por comportamiento	No	No	No	No	No	Sí, 2
Ingresos fiscales endógenos:						
- ¿Impuestos a las personas?	Sí	Sí, por decil	Sí, por decil	Sí, por quintil, tasas endógenas	Sí	Sí, por tipo de hogar
- ¿Impuestos a las empresas?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
- ¿Aranceles diferenciados por producto?	Sí	Sí	Sí	Sí, por región, 3	Sí	Sí
- ¿IVA o impuestos al consumo?	Sí, varias tasas	Sí, varias tasas	Sí, varias tasas	Sí, una tasa	Sí, varias tasas	Sí
- ¿Dividendos del sector?	No	Sí	Sí	Sí Ø	No	Sí
Gasto público:						
- Corriente	Exógeno	Exógeno	Exógeno	Exógeno	Exógeno	Endógeno
- Transferencias	Exógenas	Endógenas	Endógenas	Exógenas	Exógenas	Exógenas
- Inversión	Exógena	Exógena #	Endógena	Exógena #	Endógena #	Exógena
Inversión privada:						
- ¿Movilidad del capital entre sectores?	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
- ¿Cómo se determina?	Exógena	Exógena#	Según el ahorro	Según el ahorro, se asigna según ganancias	Según el ahorro	Según decisiones intertempo-rales de los hogares dadas las políticas fiscal y monetaria
Cierre de la cuentas externas:						
- Por saldo de la cuenta corriente	Sí	Sí	No, cuenta corriente exógena	No, cuenta corriente exógena #	No, cuenta corriente exógena #	
- Por el tipo de cambio real	No	No	Sí	Sí	Sí	
Mercados financieros y de capitales:	No	No	No	No	No	Sí
- ¿Cuántos activos se consideran?	...	...	...	...	...	5
Fuente:	Londoño (1985)	Lora y Herrera (1994a)	Lora y Herrera (1994a)	Bussolo et. al. (1998)	Ramírez y Zuur (2016)	Suescún y Steiner (2017)

Ø A partir de Forero y Rojas (2011).
Dependiendo de la modalidad de "cierre".
‡ Opcionalmente incluye otros mecanismos de negociación salarial.
* En la versión a partir de Villar, Becerra y Forero (2016).

necesariamente negativo, ya que una mayor desagregación sólo tiene sentido cuando hay diferenciación de comportamientos o políticas por sectores o factores. (2) En la forma como representan los comportamientos de las empresas, ha desaparecido la diferenciación que se usaba entre algunos sectores en los MEGC de corte "estructuralista" (es decir, el IS-FM de Londoño y el de corto plazo de Lora y Herrera, en contraste con el de mediano plazo de estos mismos autores). Esto significa que han desaparecido las "rigideces" de diversos sectores y la fijación de precios por margen de ganancias, en favor de especificaciones más "neoclásicas" que suponen competencia perfecta y movilidad de recursos (que pueden no ser las más adecuadas para análisis de corto plazo) o en favor de especificaciones más complejas ("neokeynesianos") como las que supone el MEGC de Suescún y Steiner (2017). En relación con el comportamiento de los trabajadores y el funcionamiento del mercado laboral, en el modelo de corto plazo (~1994) y en el MEGC de 2016 se considera que hay informalidad y desempleo debido al salario mínimo o los sobrecostos del empleo formal; en los demás modelos el mercado laboral genera pleno empleo de los distintos tipos de trabajo. En el COGEM (~1998) de Bussolo hay diferentes opciones de determinación de salarios (salario mínimo, mecanismos de negociación, sindicalización). En relación con los comportamientos de las familias, el modelo de Suescún y Steiner (2017) es el único que introduce cambios de importancia, al suponer familias con capacidad de previsión perfecta, algunas de las cuales son "ricardianas" (que tienen acceso irrestricto a financiamiento) y las demás "no ricardianas" (acceso limitado). En los demás modelos el consumo de las familias depende sólo del ingreso corriente. (3) Hay una gran variedad en el detalle con que se representan las políticas tributarias en los distintos modelos, y en tres de ellos hay un esfuerzo explícito por modelar de forma muy realista la política de transferencias y dividendos del sector petrolero. También hay diferencias importantes en la forma como funcionan en los modelos las políticas de gasto público, cuyos componentes (corriente y/o de inversión) pueden ser exógenos, pueden estar determinados por la disponibilidad de ahorro o por un límite de déficit fiscal,[2] o pueden responder a consideraciones financieras dinámicas. (4) Sólo el modelo de Suescún y Steiner (2017) considera actividades financieras.[3] (5) También este último es el único dinámico, mientras que el COGEM es secuencial, y los demás son estáticos (aunque pueden ser actualizados o recalibrados cada año).[4]

IV. Los usos de los MEGC de Fedesarrollo

Siguiendo aproximadamente la organización por temas de Devaranjan y Robinson (2013) mencionada en la sección 2, a continuación se resumen los principales usos que se han dado a los MEGC de Fedesarrollo.

- *Análisis de shocks macro y programas de ajuste.* Los primeros MEGC de Fedesarrollo se utilizaron sobre todo para tratar de entender los efectos y las posibilidades de corregir desequilibrios macroeconómicos causados por *shocks* exógenos tales como la caída de los precios de los productos de exportación o de la oferta de productos agrícolas. El modelo estructuralista de Londoño (1985), cuyo principal objeto era analizar los efectos macro de caídas en la oferta agrícola, mostraba cómo al subir los precios de los alimentos se reducía la demanda agregada y la producción de manufacturas y se perjudicaban doblemente los asalariados urbanos. Londoño

[2] Esto puede depender, incluso para un mismo modelo, del "cierre macroeconómico" que se adopte. El cierre macro se refiere a la forma de modelar el ahorro o la inversión para que sean iguales. En modelos estáticos reales no puede haber un mecanismo intertemporal de decisiones de los dueños del capital que genere esa igualdad, porque no hay tiempo, ni tiene sentido introducir una tasa de interés para que opere como el precio de un mercado de fuentes y usos de recursos, porque no hay actividades financieras. Por eso, en estos modelos, para lograr el cierre macro se deja que la totalidad o una parte del ahorro o de la inversión se determine como un residuo.
[3] El modelo de Lora (1989b) también tenía un sector financiero, conectado a través de algunas variables al sector real. Sin embargo, se utilizó poco en la práctica, pues las reformas financieras de 1991 alteraron muchas de las reglas de política financiera y monetaria que incorporaba el modelo.
[4] Aunque la base SAM de los modelos estáticos puede ser actualizada cada año, eso no los convierte en modelos secuenciales en el sentido mencionado en la sección 2, esto es que "los cambios de algunas variables [tengan] implicaciones en el período siguiente, como si fueran un *shock exógeno* nuevo".

(1985) también estudió los efectos macroeconómicos de la bonanza cafetera y de aumentos exógenos en el gasto público. En Lora y Ocampo (1988) refinamos algunos aspectos del modelo de Londoño (1985) para analizar los efectos macro y distributivos de la crisis externa y los paquetes de ajuste macroeconómico de la primera mitad de la década de los ochenta, y para explorar las perspectivas de la economía hasta 1990. Nuestra conclusión central fue que el componente "heterodoxo" del paquete de ajuste (que incluía controles a las importaciones y una recomposición del gasto público) era más efectivo en corregir el desequilibrio externo y menos recesivo que el componente "ortodoxo" (que recortaba todo tipo de gasto público). Había una temática semejante en los primeros usos de mis modelos (Lora, 1989a), con los cuales analicé los efectos macro de corto y largo plazo de hipotéticos aumentos en los precios externos del café y el petróleo, dependiendo de cuáles fueran las reacciones de las políticas de gasto público y de controles a las importaciones. Los resultados dependían crucialmente de la forma como se distribuyeran los ingresos de la bonanza y de la reacción de las políticas en el corto y el largo plazo.[5]

- *Efectos distributivos de los programas de ajuste.* El impacto distributivo de los programas de ajuste macroeconómico fue un tema central en las décadas de los ochenta y noventa. Como acabamos de ver, los estudios de Londoño (1985) y Lora y Ocampo (1988) se ocuparon en parte de este asunto. En Lora y Ramírez (1991) usamos los MEGC recién construidos por ambos para estudiar en mucho detalle los efectos distributivos de una diversidad de políticas hipotéticas de ajuste macroeconómico y de desarrollo social. Algunas conclusiones no gustaron mucho: por ejemplo, las políticas para mejorar la productividad del grueso de los trabajadores independientes no los beneficiaban a ellos sino, sobre todo, a los consumidores de ingresos medianos y altos, que podrían entonces comprar más baratos los bienes y servicios de los informales. En Lora y Fernández (1994) estudiamos la viabilidad del Pacto Social que proponía el gobierno de Ernesto Samper (1994-1998) para reducir la inflación. Nuestro MEGC mostraba que la propuesta del gobierno no tenía posibilidades de éxito, y que era más viable una combinación convencional de políticas macroeconómicas. Y en Lora y Fernández (1995) hicimos un análisis más amplio de los efectos distributivos de una variedad de *shocks* exógenos.

- *Interacciones entre la macroeconomía, las reformas estructurales y el sector rural.* Con un enfoque semejante, pero concentrándose en las actividades y familias del sector rural, una serie de trabajos de Fedesarrollo buscaron arrojar luces sobre las posibles razones del pobre desempeño de la agricultura en las décadas del ochenta y noventa y proponer políticas macroeconómicas y sectoriales favorables para el campo (Barajas, 1990; Lora, 1994; Lora y Herrera, 1994b). Las caídas de los precios externos y las políticas de intervención en las importaciones y los precios agrícolas aparecen en forma recurrente como parte de la explicación. Los efectos dañinos de la protección frente a las importaciones agrícolas han continuado siendo tema de análisis de Fedesarrollo, con ayuda de los MEGC. En este campo, los más recientes son los trabajos de Perfetti et.al. (2017), financiados por el Fondo Rodrigo Botero Montoya, en los que se intenta calcular el costo que representan para la eficiencia en la producción y para el bienestar de los hogares las barreras comerciales en los sectores agropecuarios y agroindustriales. Se utilizan con ese propósito tanto el MEGC de Fedesarrollo (Forero e Higuera, 2017) como el MEGC de Jesús Botero de la Universidad Eafit (Botero, Correa y García, 2017). De otro lado, Hernández, Ramírez y Zuur (2016b) utilizan la SAM rural de 2011 y el Modelo de Análisis de Choques Exógenos y de Protección Económica y Social (Macepes) de la Dirección de Estudios Económicos del DNP para simular

[5] En López, et. al. (1994) se encuentran excelentes cuadros de resumen de las simulaciones de estos y otros MEGC.

el impacto de las recomendaciones de la Misión de Transformación del Campo (2015).

- *Los efectos de la apertura y de las políticas de protección e integración comercial.* Relacionados con los trabajos recién mencionados, están algunos estudios que hizo Fedesarrollo en la década del noventa para analizar con MEGC los efectos de las políticas arancelarias y para-arancelarias sobre el PIB, la composición sectorial y la distribución del ingreso. Fedesarrollo participó en el estudio sobre la pobreza en Colombia del Banco Mundial (World Bank, 1994), en el cual se usaron los MEGC de corto y mediano plazo para analizar el impacto de la liberación del comercio, entre otras medidas. Fedesarrollo participó además en el proyecto internacional GTAP (*Global Trade Analysis Project*) que permite utilizar un sistema de MEGC especializados en el análisis de las políticas comerciales y de integración internacional. Con este fin, Arbeláez y Echavarría (1997) construyeron las bases de datos para incorporar en el sistema a Colombia, Perú, Venezuela y "el resto del Pacto Andino".

- *Incidencia fiscal.* Gracias a un proyecto multinacional del CIID, a comienzos de los noventa Fedesarrollo invirtió un esfuerzo considerable en perfeccionar los MEGC que ya se tenían para analizar los efectos distributivos de las políticas tributarias. Como resultado, en Lora y Herrera (1994c) se hizo un análisis detallado de la incidencia del IVA, el impuesto de renta de las personas y las empresas y los aranceles a las importaciones. El Banco Mundial incorporó en el informe de pobreza ya mencionado (World Bank, 1994) diversas propuestas de reforma tributaria derivadas de los resultados de ese estudio. La Misión de Ingresos Fiscales que coordinó Fedesarrollo dio lugar a dos estudios relacionados con MEGC en los que participó Fedesarrollo. En Barrera, Rutherford y Light (2003) se calcularon las tasas efectivas de tributación de diversos impuestos y las elasticidades del MEGC del Ministerio de Hacienda, y en Rutherford, Light y Barrera (2003) se analizó el impacto que tendrían los aumentos propuestos en las tasas de tributación sobre la equidad y la eficiencia. Más recientemente, utilizando el MEGC del Departamento Nacional de Planeación (Macepes), Forero, Rojas y Steiner (2012) analizaron los efectos de un paquete de reforma tributarias sobre el crecimiento económico, el mercado laboral y el recaudo fiscal.

- *Políticas laborales.* La preocupación de Fedesarrollo con las políticas laborales es anterior a los MEGC, como se analiza en otro capítulo de este libro. Los MEGC han contribuido al debate sobre los efectos del salario mínimo, de los sobrecostos a la nómina y de las políticas de seguridad social. La principal diferencia entre el modelo de Lora y Ramírez (1990) y MEGC anteriores fue la diferenciación del empleo entre formal e informal y la introducción del salario mínimo. En los análisis de Lora y Herrera (1994a) para el Banco Mundial se estudiaron precisamente los efectos de aumentar el salario mínimo (baja el PIB, aumentan los precios, caen las exportaciones, aumentan las importaciones, se elevan la informalidad y el desempleo). Más recientemente, Steiner y Forero (2015) analizaron los efectos que tendrían algunas reformas estructurales, incluyendo entre ellas la moderación de los ajustes al salario mínimo y la reducción de los impuestos a la nómina. La última contribución se debe a Villar, Becerra y Forero (2016), quienes refinaron el MEGC de Ramírez y Zuur (2016) para incorporar las políticas de seguridad social con el objeto de calcular los costos económicos de extender la cobertura del sistema pensional.

- *Análisis de políticas ambientales.* La versión del MEGC de corto plazo que adaptaron Ramírez y Prada (2005) sirvió para analizar el impacto de diversas políticas ambientales en las principales variables macroeconómicas (crecimiento, inflación, balances macro) y secto-

riales (producción y precios relativos), y en diversas emisiones contaminantes (atmosféricas, residuos sólidos e hídricas). Las principales políticas ambientales que se analizaron fueron los precios de los combustibles, los impuestos a diversos tipos de contaminación y los precios de los vehículos.

- *Otros impactos macroeconómicos y sectoriales del sector de hidrocarburos.* En varios estudios de Fedesarrollo sobre el sector petrolero, los MEGC han sido de utilidad para analizar cómo las exportaciones de petróleo afectan al resto de la economía, dependiendo de las políticas de tributación del sector y de la forma como la política fiscal acomode, o deje de acomodar, los efectos macroeconómicos. Como ya se ha mencionado, este fue uno de los temas de análisis en los primeros MEGC de Fedesarrollo (Lora, 1989a). Con modelos y métodos más refinados, el asunto fue tratado también por Cárdenas et. al. (1996), donde el objetivo era analizar los retos que le planteaba al sector exportador la bonanza petrolera de los noventa. Para ese fin se construyeron escenarios petroleros alternativos y se usaron las versiones de corto y largo plazo de MEGC para analizar sus impactos. En un trabajo complementario, Ramírez y Prada (1996) analizaron también los efectos de la bonanza petrolera de los noventa, pero en este caso simulando diferentes escenarios macroeconómicos. Más recientemente, Forero y Rojas (2011) usaron nuevamente un MEGC de Fedesarrollo, ampliado con un módulo que representa detalladamente el sector de hidrocarburos, para identificar las políticas más adecuadas para hacer un buen uso de la nueva bonanza petrolera. En Villar et. al. (2014) se utilizó este mismo módulo petrolero del MEGC para evaluar la contribución que puede tener en el futuro el sector de hidrocarburos en las cuenta fiscales considerando diversos escenarios de producción. En un estudio sobre el impacto del proyecto de modernización de la refinería de Cartagena (Castro, 2013) y en un análisis sobre el impacto del puerto de Cartagena (Martínez y Malagón, 2014) también se utilizaron los MEGC de Fedesarrollo, aunque no fueron el principal instrumento analítico.

- *Análisis de políticas y shocks financieros y monetarios.* Puesto que la mayoría de los MEGC que ha tenido Fedesarrollo no tienen en cuenta las actividades financieras, el análisis de las políticas y los *shocks* financieros y monetarios no ocupa un lugar destacado en esta reseña. Sin embargo, ha habido algunas contribuciones. Los efectos de una reducción en el crédito externo sobre las principales variables reales y financieras de la economía en el corto y en el largo plazo fueron analizados por mí en Lora (1989b). El sub-modelo financiero de este MEGC se usó para analizar los efectos sobre los activos financieros y el crédito de las políticas de control monetario, los controles a las tasas de interés y los mecanismos de financiamiento agrícola vigentes hasta comienzos de los noventa (Lora, 1991a). Una versión simplificada de este sub-modelo financiero me sirvió también para mostrar por qué la combinación de políticas monetarias que se adoptó en 1991 en respuesta a la súbita entrada de capitales tuvo como resultado maximizar la acumulación de reservas internacionales (Lora, 1991b). El modelo reciente de Suescún y Steiner (2017) contiene apenas un análisis muy somero de políticas, pero está diseñado expresamente para explorar las interacciones dinámicas entre las políticas fiscales y las monetarias.

- *Prospección económica.* Mención aparte merece un campo en el que los MEGC de Fedesarrollo se han usado intensamente en algunos períodos, y es la prospección económica. Como ya se mencionó, este uso tomó fuerza a partir del acuerdo entre Anif y Fedesarrollo para ofrecer seminarios y estudios al sector financiero. La publicación semestral titulada *Prospectiva Económica* ofrece un registro de la contribución de los MEGC de

Fedesarrollo en esta materia desde 1992. Dicha contribución ha cambiado mucho en el tiempo. Hasta 1997 aproximadamente, los MEGC eran la base principal de los análisis prospectivos, pues a través de ellos se integraban y se hacían consistentes las cifras en todas las áreas de prospección (crecimiento, componentes de la demanda, desempeño sectorial, inflación, resultados fiscales, comercio internacional y balanza de pagos). Hacia 1995, el MEGC utilizado para estos propósitos distinguía 25 sectores productivos y 6 grupos de exportaciones. En 1998 hubo una innovación importante: en adición al MEGC usado para prospecciones regulares, se introdujo el COGEM construido por Maurizio Bussolo, el cual se usó por primera vez para analizar los impactos sobre la inversión, el crecimiento y otras variables de un conjunto de "reformas pendientes" fiscal, laboral y de reducción de la violencia. En los años siguientes, se dejó de actualizar en forma coherente el MEGC de prospección, lo cual fue limitando su uso y obligando a presentar proyecciones menos detalladas. Por ejemplo, hacia 2004 solo se consideraban seis sectores productivos. De todas formas, hasta 2011 el MEGC siguió siendo la base de las proyecciones, combinado con un modelo de consistencia de la balanza de pagos y la tasa de cambio. Después de ese año, las proyecciones de inflación, fiscales y del sector externo empezaron a hacerse en forma separada, con pequeños modelos o simplemente con hojas de contabilidad y unas pocas conexiones entre variables. Aunque esto no sacrificaba la consistencia de los agregados macro, sí dejó de ofrecer ángulos analíticos que solo son posibles con modelos más integrados (por ejemplo, en Prospectiva del primer semestre de 1995 analizamos con base en el MECG las inconsistencias entre los ambiciosos planes de gasto público y los objetivos de estabilidad externa y de reducción de la inflación).

Esta reseña de los usos de los MEGC de Fedesarrollo pone en evidencia que han sido útiles para responder una gran diversidad de preguntas. De la lista de temas que identificaron Devaranjan y Robinson (2013) sobre los usos de los MEGC en países en desarrollo, solo hay un tema ausente en el caso de Fedesarrollo: las políticas de desarrollo humano. Si bien esto es sorprendente, dado el interés de la institución en los temas de pobreza, educación y salud, refleja el hecho de que los MEGC de Fedesarrollo han sido en su mayoría de naturaleza estática y en ningún caso han intentado modelar las decisiones de las familias sobre la educación y la salud de los hijos y sus efectos intergeneracionales. De igual forma, a pesar de la influencia de Fedesarrollo en los debates sobre pensiones, como los MEGC desarrollados hasta ahora no incorporan elementos intergeneracionales, su papel ha sido limitado en este campo.

V. Canales de influencia e impacto de los MEGC de Fedesarrollo

Los MEGC de Fedesarrollo han tenido influencia por tres canales principalmente. Primero, a través de la participación de la institución en la discusión pública de las perspectivas y problemas económicos y sociales; segundo a través de los investigadores que los han producido al pasar a otras actividades por fuera de la institución; y tercero a través de los estudios y publicaciones en que se han reportado los resultados de trabajos que han usado los MEGC. El impacto final de los MEGC en las políticas públicas es difícil de precisar, pero ha sido reconocido desde mediados de los noventa y posiblemente ha sido determinante en algunos aspectos de las políticas macroeconómicas.

La influencia de los MEGC a través de los foros de discusión pública ha sido evidente, por ejemplo, en los seminarios Anif-Fedesarrollo y otros eventos dirigidos al sector privado; obviamente esto ha dependido de qué tan centrales han sido los MEGC en los

análisis prospectivos, lo cual ha cambiado mucho en el tiempo, como hemos visto. El director y los investigadores de Fedesarrollo participan además en numerosos eventos de carácter más especializado a través de los cuales se difunden los resultados de las investigaciones, incluyendo por supuesto las que han usado MEGC. Por otro lado, Fedesarrollo ha participado en varias "misiones" y "comisiones" de discusión y concertación de políticas públicas, en las que se han tenido en cuenta los resultados de análisis con MEGC. Es el caso, por ejemplo, de la Misión del Ingreso Público (2003-2004), que fue coordinada por Fedesarrollo siendo director Juan José Echavarría, o la Comisión de Expertos para la Equidad y la Competitividad Tributaria (2015), en la cual participó Leonardo Villar como director de Fedesarrollo.

Los investigadores de Fedesarrollo que han participado en la construcción de los MEGC de la institución han sido un canal de influencia importante en el ámbito técnico y académico relacionado directamente con estos modelos. Cabe destacar aquí los casos de Juan Luis Londoño, Juan Mauricio Ramírez y Maurizio Bussolo. Después de ser investigador de Fedesarrollo, Juan Luis hizo un doctorado en Economía en Harvard, que concluyó con un valioso estudio sobre la historia de la distribución de ingresos en Colombia, en el cual se utiliza un MEGC (Londoño, 1995). Al terminar su doctorado ocupó el cargo de Subdirector del Departamento Nacional de Planeación, donde lideró los trabajos de investigación para construir un MEGC, que prontamente empezó a usarse para sustentar el Plan de Desarrollo del gobierno de César Gaviria (1990-1994). Juan Mauricio Ramírez, especialmente en sus cargos en el Ministerio de Hacienda (Director General de Política Macroeconómica, 2001-2002) y en el Banco de la República (Director de Programación Macroeconómica e Inflación, 2002-2007), promovió el uso de MEGC, aprovechando la experiencia adquirida en Fedesarrollo a comienzos de los noventa. Maurizio Bussolo, en sus cargos como *Senior Economist* en la OECD (2000-2003) y como *Senior y Lead Economist* del Banco Mundial (desde 2003) ha participado en diversos proyectos de investigación que utilizan MEGC y ha publicado numerosos artículos académicos especializados en el tema, uno de ellos aplicado al caso colombiano (Bussolo y Lay, 2006). Bussolo es actualmente un referente internacional en estos temas, como lo refleja su participación en el *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling* (Bourguignon y Bussolo, 2013).

El tercer canal de influencia han sido propiamente los informes y publicaciones en los que los investigadores de Fedesarrollo han reportado los análisis hechos con MEGC. El inventario completo, que aparece en la primera parte de la bibliografía de este capítulo, comprende 42 items, de los cuales 28 han sido citados por algún otro trabajo de tipo académico (según *Google Scholar*). Los que han sido citados tienen en promedio 11,5 citas, y siete de ellos cuentan con 10 o más citas, lo cual es indicativo de que han tenido alguna influencia en los medios técnicos o académicos (en orden cronológico son Londoño, 1985; Lora y Ocampo, 1986; Lora y Herrera, 1994a; Lora y Herrera, 1994c; Bussolo y Correa, 1998; Bussolo et. al. 1998; y Steiner, 2014). Como comparación, los otros 15 trabajos citados en este capítulo, que no fueron producidos por investigadores activos de Fedesarrollo, tienen en promedio 33 citas. El impacto académico de los trabajos de Fedesarrollo con MEGC ha estado limitado por el hecho de que, con contadas excepciones, no han sido publicados en revistas académicas internacionales ni en series de documentos de trabajo de amplia circulación.

Aparte del impacto académico, los informes y estudios de Fedesarrollo con MEGC pueden haber tenido impacto en las discusiones y decisiones de política pública. Un recuento de los MEGC construidos en Colombia hasta 1994, en el que figuraban en forma prominente los de Fedesarrollo, decía que:

> El rasgo más importante de los MEGC colombianos ha sido la amplia utilización

> que han tenido. Aunque sería ingenuo plantear que las decisiones de política económica se han tomado con base exclusivamente en simulaciones arrojadas por los MEGC, lo cierto es que han sido recientemente el instrumento formalizado que ha esclarecido muchas de aquellas. Se ha recurrido a ellos para ilustrar decisiones tan cruciales como las de la apertura económica, para proveer sustento empírico a los planes de desarrollo, brindar elementos de análisis en las discusiones sobre la coyuntura económica y para examinar los efectos sobre la economía de diversos tipos de medidas. (López, Ripoll y Cepeda, 1994, p. 8).

En una evaluación sobre el estado de la investigación académica en economía en Colombia se decía igualmente que, "en los últimos siete años [1991-1998] las políticas macroeconómicas han pasado, de una u otra forma, por el veredicto científico de las simulaciones basadas en los MEGC" (Jalil y Salazar, 1999, p. 163). No es arriesgado afirmar que, más recientemente, los análisis basados en MEGC –tanto de Fedesarrollo, como de otras entidades— sobre las implicaciones de los impuestos a la nómina facilitaron el desmonte en 2013 de las contribuciones destinadas al Sena y el ICBF. Esta reforma legal, que fue promovida por Mauricio Cárdenas como Ministro de Hacienda, contaba con el amplio respaldo de la opinión y de los analistas, en parte gracias a la incansable difusión que había hecho Fedesarrollo de los resultados de sus análisis técnicos sobre el tema.

Es pertinente, sin embargo, resumir las principales críticas que los mismos trabajos citados en el párrafo anterior hicieron en su momento a los MEGC de Fedesarrollo (y otras entidades), y que siguen siendo válidas. La principal crítica de tipo técnico es el "problema de validación" mencionado en la sección 2, que consiste en no saber con qué comparar los resultados debido a los numerosos parámetros y datos exógenos que pueden manipularse. El hecho de que muchos parámetros provienen de contextos distintos al colombiano hace más crítico este problema. En el caso de Fedesarrollo, también agudizan el problema la falta de documentación completa de casi todos sus MEGC y la escasa socialización de los modelos en las comunidades científicas (nacional e internacional), no solo en foros técnicos, sino sobre todo a través de los procesos de revisión de pares para la publicación en revistas académicas. Otras críticas son que los MEGC no están en la frontera del conocimiento especializado y que se usan en muchas ocasiones para propósitos que no corresponden a sus bases y supuestos teóricos. Por ejemplo, se ha criticado el uso de modelos de naturaleza estática, y que por lo tanto carecen de dimensión temporal, en análisis prospectivos en el tiempo.

VI. Temas de discusión para Fedesarrollo

La poca continuidad y dedicación de los investigadores de Fedesarrollo especializados en MEGC, la falta de incentivos de la institución para la publicación académica, y la fragmentación y relativa marginalidad de la comunidad nacional e internacional de los académicos dedicados a esta técnica son las principales limitaciones para una mayor influencia de los MEGC de Fedesarrollo. En mi opinión, esta situación exige tomar algunas decisiones estratégicas.

La influencia de los MEGC de Fedesarrollo sería mayor si hubiera mayor continuidad y dedicación de los investigadores con experiencia en estos modelos. Maurizio Bussolo y yo, en distintos momentos, tuvimos el privilegio de poder dedicar una parte importante de nuestro tiempo, en forma continuada, a la construcción y uso de los modelos. No ha sido el caso de otros investigadores. En mi caso, yo conté además con excelentes coautores y asistentes de investigación –Juan Mauricio Ramírez, Catalina Crane, Ana María Herrera y Cristina Fernández— que también podían dedicar una parte sustancial de su tiempo a estos temas. Esto fue posible inicialmente gracias al financiamiento extendido por varios años del CIID, complementado con el

de otras entidades (PNUD, en particular). También Maurizio Bussolo contó con asistentes-coautores verdaderamente capaces y dedicados, como Ricardo Correa y Orlando Gracia. Incluso así, los recursos eran limitados y era necesario producir continuamente informes con resultados tangibles, haciendo imposible enfrentar el "problema de validación" y otras deficiencias de los MEGC.

El hecho de que la mayoría de los investigadores tengan que dividir sus tiempos en diversos proyectos que tienen poco en común y que no permiten usar en forma continua los mismos instrumentos analíticos conspira contra la posibilidad de mantener los modelos actualizados en sus bases de datos y en sus características técnicas. La situación es diferente en entidades oficiales como el Banco de la República y el Departamento Nacional de Planeación, donde los MEGC tienen un fuerte respaldo institucional que se traduce en la continuidad y dedicación de los investigadores dedicados a estos modelos. Como consecuencia, Fedesarrollo perdió la posición de liderazgo en los MEGC. La incapacidad de Fedesarrollo para acumular conocimiento ya había sido detectada por analistas independientes a mediados de la década del noventa:

> El mapa temático [de Fedesarrollo] muestra temas en los que se ha producido un cierto grado de concentración de investigaciones..., pero en la mayoría de los casos esa concentración no significa acumulación... debido principalmente a las condiciones procedentes de la coyuntura (determinantes de la orientación de los estudios) y de las posibilidades de financiación (Vallejo, 1995, p. 244).

La falta de incentivos para que los investigadores de Fedesarrollo publiquen en revistas académicas internacionales es otra limitación importante que incide en la calidad e influencia académica (aunque no necesariamente en la influencia de política) de los MEGC de la institución, y posiblemente también en otros campos. Es relevante mencionar que en los rankings de impacto de publicaciones y estudios (que elabora Repec: *Research Papers in Economics*), Fedesarrollo es superada en el ámbito nacional por cuatro instituciones[6] en el ránking histórico acumulado y por 14 instituciones en el ránking restringido a los 10 mejores autores por publicaciones de los últimos 10 años.[7] La falta de incentivos posiblemente se extiende también a la participación en foros académicos de alto nivel, lo que limita las posibilidades de interacción con otros investigadores e instituciones interesadas en estos modelos y, en general, en otras técnicas e instrumentos analíticos.

Debido sobre todo a factores externos a Fedesarrollo (en particular, el fortalecimiento financiero y de recursos humanos de unas cuantas facultades de economía), la posición relativa de Fedesarrollo en el escenario académico nacional ha cambiado considerablemente, como lo hace evidente la comparación de las cifras del párrafo anterior con las siguiente citas de fines de la década del noventa:

- Ningún otro centro de investigación del país o facultad de economía ha producido un número siquiera cercano al de publicaciones de Fedesarrollo: 68 libros, más de 1.000 investigaciones, cuatro publicaciones periódicas (...), numerosos ensayos, comentarios y ponencias presentados en foros, conferencias y seminarios nacionales e internacionales. A todo lo cual hay que añadir las publicaciones hechas por investigadores de Fedesarrollo en libros y revistas de otros países y entidades (Vallejo, 1995, p. 281).

- (...) la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes tiene un bajísimo perfil a nivel internacional, sus profesores no atienden las conferencias más prestigiosas y sus investigaciones no se conocen por fuera del país; los seminarios internacionales que se realizan en Colombia son organizados por Fedesarrollo o por instituciones gubernamentales; la Facultad y el CEDE no tienen mayor figuración (Jaramillo, 1996).

[6] Banco de la República, Facultad de Economía de la Universidad de los Andes, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) de la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes y Facultad de Economía de la Universidad del Rosario.
[7] Véase el detalle en https://ideas.repec.org/top/top.colombia.html

- [Mientras que] (...) la Universidad de los Andes... no parece tener mayor influencia –en términos de investigación, métodos o paradigmas dominantes— en ningún segmento universitario... [Fedesarrollo] tiene una influencia importante en todo el sistema universitario, en términos de la discusión de la teoría macroeconómica y de las políticas económicas, del uso de modelos y de la contrastación de teorías (Bejarano, 1999, p. 192).

- (...) las personas más calificadas en materia académica y de investigación van siendo absorbidas por el Departamento Nacional de Planeación, por el Banco de la República, por Fedesarrollo, despoblando los grupos de investigación universitaria (Bejarano, 1999, p. 203).

Hay además otras condiciones adversas, que son externas a la institución y que atentan contra la calidad e impacto de los MEGC de Fedesarrollo. Por un lado, la comunidad de investigadores que se dedican a los MEGC es reducida y fragmentada, tanto en el país como en el resto del mundo. Como se ha observado desde la década del noventa, hay muy poca comunicación entre los constructores y los usuarios de los MEGC (López, Ripoll y Cepeda, 1994; Jalil y Salazar, 1999). En esa época esto se atribuía a que no existía en Colombia una comunidad científica consolidada en el ámbito de la economía (Bejarano, 1999), pero eso carecería de validez en la actualidad. Por otro lado, actualmente los MEGC no ocupan un lugar central en el cada vez más denso escenario de modelos y técnicas que usan los economistas académicos a nivel internacional. Evidencia de esto es el reducido número de citas que ha conseguido una publicación tan notable en la materia como es el *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling* (Dixon y Jorgenson, 2013). Debido en parte a estas circunstancias externas, pocos economistas colombianos con perfil académico tienen interés en MEGC (excepto en los de tipo dinámico estocástico en boga entre los macroeconomistas enfocados en los aspectos intertemporales de las políticas fiscal y monetaria).

Es relevante mencionar que, aunque Fedesarrollo ha perdido figuración en el ámbito académico, aparece en el segundo lugar en América Latina (después de la Fundación Getulio Vargas de Brasil) en el ranking de centros de pensamiento de América Latina que produce la Universidad de Pennsylvania (McGann, 2019). Puesto que este ránking se basa en opiniones de expertos (que en gran medida son propuestos por los mismos centros objeto de evaluación), a quienes se les pregunta sobre la relevancia e influencia de los centros de pensamiento, constituye una evaluación de la reputación y el reconocimiento que tiene la institución en los círculos cercanos al proceso de discusión de las políticas públicas. Este es el mayor capital de que goza Fedesarrollo, del cual depende que pueda mantener su enorme influencia en el debate nacional, especialmente en asuntos de coyuntura económica y en diversas áreas de política económica y social. Esto es que lo diferencia a Fedesarrollo de otras entidades académicas y de consultoría.

Con este telón de fondo, es preciso que la institución tome algunas decisiones estratégicas en relación con los MEGC y, más en general, con sus actividades de investigación. El equipo de investigadores debe preguntarse si vale la pena continuar con los MEGC y, si ese es el caso, en qué tipo de MEGC deben concentrarse los esfuerzos, teniendo en cuenta su utilidad potencial para la consultoría, la investigación y los análisis de coyuntura, así como las ventajas comparativas de Fedesarrollo frente a otras instituciones que manejan estos modelos.[8] En el pasado no ha sido sostenible tener en funcionamiento varios modelos sustancialmente diferentes, aunque sí versiones distintas de un modelo básico, con extensiones modulares según las necesidades (laboral o ambiental, por ejemplo). Algunos investigadores de Fedesarrollo han

[8] Algunos expertos en MEGC consideran que estos modelos no son adecuados para análisis de coyuntura o para ejercicios prospectivos. Mi opinión personal es que eso depende de las características del modelo y de que se dé respuesta en forma efectiva al "problema de validación". También debe tenerse en cuenta en esta discusión que las nuevas técnicas de *machine learning* son especialmente adecuadas para análisis prospectivos, y podrían desplazar otras técnicas utilizadas con ese fin en economía, como la econometría de series de tiempo. La fortaleza relativa de los MEGC frente a las técnicas de *machine learning* en su estado actual es que los MEGC imponen consistencia en formas difíciles hasta ahora de manejar con dichas técnicas, pero esto podría cambiar en el futuro, dada la velocidad con que están mejorando los algoritmos de *machine learning*.

utilizado los MEGC de otras instituciones para propósitos muy específicos. Ello lleva a pensar que sería útil aprovechar las complementariedades entre los modelos de las distintas instituciones, bien sea mediante convenios de cooperación o a través de proyectos conjuntos, o quizás estimulando el trabajo en coautoría con investigadores de otras instituciones. Bien sea que se decida continuar con los MEGC o no, el equipo de investigadores debe hacerse separadamente la pregunta de si conviene invertir regularmente esfuerzos en construir matrices de contabilidad social (SAM). La razón es que estas matrices son materia prima muy útil para diversos estudios que no requieren análisis de equilibrio general pero que sí se benefician de un sistema contable que imponga disciplina y coherencia a la información estadística. Más en general, al equipo de investigadores de la institución le convendría discutir hasta qué punto hay o no complementariedad entre la investigación de tipo académico (conducente a publicaciones en revistas indexadas nacionales o internacionales) y la investigación aplicada a los asuntos prioritarios de política pública, pues es difícil creer que sean dos campos totalmente separados o de escasa retroalimentación mutua. De esta discusión debe resultar una estrategia para aprovechar las complementariedades en los campos más relevantes y, quizás, criterios que ayuden a ser más selectivo en la temática, la orientación y la duración de los proyectos de investigación.

Por su parte, el órgano directivo de la institución debe plantearse varios asuntos estratégicos que, igualmente, conciernen no solo a los MEGC. En primer lugar, debe preguntarse si conviene que un núcleo de investigadores pueda gozar de la suficiente estabilidad y autonomía para dedicarse a desarrollar instrumentos y métodos cuyo beneficio para la institución no es inmediato, pero sin los cuales es imposible mantener la calidad de la investigación y la consultoría. La reciente creación de la Dirección de Análisis Macroeconómico y Sectorial (DAMS) es un paso importante en esa dirección. También sería conveniente que el Consejo Directivo analice la efectividad de los reconocimientos e incentivos que se dan a las publicaciones en revistas académicas de los resultados de las investigaciones (incentivos que funcionan muy bien en las facultades de economía de más alto nivel). El riesgo, por supuesto, es que ello desvíe los esfuerzos de investigación hacia asuntos de poca relevancia para las discusiones de política pública. Cuando menos, sería necesario que haya incentivos y se asignen tiempos razonables para que el trabajo metodológico sea sometido a la revisión de pares y quede reportado en las series de documentos de la institución. Estas decisiones estratégicas están relacionadas con el perfil de los investigadores al que Fedesarrollo puede aspirar y la estabilidad que puede ofrecerles. Si la entidad decide apostarle de nuevo a los MEGC, requerirá uno o varios investigadores que tengan la mezcla de habilidades mencionadas en la introducción de este trabajo. Esas habilidades incluyen, no solo las relativas al manejo y construcción de los modelos propiamente dichos, sino además y muy importante, la capacidad de comunicar los resultados a las audiencias que le interesan a Fedesarrollo.■

VII. Bibliografía

[citas según Google Scholar al 2 de julio de 2019]

Inventario de artículos e informes escritos por investigadores activos de Fedesarrollo en los que se documentan o utilizan MEGC

Arbeláez, M.A. and Echavarría, J.J., 1997. Modelos de equilibrio general y estrategias de integración. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 0]

Barajas, A., 1990. Interacciones entre el sector agropecuario y la macroeconomía colombiana. Coyuntura Económica. Vol. 20, No. 3, octubre, pp. 115-126. Fedesarrollo, Bogotá – Colombia. [citas: 0]

Barrera, F., Rutherford, T.F. & Light, M.K., 2003. Actualización de tasas tributarias y estimación y determinación de elasticidades del Modelo de Equilibrio General Computable del Ministerio de Hacienda para el análisis de sensibilidad de politicas tributarias, Fedesarrollo y Universidad de Colorado, informe de investigación. [citas: 6]

Bussolo, M. & Correa, R., 1998. A 1994 detailed social accounting matrix for Colombia. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 19]

Bussolo, M., Roland-Holst, D. & van der Mensbrugghe, D., 1998. The Technical Specification of Fedesarrollo´s Long Run General Equilibrium Model. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 11]

Cárdenas, M., 1997. La tasa de cambio en Colombia. Cuadernos de Fedesarrollo No. 1. [citas: 64]

Cárdenas, M., Meléndez, M., Prada, S.I., Yanovich, D. & Zuluaga, S., 1996. Petróleo y Sector Exportador: retos, desafíos y plan de acción para la próxima década. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 1]

Castro, F., 2013. Impacto macroeconómico del Proyecto de Modernización de la Refinería de Barrancabermeja. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 3]

Fedesarrollo. Prospectiva Económica, semestral desde 1992. [citas: 0]

Forero, D. & Higuera, S., 2017. "Simulaciones alternativas sobre los costos de la protección en el sector agropecuario con el modelo de equilibrio general de Fedesarrollo", en Perfetti, J.J. et al. Política comercial agrícola: nivel, costos y efectos de la protección en Colombia. Bogotá: Fedesarrollo, informe de investigación. [citas del informe completo: 6]

Forero, D. & Rojas, N., 2011. "Análisis cuantitativo del potencial de aprovechamiento de la riqueza minero-energética". Premio Germán Botero de los Ríos. [citas: 4].

Forero, D., Rojas, N. & Steiner, R. 2012. "Algunos limitantes al crecimiento económico en Colombia". Fedesarrollo, informe presentado a la Corporación Andina de Fomento. [citas: 4]

Hernández, G., Ramírez, J.M. & Zuur, A., 2016a. Una Matriz de Contabilidad Social para el sector rural colombiano. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 2]

Hernández, G., Ramírez, J.M. & Zuur, A., 2016b. Impacto fiscal de las recomendaciones de la Misión para la Transformación del Campo: análisis de equilibrio general. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: No reportado]

Londoño, J.L., 1985. Agricultura e industria en el corto plazo: un modelo IS-FM de análisis macroeconómico aplicado a Colombia. Informe de investigación a CORP y la SAC. [citas: 2]

Londoño, J. L., 1985. "Ahorro y gasto en una economía heterogénea: El rol macroeconómico del mercado de alimentos". Coyuntura Económica, Vol. XV, No. 4. [citas: 18]

Londoño, J.L., 1990. "IS-FM Macroeconomics: General Equilibrium Linkages of the Food Market in Colombia" en Taylor, L., Socially Relevant Policy Analysis: Structuralist Computable General Equilibrium Models for the Developing World, Boston, MIT Press. [citas: 5]

Lora, E., 1989a. Coffee and Oil Shocks in the Short and the Long Run: An Application of Alternative CGE Models for Colombia, Fedesarrollo, mimeo. [citas: 0]

Lora, E., 1989b. "Real and Financial interactions in a Computable General Equilibrium Model for Colombia", Fedesarrollo, mimeo. [citas: 4]

Lora, E., 1991a. "Políticas monetarias y comportamiento financiero en Colombia: un modelo financiero de equilibrio general", Monetaria, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, Vol. XIV (1): 1-41. [citas: 2]

Lora, E., 1991b. "Reservas internacionales y política monetaria en Colombia". Fedesarrollo: Coyuntura Económica, Vol. XXI (4): 85-97. [citas: 7]

Lora, E., 1994. La crisis rural y la política económica en el corto y mediano plazo, Informe de investigación presentado al Ministerio de Agricultura. [citas: 0]

Lora, E., 1995. "Los modelos de equilibrio general computable en análisis de incidencia fiscal." El Trimestre Económico, pp.21-78. [citas: 8]

Lora, E. & Fernández, C., 1994. Macroeconomía del Pacto Social. Fedesarrollo, trabajo presentado al XIV Simposio sobre Mercado de Capitales de la Asociación Bancaria. Medellín, noviembre de 1994. [citas: 0]

Lora, E. & Fernández, C., 1995. Efectos de los shocks macroeconómicos sobre la distribución del ingreso en Colombia. Fedesarrollo. Informe presentado a la Cepal. [citas: 0]

Lora, E. & Herrera, A.M., 1994a. "A computable general equilibrium model for Colombia", en World Bank. 1994. Poverty in Colombia. Appendix 2. A World Bank Country Study. Washington, DC: The World Bank. Publicado en español como May, E., (coordinador), 1996. La Pobreza en Colombia. Un Estudio del Banco Mundial, Bogotá: TM Editores-Banco Mundial. [citas del libro: 90]

Lora, E. & Herrera, A.M.,1994b. "Ingresos Rurales y Evolución Macroeconómica", en C. González &

C. Jaramillo (eds.) Competitividad sin Pobreza: Estudio para el Desarrollo del Campo en Colombia, Bogotá: DNP, FONADE y Tercer Mundo. [citas: 8]

Lora, E. & Herrera, A.M., 1994c. Tax Incidence in Colombia: A General Equilibrium Analysis, Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 12]

Lora, E. & Ocampo, J.A., 1986. "Política macroeconómica y distribución del ingreso en Colombia, 1980-1990", Coyuntura Económica, Vol. 16, No.3, octubre. [citas: 10]. Publicado también por Wider, Helsinki: "Economic activity, macroeconomic policy and income distribution in Colombia, 1980-1990". [citas: 4].

Lora, E., & Ramírez, J.M., 1990. Macroeconomía, distribución del ingreso y sector informal, Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 7]

Lora, E., & Ramírez, J.M., 1991. Ajuste estructural y desarrollo humano en Colombia: Una evaluación de las opciones. Informe de investigación para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [citas: No reportado]

Martínez, A. & Malagón, J., 2014. Impacto económico y social del puerto de Cartagena. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 4]

Perfetti, J.J., Botero, J., Oviedo, S., Forero, D., Higuera, S., Correa, M. & García, J., 2017. Política comercial agrícola: nivel, costos y efectos de la protección en Colombia. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 6]

Ramírez, J.M. & Prada, S.I., 1995. Un modelo de equilibrio general para el análisis de las políticas ambientales en Colombia. Fedesarrollo, informe de investigación presentado al Departamento Nacional de Planeación. [citas: 1]

Ramírez, J.M. & Prada, S.I., 1996. Bonanza petrolera y escenarios macroeconómicos: simulaciones con un modelo de equilibrio general para Colombia. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 0]

Ramírez, J.M & Zuur, A., 2016. Matrices de contabilidad social y modelo de equilibrio general. Fedesarrollo, presentación de Power Point. [No reportado]

Rojas, N. & Forero, D. 2011. Bonanza petrolera: Cómo aprovecharla. Concurso Germán Botero de los Ríos. Fedesarrollo, informe final de investigación. [citas: 9]

Steiner, R., 2014. Taxation and economic growth in Colombia (No. IDB-WP-493). IDB Working Paper Series. [citas: 10]

Steiner, R. & Forero, D., 2015. Evaluación del impacto de la reforma tributaria de 2012 a través de equilibrio general. Documento no publicado. [citas: 5]

Suescún, R. & Steiner, R. 2017. Un modelo de equilibrio general dinámico para la evaluación de la política económica en Colombia. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 0]

Villar, L., Becerra, A., & Forero, D., 2016. Propuesta y estimación de los costos económicos de extender la cobertura del sistema pensional colombiano. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 0]

Villar, L., Castro, F., Forero, D., Ramírez, J.M. & Reina, M., 2014. Evaluación de la contribución económica del sector de hidrocarburos colombiano frente a diversos escenarios de producción. Fedesarrollo, informe de investigación. [citas: 5]

Otra bibliografía citada en el texto

Bejarano, J., 1999. "La investigación económica en Colombia", en Bejarano, J. (compilador). Hacia dónde va la ciencia económica en Colombia: Siete ensayos exploratorios", TM Editores-Colciencias-Universidad Externado de Colombia/Facultad de Economía. [citas: 13].

Botero, J., Correa, M. & García, J., 2017. "Costo de la protección comercial: Análisis mediante modelos de equilibrio general computable", en Perfetti, J.J., Botero, J., Oviedo, S., Forero, D., Higuera, S., Correa, M. & García, J., Política comercial agrícola: nivel, costos y efectos de la protección en Colombia. Fedesarrollo. [citas del informe completo: 6]

Bourguignon, F. & Bussolo, M., 2013. "Income distribution in computable general equilibrium modeling". In Handbook of Computable General Equilibrium Modeling (Vol. 1, pp. 1383-1437). Elsevier. [citas: 30]

Bussolo, M. & Lay, J., 2006. "Globalisation and Poverty changes in Colombia", en Bussolo, M. and Round, J.I. (eds.), Globalisation and Poverty: Channels and Policy Responses. Routledge. [citas: 69]

Devaranjan, S, & Robinson, S., 2013. "Contribution of Computable General Equilibrium Modeling to Policy Formulation in Developing Countries", en Dixon, P.B. & Jorgenson, D.W. (eds.), Handbook of CGE Modeling - Vol. 1 SET, ISSN 2211-6885, http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-59568-3.00005-5 .[citas: 19]

Dixon, P.B. & Jorgenson, D.W., 2013. "Introduction", en Dixon, P.B. & Jorgenson, D.W. (eds.), Handbook

of CGE Modeling - Vol. 1 SET, ISSN 2211-6885, http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-59568-3.00001-8. [citas: 10]

Dixon, P.B. & Rimmer, M., 2013. "Chapter 19: Validation in General Equilibrium Modeling", en Dixon, P.B. & Jorgenson, D.W. (eds.), Handbook of CGE Modeling - Vol. 1 SET, ISSN 2211-6885, http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-59568-3.00019-5. [citas: 46]

Londoño, J.L., 1995. Distribución del Ingreso y Desarrollo Económico: Colombia en el Siglo XX. Bogotá: TM Editores, Banco de la República, Fedesarrollo/25 años. [citas: 196]

Jalil, M. & Salazar, B., 1999. "El estado de la investigación académica: del vacío a la comunidad virtual", en Bejarano, J. (compilador), Hacia dónde va la ciencia económica en Colombia: Siete ensayos exploratorios", TM Editores-Colciencias-Universidad Externado de Colombia/Facultad de Economía. [citas: 4]

Jaramillo, C.F. 1996. Columna de opinión en El Espectador, domingo 31 de marzo de 1996, citado por Bejarano, J. 1999, "La investigación económica en Colombia", en Bejarano, J. (compilador). Hacia dónde va la ciencia económica en Colombia: Siete ensayos exploratorios", TM Editores-Colciencias-Universidad Externado de Colombia/Facultad de Economía. [citas del capítulo: 13].

López-Enciso, E.A., Ripoll, M.T. & Cepeda-López, F.H., 1994. "Crónica de los modelos de equilibrio general en Colombia". Revista Ensayos Sobre Política Económica; Vol. 13. No. 26. Diciembre, 1994. Pág.: 7-68. [citas: 17]

McGann, J.G., 2019. 2018 Global Go To Think Tank Index Report. University of Pennsylvania Scholarly Commons. [citas: 46]

Misión de Transformación del Campo, 2015. El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz. Departamento Nacional de Planeación. [citas: 12]

Rutherford, T.F., Ligth, M.K. & Barrera, F., 2003. Equity and efficiency cost of raising tax revenue in Colombia. Universidad de Colorado. [citas: 9]

Vallejo, C., 1995. "Fedesarrollo y la política económica y social", en Gómez Buendía, H. (ed.), Economía y opinión. Fedesarrollo, Tercer Mundo Editores, Colciencias. [citas: 4]



Rodrigo Botero — 1970

1974 — Roberto Junguito

Miguel Urrutia — 1978

1982 — Carlos Caballero

José Antonio Ocampo — 1984

1988 — Guillermo Perry

Miguel Urrutia — 1989

1991 — Eduardo Lora

Mauricio Cárdenas — 1996

1998 — Juan José Echavarría

Mauricio Cárdenas — 2003

2009 — Roberto Steiner

Leonardo Villar — 2012

2018 — Luis Fernando Mejía



ISBN: 978-958-52187-5-8