

Presentación

Economía matemática, equilibrios y políticas

Hugo Contreras Sosa*

- Ahora bien: el truco que se puede aprender es elemento esencial de cualquier validación en ciencia.
- Hay ciencia en sentido corriente, no sapiencia reservada a titanes idealistas, cuando se trabaja con
- trucos que se pueden aprender y enseñar y cuyo uso, consiguientemente, puede contrastar todo
- colega.

Manuel Sacristán Luzón

La difundida falacia de creer que una teoría admite sólo una práctica, una única orientación social, lastra ámbitos heterogéneos de la investigación en pleno inicio del siglo XXI. A diferencia de las construcciones intelectuales o de las teorías que se consideran intrínsecamente “críticas”, es decir, que incorporan con desparpajo en su entramado técnico motivaciones progresistas más conocidas o menos, la pertinencia científica de la teoría económica estándar está contenida, en parte, en la simple idea de que sus frutos no son más que un “truco aprendible”, como el de toda ciencia corriente, por lo demás.

La creencia de que el espléndido edificio de la economía matemática, por ejemplo, se origina en la decisión de alejar de sus alrededores al profano es una lectura exactamente inversa de la realidad: precisamente la formulación matemática de numerosos problemas económicos permite *una clarificación* de puntos de vista que no siempre está garantizada por el enfoque narrativo, porque entonces queda expuesta a la contrastación formal o empírica dura (y eventual descarte) por parte del resto de los profesionales más allá de sus banderas políticas.

Podría haber y de hecho ha habido excesos en la matematización de lo social, ciertamente. Pero eso no ha de servir de pretexto para negar la enorme importancia de las matemáticas en el avance de la economía, como podrían documentarlo el famoso libro de Paul Samuelson *Los fundamentos del análisis económico*, de mediados del siglo pasado, o el exitoso volumen publicado por la Universidad de Harvard en 1989 sobre *Métodos recursivos en economía dinámica* (*Recursive Methods in Economic Dynamics*) de Robert Lucas, Nancy Stokey y Edward Prescott. En la medida en que son “truco aprendible” las matemáticas permiten la comunicación y transparencia de resultados entre los colegas, como apuntaba en otro contexto Manuel Sacristán.

* Profesor del Posgrado de Economía, UNAM, y coordinador del Seminario de Credibilidad Macroeconómica, Facultad de Economía, UNAM.

En ese tenor y con un perfil propiamente dialógico, el artículo de Sergio Hernández Castañeda “Sobre la economía matemática: algunas reflexiones generales”, primero de la compilación que da cuerpo a este número de *Economía Informa*, expone algunas ideas acerca de la revolución metodológica que se produjo a partir del proceso de formulación de las teorías económicas en términos matemáticos, haciendo énfasis en el período que va de finales del siglo XIX hacia el cierre del siglo XX. Aludiéndose de continuo al entorno histórico y social, se muestran las posibilidades que ofrecen los métodos matemáticos para ampliar y profundizar la teoría económica y, a su vez, la manera como este proceso repercute en la propia matemática. Al cierre se discuten algunos malentendidos que surgen de estas interacciones, tales como el peligro de calificar como mejora todo intento de dar a las teorías de los economistas una forma matemática o el reduccionista de equiparar las metodologías de la economía con la metodología matemática.

Pero si existe un área en la cual la economía matemática ha desplegado avances de gran calado es en la multifacética noción de “equilibrio”, en la que se ha ido concentrando el talento de grandes economistas, matemáticos y, por derivación, de economistas matemáticos. El equilibrio es un invento del gremio, en el sentido de que la realidad económica viva jamás se nos presenta en estado de reposo. Sólo que es un invento cuya oportunidad y congruencia están fuera de duda, porque se asocia al intento de comprensión sistémica o global del capitalismo. Al menos desde *François* Quesnay, a mediados del siglo XVIII, la inquietud por saber cómo se reproducen las economías nacidas en los burgos europeos ha trazado una larga odisea, varios de cuyos viajeros representan nuestra prosapia: Karl Marx (que en algún momento buscaba incluso una teoría matemática de las crisis), León Walras, Abraham Wald, Kenneth Arrow, Gerard Debreu, John Nash, Robert Lucas, etc.

Y ciertas precisiones técnicas convenientes se fueron convirtiendo en parte imprescindible del paisaje que da vida a las ideas cruciales del equilibrio, como los teoremas de punto fijo. Este es el tema que aborda el trabajo de Gabriel Delgado Toral: “Una introducción a los teoremas de punto fijo y a la existencia de equilibrios en economía”, donde se describe en qué consisten dichos teoremas y cómo se insertan en algunas nociones de equilibrio en economía.

Complemento natural de esta problemática lo constituye el desarrollo de artefactos tan importantes como los lenguajes especializados, los cuales tienen también su propia cronología. Miguel Cervantes, en su artículo “Los tres lenguajes matemáticos más utilizados en economía”, expone justamente cuáles son los principales desde 1838, con el trabajo de Cournot como arranque y hasta nuestros días. La exposición se estructura en tres fases: la primera abarca de 1838 a 1947, estadio que se caracterizó por la creciente utilización del álgebra lineal y el cálculo infinitesimal; la segunda, comprende de 1948 a 1960, con el predominio de la teoría de juegos, los modelos lineales y la teoría de conjuntos convexos (lo que permitió en la década de los años cincuenta establecer la existencia, unicidad y estabilidad del equilibrio general), y la tercera, que abarca de 1960 hasta nuestros días, destacando el desarrollo del análisis dinámico y el uso de procesos estocásticos (utilizados por la nueva economía clásica y la nueva economía keynesiana). El artículo de Cervantes concluye que la economía es una ciencia social, pero que el trabajo se facilita cuando se ocupa un lenguaje sencillo, como el de las matemáticas.

4

los agentes racionales —vía la proposición de inconsistencia dinámica— les condujera a acotarse tendencialmente en un marco de reglas.

El texto de Javier Galán, por ello, se ocupa de “El enfoque de las reglas fiscales ante la discrecionalidad de la política pública”: cuando una economía entra en una fase de crisis, las autoridades llevan a cabo políticas anticíclicas o de suavización del ciclo a fin de evitar el detrimento de los principales indicadores de bienestar social. De esta manera las autoridades implementan una política de expansión del gasto público buscando reducir los efectos recesivos de la crisis sobre el nivel de vida de la población. Sin embargo, la eficacia de este tipo de estrategia pública dependerá del estado de salud de las finanzas públicas, así como de la estructura y del marco normativo de la economía. El enfoque de las reglas fiscales es considerado como la herramienta que puede ser utilizada por los gobiernos para satisfacer sus objetivos de política pública con el menor costo social, permitiendo con ello mantener la salud de las finanzas públicas en los períodos de expansión o de crisis.

Por la parte monetaria Hugo Contreras recoge la problemática de la curva de Phillips bajo un tratamiento que desemboca en la curva de Taylor y en sus implicaciones generales. El trabajo “La dicotomía clásica y la política monetaria moderna” trata de examinar así el trayecto hacia la teoría moderna de la inflación contrastando las escuelas monetarista y keynesiana, primero, y la doble “salida” resultante, después. La doble salida se refiere a la asunción por consenso de ciertas hipótesis empíricas y metodológicas y a su reinserción en un marco analítico de precios “pegajosos” nada esotérico sino ampliamente contrastable, capaz de sentar las bases de los nuevos modelos agregados, todos ellos de uso creciente y trivial entre economistas con vocaciones doctrinales bien distintas —y hasta contrapuestas—, por lo que queda dicho y redicho, en palabras del filósofo español Manuel Sacristán, que “[l]o que no es contrastable mediante trucos aprendibles puede ser de un interés superior al de cualquier clase de ciencia, pero, precisamente, no será ciencia.”

La Sección Pesquisas, como es usual, contiene los trabajos menos extensos del presente número de *Economía Informa*. Andrea Larios escribe sobre Lawrence Klein, el econometrista Nobel que falleciera el año pasado; Gabriel Delgado lo hace sobre la economía mexicana tomando los datos oficiales

Por último, a nombre del Seminario de Credibilidad Macroeconómica, debo agradecer a la Administración de la Facultad de Economía, particularmente en la persona de César Vargas, y también de Eladio Periañez, tanto por su amable invitación para articular estas ideas sobre **Economía matemática, equilibrios y políticas** —tópicos relevantes para el Seminario— como por su ecuanimidad y paciencia ante una tardanza tan indeseable como involuntaria.

Sobre la economía matemática: algunas reflexiones generales

On Mathematical Economics: Some General Considerations

Sergio Hernández Castañeda*

Resumen

El artículo expone algunas ideas acerca de la revolución metodológica que se produjo a partir del proceso de formulación de las teorías económicas en términos matemáticos, haciendo énfasis en el período que va de finales del siglo XIX hacia el cierre del siglo XX. Aludiéndose de continuo al entorno histórico y social, se muestran las posibilidades que ofrecen los métodos matemáticos para ampliar y profundizar la teoría económica y, a su vez, la manera como este proceso repercute en la propia matemática. Finalmente, se discuten algunos malentendidos que surgen de estas interacciones, tales como el peligro de calificar como avance todo intento de dar a las teorías de los economistas una forma matemática o el reduccionista de equiparar las metodologías de la economía con la metodología matemática.

Palabras clave:

- Metodología Económica
- Métodos matemáticos
- Análisis económico

Abstract

This paper approaches several points of view about the methodological revolution that emerged from the process of formulating economic theories in mathematical terms, paying more attention to the period from the late nineteenth century to the close of the twentieth century. In a historical and social context, the author shows the positive outcomes when using mathematical methods to deep the economic knowledge, and how this process is also positive to new mathematical areas. Finally some misunderstandings are cleared, such as the risk of thinking as a progress any attempt to obtain a mathematical shape to economic ideas or the belief that the methodologies of economics are reduced to mathematical methodology.

Keywords:

- Economic Methodology
- Mathematical Methods
- Economic Analysis

JEL: B41, C, C41, C51

I. Una revolución metodológica de la economía

El proceso de formulación de las teorías económicas en términos matemáticos ha constituido una verdadera e importante *revolución metodológica* en las ciencias económicas. Las páginas impresas en torno a temas económicos, elaboradas durante el siglo XX y que echan mano de métodos matemáticos, pueden llenar grandes bibliotecas. Hagamos, por ahora, a un lado la vasta literatura sobre econometría ya que, aunque esta disciplina exige ampliamente de la teoría de la probabilidad, de la estadística matemática y de otras áreas relacionadas de la matemática, no es el tema que tratamos en este trabajo. Limitémonos al campo de la economía matemática, es decir, a aquella literatura económica en donde las matemáticas se usan como recursos del análisis de la diversa problemática.

* Profesor jubilado de la Facultad de Ciencias, UNAM, y actualmente profesor de la Facultad de Economía, UNAM.

Aun así, es extraordinariamente grande la cantidad de literatura existente. Intentemos examinar así sea una breve panorámica de ella.

La presentación de la teoría del equilibrio económico general por Walras, planteó una problemática amplísima para todo el siglo xx durante el cual vino una nutrida pléyade de economistas con fuerte formación matemática (y de matemáticos con formación en economía) entre los que destacan personalidades como las de Pareto, Hicks, Wald, McKenzie, Von Neumann, Samuelson, Arrow, Debreu y otros. Como resultado del trabajo de los arriba mencionados, se encontró, en primer lugar, que las propiedades topológicas de las correspondencias entre conjuntos convexos proporcionaban la clave para construir modelos matemáticos de las economías de mercado, en los cuales se podía demostrar, con las exigencias de rigor usuales en los diversos campos de la matemática, la existencia de equilibrios económicos generales. En segundo lugar tenemos la teoría de la economía del bienestar que se desarrolla a partir de los trabajos de Pareto. Finalmente, tenemos la extensa discusión en torno a la estabilidad o no de los equilibrios económicos. Todos estos resultados vinieron a constituir el tronco principal de un árbol impresionante por su frondosidad, cada una de cuyas ramas es, por sí misma, un área de la problemática económica y en donde encuentran aplicación numerosos campos de la matemática del siglo xx, tales como la teoría de los conjuntos convexos, la de la optimización matemática, la de los sistemas dinámicos, la topología de conjuntos, la diferencial y muchos otros.

Al mismo tiempo, a partir de la economía política clásica inglesa y de la teoría económica marxista, surgen otros tipos de motivaciones. En la búsqueda de resolver el llamado “problema de la transformación de valores en precios”, Ladislao Von Bortkiewicz, quien reunía tanto conocimientos de economía como de matemáticas, propuso una solución. Es a partir de estos trabajos (y de los planificadores soviéticos de los principios de la Revolución), que aparece durante el siglo xx otra lista importante de economistas con formación matemática, muchos de los cuales están asociados a la economía política clásica inglesa o a la escuela marxista. Algunos de éstos son Leontief, Von Neumann, Sraffa, Lange, Okishio, Seaton, Morishima, Roemer y otros. Como era de esperarse, gran parte de los trabajos de los autores anteriores se orienta hacia la planeación económica tanto en lo que fueron los estados socialistas como en los estados capitalistas. En esta dirección de la investigación, los recursos matemáticos principales giran en torno al álgebra lineal y al análisis convexo. En particular, en torno a la teoría de las matrices no negativas y a la programación lineal.

Pero lo anterior es solamente el punto de partida para un cúmulo de trabajos que se multiplican cada vez más. Mencionemos brevemente algunas de las muchas direcciones en las cuales estos trabajos se han desarrollado.

Ante los graves problemas que planteó la crisis económica mundial de 1929 a los gobiernos de los países capitalistas más desarrollados y partiendo de una crítica a los métodos microeconómicos que muestran entonces gran incapacidad tanto de prever la crisis como de proporcionar políticas económicas prácticas a aquellos gobiernos, se desarrolla, en los años 30, la llamada teoría macroeconómica, basada en la búsqueda de reducir el tratamiento de complicadas cantidades de naturaleza vectorial al de “agregados escalares” tales como la renta de una economía, el nivel de empleo, el de precios, etc. Muy pronto, este enfoque de la problemática económica asociado a economistas como Keynes, Kalecki, Hicks, y otros, domina el panorama, en particular en lo que se refiere al diseño de políticas económicas. A pesar de que surge, desde un punto de vista metodológico, como una búsqueda de simplificar y hacer manejable la difícil técnica matemática de la que hay que echar mano en el enfoque llamado microeconómico, la teoría macroeconómica se ve obligada, muy rápidamente, a utilizar herramientas matemáticas tales como la teoría de las ecuaciones diferenciales, la de las ecuaciones en diferencias y, de un modo más amplio, las técnicas para tratar con sistemas dinámicos, tanto deterministas como estocásticos.

A partir de los juegos de salón, practicados desde tiempos muy lejanos y aparentemente alejados de la problemática económica y social, el matemático Emile Borel planteó, a principios del siglo xx, una importante problemática que, en lo central, fue resuelta por John Von Neumann en 1927. Este momento suele ser considerado como el de fundación de la teoría de juegos.

Pronto, sobre todo tras la asociación de Von Neumann con el economista Oskar Morgenstern, se comprendió la importancia de la teoría que estaba surgiendo como un potentísimo instrumento de análisis para toda clase de conflictos sociales y, en particular, para los conflictos económicos. En la medida en que esa teoría se ha ido desarrollando y, sobre todo, a partir de la teoría de los juegos no cooperativos de John Nash, permite penetrar en cada vez más áreas de las ciencias económicas e incluso tiende, por ejemplo, a englobar a campos tan importantes como la teoría del equilibrio económico general.

Por otra parte, si hubiere que contestar qué campos matemáticos intervienen en la teoría de juegos y qué campos no lo hacen, es posible que sea más sencillo lo segundo. Álgebra lineal, análisis matemático, topología, teoría de gráficas y combinatoria, teoría de la probabilidad, teoría de los sistemas

dinámicos, análisis numérico, etc., son algunos de los campos más directamente involucrados en la construcción y fundamentación de esa teoría que, a medida que se edifique, permitirá, seguramente, responder, durante el siglo XXI, a muchas interrogantes planteadas y por plantear a las ciencias sociales.

El conjunto de métodos matemáticos conocido como investigación de operaciones (I. de O.) tuvo, al menos, tres premisas sociales básicas que fueron realizándose durante la primera mitad del siglo xx. La primera fue el proceso general de concentración de los capitales que se expresó en la formación de empresas cada vez más grandes, la segunda fue el surgimiento de numerosas revoluciones socialistas que llegaron a abarcar, durante la segunda mitad del siglo, la tercera parte del mundo y la tercera fue el desarrollo del capitalismo de estado en numerosos países capitalistas. Fue con base en esas premisas que se plantearon grandes proyectos productivos y de otros tipos para los cuales cobró pleno sentido la más cuidadosa planificación matemática.

Lo anterior fue lo fundamental. Lo relativamente incidental fue que, durante la II Guerra Mundial, los estados combatientes se plantearon operaciones militares de tal naturaleza y envergadura que se encontró posible y necesario incorporar a numerosos equipos de matemáticos (y de otros tipos de científicos y técnicos) para su organización. Por ello, el nombre con que fue posteriormente conocido el conjunto de métodos matemáticos que esos equipos desarrollaron lleva las huellas de la terminología militar.

Puesto que la problemática general que intenta abordar la investigación de operaciones es tan multifacética, también tienen que serlo los métodos matemáticos para resolverla. Aparte de abarcar, a su manera, diversos capítulos de la teoría de juegos, la I. de O. incluye temas como la programación lineal y la no lineal, la programación entera, la programación dinámica determinista y la estocástica, el análisis de redes, etc.

Es lo anterior apenas un esbozo del inicio del desarrollo de esa infinidad de antiguos y nuevos problemas económicos abordados mediante recursos matemáticos y de esa multitud de nuevos métodos que, todos juntos, han venido a integrar lo que hoy se conoce por “economía matemática”.

En la actualidad es enorme el número de temas económicos cuyo análisis se efectúa con ayuda de los métodos matemáticos. Unos pocos de entre ellos son la economía del bienestar, los espacios de economías y las economías regulares en esos espacios, la teoría del equilibrio en espacios de dimensión infinita, el desarrollo de las más diversas técnicas para la computación de sistemas de precios de equilibrio, la teoría de la elección social, la teoría de la organización económica y de la planeación, la teoría del crecimiento económico tanto

desde la perspectiva micro como de la macroeconómica, la de los ciclos económicos, la de los mercados financieros y la de las políticas monetaria y fiscal.

Igualmente grande es el número de temas de la matemática contemporánea que encuentran aplicación en el análisis económico. El álgebra lineal, los más diversos temas del análisis matemático clásico, la teoría de la medida, la topología de conjuntos y la topología diferencial, la teoría de los conjuntos convexos, la programación matemática, la teoría de los sistemas dinámicos, la teoría del control, el análisis funcional, el cálculo de variaciones, la teoría de la probabilidad y la estadística matemática, la teoría de juegos —tanto los no cooperativos como los cooperativos. Son las anteriores algunas de las áreas de la matemática que son utilizadas con mayor frecuencia.

La economía y los métodos del análisis económico del siglo **xxi** son radicalmente diferentes de la economía y de los métodos de análisis de principios del siglo **xx**. Los desacuerdos entre los economistas prosiguen, se mantienen los diversos enfoques de la problemática provenientes de los distintos sectores sociales de la sociedad capitalista, pero, en muchos aspectos, la discusión se ha profundizado y se realiza en el lenguaje matemático, por lo menos tanto como en el lenguaje común hablado y escrito. Es el anterior un hecho fundamental que tienen que asumir los economistas, los matemáticos y todas las personas relacionadas, de alguna manera, con los campos de estudio de esos profesionistas.

II. Premisas de la matematización de la economía

Desde que surgen las economías mercantiles, los seres humanos reflexionan sobre ellas y, en particular, sobre problemas como el origen del valor de cambio de las mercancías y como el de las leyes de la distribución del producto social. Tal actitud se intensificó cuando, a medida que se descomponía el sistema feudal, resurgen las relaciones mercantiles y, con base en ellas, se desarrolla el modo capitalista de producción.

Tras un largo proceso de vivir, experimentar y examinar los fenómenos económicos, mediante el recurso de las lenguas comunes de los pueblos, tanto habladas como escritas, los conceptos fueron madurando y se fueron poniendo de manifiesto las relaciones matemáticas subyacentes en el mundo de los hechos económicos. Se trató, primero, de la acción de la burguesía mercantil y, también, de la usurera, después, de la práctica de las burguesías agraria e industrial y, más tarde, de las luchas de las clases proletarias emergentes. Durante un tiempo relativamente largo, sucesivos representantes de aquellos sectores

de la sociedad fueron llevando a cabo un continuo y cada vez más complejo proceso de análisis y de síntesis del mundo de las relaciones económicas, un proceso de detección y de clasificación de los hechos, de descubrimiento de los vínculos de causa-efecto entre ellos, de inferencias inductivas y deductivas de los unos a partir de los otros, de creación y desarrollo de las primeras teorías económicas. De entre los muchos pensadores que crearon las condiciones antes esbozadas, destacan nombres como Petty, Franklin, Quesnay, Beccaria, Smith, Ricardo, Mill, Marx y muchos otros más. Fue así que, lentamente, pero también inevitablemente, fueron creándose las condiciones necesarias para que se formularan las teorías económicas en términos matemáticos.

Pero lo anterior no fue suficiente.

Fue necesario también que se desarrollara el inmenso arsenal de recursos metodológicos de la matemática y que, junto con ello, se fueran formulando en términos matemáticos muchas de las ciencias naturales. Fue necesario que a partir de la agricultura, del comercio, de la navegación y de todas las diversas actividades humanas, las culturas del Oriente y del Medio Oriente, la griega, la romana y la árabe desarrollaran, de una parte, la aritmética, la geometría, la trigonometría y el álgebra y, de la otra, la astronomía, la geografía, la estática y la hidrostática. Fue necesario el progreso ulterior de las mencionadas ciencias matemáticas ya durante el Renacimiento, el surgimiento y crecimiento de la teoría de la probabilidad clásica y, finalmente, que esas mismas ciencias matemáticas sufrieran una revolución a partir de la geometría analítica y del cálculo diferencial e integral. El proceso de formulación de las teorías económicas en el lenguaje de las matemáticas sólo fue posible gracias a los ejemplos proporcionados por la sistematización de la geometría euclidiana y por la formulación en términos matemáticos de la estática, de la hidrostática, de la dinámica, de la mecánica celeste, de la hidrodinámica y de muchas otras ciencias.

Es sobre las bases anteriores que surgen los trabajos seminales de Cournot y, posteriormente, se desarrollan, de una parte, las obras de autores como Mill, Jevons, Menger, Walras y Pareto y, de la otra, las de autores como Marx, Bortkiewicz, Sraffa, Morishima y otros.

Al principio, cuando surgen los primeros trabajos sobre la problemática económica formulados en términos matemáticos, sus autores echan mano de los recursos matemáticos existentes y éstos, fundamentalmente, han sido elaborados no en función del estudio de los problemas económicos o sociales, sino en función de las ciencias naturales. Más adelante, a medida que avanza la revolución metodológica que hemos considerado, se irán desarrollando,

cada vez más rápidamente, nuevas técnicas matemáticas que, conforme pasa el tiempo, se adaptarán mejor al estudio de las ciencias sociales. En la proporción en que ocurra lo anterior, se profundizará la revolución a la cual nos hemos referido y sus efectos llegarán aún más lejos.

III. Sobre los modelos matemáticos de economía

Las teorías económicas se formulan en la terminología de la matemática mediante el surgimiento de los llamados modelos matemáticos de la economía. Dicho de un modo grueso, un modelo matemático, correspondiente a cierta área de la problemática económica, es un sistema matemático en el cual los distintos objetos y hechos económicos del área bajo estudio se expresan en otros tantos conceptos y relaciones matemáticas. De entre tales conceptos y relaciones se destacan los *conceptos primitivos* y los *postulados*, *axiomas* o *principios*, para intentar al máximo, a partir de ellos, construir e inferir los otros conceptos y relaciones, mediante las reglas de la lógica. Tales sistemas surgen a través de los procesos, arriba esbozados, de análisis y síntesis sucesivos de los fenómenos económicos. Por ello, en general, resulta complejo determinar cómo estaban originalmente anclados a la realidad los conceptos y las relaciones matemáticas a los cuales finalmente se llega y que conforman nuestro sistema. No obstante, se persigue que tanto los llamados conceptos primitivos como los postulados, axiomas o principios correspondan lo más posible al mundo económico real, con la idea de que en la medida en que esto ocurra, lo que a partir de ellos se construya o se infiriera corresponderá, también, a la realidad económica.

En la mayor parte de la literatura existente, quedan implícitos muchos de los *conceptos primitivos* y de los *postulados* o *principios* y el modelo toma la forma de un sistema de objetos matemáticos, de diversas clases, que corresponden a la realidad económica o social que se trata de captar y relacionados, tales objetos, entre ellos, de tal modo que reproduzcan, lo más posible, las relaciones reales en las cuales están los objetos reales. En estas condiciones los principios implícitos son la base para definir nuevos conceptos matemáticos a partir de los objetos del sistema inicial y de las relaciones entre éstos. En concordancia con lo anterior, los resultados que se obtienen del modelo toman la forma de teoremas que nos hablan de cómo se relacionan los nuevos conceptos con los objetos de los cuales se ha partido.

Aun cuando nos hemos limitado a examinar el proceso a vuelo de pájaro, hemos visto cómo los primeros modelos matemáticos que surgen sólo abarcan parcelas muy pequeñas y situaciones extremadamente simples de la

problemática económica. Al mismo tiempo, los conceptos primitivos y los principios básicos aparecen interpenetrados con los otros conceptos y con los otros hechos, suele ser muy imprecisa la correspondencia entre los conceptos y las relaciones matemáticas con la realidad económica y, finalmente, los métodos de inferencia pueden resultar muy poco satisfactorias desde el punto de vista de las reglas de la lógica.

Sin embargo, el proceso inicial de análisis y síntesis no se detiene nunca, la realidad económica impone a los modelos considerar situaciones más complejas y precisar la correspondencia entre los conceptos y las relaciones matemáticas con el mundo económico real, las predicciones que hacen los modelos se contrastan con la realidad, empiezan a proliferar modelos matemáticos correspondientes a nuevas parcelas de la problemática. El resultado es que las “pequeñas parcelas” se unen entre ellas, se entraman, se sintetizan y se van formando modelos (o teorías económicas) cada vez de mayor amplitud, que consideran situaciones más complejas, en donde los conceptos primitivos y los principios básicos se desdobl原因an cada vez más diáfananamente de los que vienen a ser los conceptos derivados y los teoremas, donde los teoremas se desprenden de los principios de un modo lógico cada vez más satisfactorio y donde, por último, las explicaciones y las predicciones que se hacen a partir del modelo corresponden cada vez mejor con la realidad.

IV. Matemática y comprensión de la economía

Una teoría o un área de la ciencia económica pasa a un nivel más elevado cuando es formulada en términos matemáticos. Formular una problemática económica en términos matemáticos significa que ella es aprehendida de un nuevo modo por la conciencia humana. Puede ser pensada por medio del álgebra, del análisis matemático, de la geometría o también de un modo dinámico o como un proceso estocástico. Más aún, en virtud de la unidad de la matemática, cuando una problemática puede ser pensada, por ejemplo, por medio del análisis matemático, entonces también lo puede ser, en múltiples formas, ya por medio de la geometría, ya como una situación dinámica o de algún otro modo. Quizá, por las necesarias abstracciones que tenemos que hacer al echar una mano de los métodos matemáticos para analizar una situación económica, podemos perder buena parte de la riqueza del asunto; pero, si nuestras abstracciones han sido atinadas, podemos penetrar mucho más profundamente para que se nos revelen numerosos aspectos de la situación bajo análisis.

La formulación en términos matemáticos de una teoría o de un área de la ciencia económica se lleva a cabo como el establecimiento de un modelo matemático de la teoría o del área considerada; esto es: como la organización de un sistema de conceptos y relaciones matemáticas relacionadas lógicamente. Por ello, una de las primeras cosas que ocurren es que se revelan inconsistencias que antes no podíamos percibir. Cuando, por ejemplo, abordamos los problemas acudiendo tan solo al lenguaje común, hablado o escrito, solemos —en nuestros razonamientos— aceptar como hechos reales diversos juicios económicos que dicta la intuición o el llamado “sentido común”, sin darnos cuenta de que, si acaso, la validez de algunos de esos juicios ocurre en condiciones distintas de aquellas bajo las cuales son válidos los otros. Al formular matemáticamente tal problemática, pronto se presentan las contradicciones lógicas entre tales juicios, se aclaran las hipótesis bajo los cuales pueden ser válidos y podemos seleccionar sólo algunos y rechazar otros, dependiendo de lo que nos dicte la realidad y de los propósitos de nuestro análisis.

Mediante el lenguaje usual, la intuición o el “sentido común” nos conduce a inferir ciertos juicios a partir de otros que tomamos como válidos. La formulación matemática de la problemática nos obliga a convertir nuestras inferencias intuitivas en demostraciones detalladas y, con ello, por una parte, se fortalecen nuestros juicios o nos vemos obligados a rechazarlos y, por la otra, se revelan las hipótesis bajo las cuales se pueden hacer las inferencias y quedamos en posición de discernir sobre la conveniencia o no de considerar tales hipótesis.

Se precisan y se enriquecen las interrogantes con sentido dentro de cada teoría. Se ubican las posibles respuestas a esas interrogantes en relación al modelo matemático establecido. Se exploran los vínculos lógicos entre tales respuestas y el modelo. Se pone a la disposición de la investigación la ya gigantesca “maquinaria”, el mundo de teoremas y resultados en los más diversos campos de la matemática, una especie de par de botas de siete leguas que permite demostrar o refutar las respuestas ya conjeturadas o encontrar nuevas soluciones a las interrogantes, desde multitud de enfoques diferentes. La variación teórica de las condiciones o de los parámetros de los modelos empleados y, más aún, la asignación a los parámetros de valores numéricos tomados de las economías reales, permiten hacer predicciones acerca de las situaciones que podrían darse y valorar los efectos de diversas decisiones en relación con las economías reales consideradas. El examen de los casos particulares, como, por ejemplo, la consideración de ejemplos numéricos o, más aún, la simulación de

situaciones hipotéticas mediante las computadoras, son recursos que permiten conjeturar respuestas a nuestras preguntas allí donde los instrumentos matemáticos bien fundamentados no se han desarrollado todavía suficientemente. En las teorías económicas matemáticamente formuladas se hace posible elegir los parámetros clave para, mediante la estadística y otros recursos, descubrir las interdependencias entre aquellos y hacer predicciones.

Se fortalece la posibilidad de comparar las teorías económicas. Se precisan las condiciones en las cuales pretenden ser válidas y se establecen las predicciones cruciales que, al confrontarlas con la realidad, proporcionan los criterios determinantes para aceptar o rechazar las teorías.

V. Los modelos matemáticos de las ciencias sociales

Aunque se pueden exhibir ejemplos en abundancia para establecer los rasgos anteriormente descritos del desarrollo de la metodología matemática, en el estudio de los fenómenos económicos; si se ven las cosas desde una perspectiva más amplia, se encuentra con facilidad que dichos rasgos se presentan, también, en el desarrollo de la metodología matemática en la física y en las otras ciencias naturales. Sin embargo, en contraposición, ya en Verri y Frisi, aun cuando en forma muy escondida y oscura, nos encontramos con la competencia de los demandantes contra los oferentes de una mercancía y con las competencias internas entre demandantes y oferentes. Es decir, querámoslo o no, nos encontramos con seres humanos dotados de consciencia, persiguiendo, cada quien, sus propios fines y produciendo una resultante que se expresa en cuál es el precio al que, finalmente, se comercializa la mercancía bajo estudio. El análisis puede ser poco profundo todavía, se puede objetar a esos autores lo que se quiera, pero estamos ante una *ciencia social*, no ante una *ciencia natural*.

En Cournot, por ejemplo, cuando examinamos cómo concibe él su “Ley de la demanda”, nos encontramos, *también en forma implícita*, con los seres humanos persiguiendo la mayor cantidad de mercancía dados los recursos de que disponen. Sin embargo, cuando estudiamos el monopolio y, más aún, la *concurrencia* y el *concurso* de productores, tenemos explícitamente a esos seres humanos, conscientes y persiguiendo la máxima ganancia.

En Walras tenemos un claro sistema de agentes conscientes, los llamados “consumidores” y las llamadas “empresas”, de tal modo que cada quien está luchando por obtener ciertos objetivos. Unos compiten contra los otros y el candidato a ser la resultante del entrechocar de todas las voluntades viene a ser el equilibrio económico general, en tanto que los llamados modelos de tanteo

o de no tanteo son esquemas de cómo la muchedumbre de microacciones movidas por micromotivos causa una macrodinámica de la cual se quiere demostrar que conduce al equilibrio económico general mencionado.

En Bortkiewicz, Sraffa, Morishima, el entrechocar de voluntades de los agentes conscientes toma, en gran medida, la forma del proceso, implícitamente considerado, de formación de una tasa común de ganancia para los capitales.

De un modo o de otro, los rasgos anteriormente esbozados están presentes en los diversos modelos matemáticos de la economía. Los problemas pueden estar en qué tan explícita o en qué tan implícitamente están presentes tales rasgos, en cómo son concebidos los seres humanos, las relaciones entre ellos, en si se entiende o no que los individuos son producto, a su vez, de la sociedad en su conjunto, en cómo pueden verse afectadas las relaciones entre los individuos por los instrumentos de que disponen y en muchas otras cuestiones relacionadas.

Es por todo lo anterior que tenemos que tomarnos muy en serio las ideas de Von Neumann y de Morgenstern en torno a la teoría de juegos como uno de los instrumentos matemáticos más apropiados para el estudio de la economía y de otras ciencias sociales. Un instrumento que, desde luego, para que rinda los mejores frutos, todavía tiene que desarrollarse a niveles mucho más avanzados que aquel en el cual está actualmente y esto, por supuesto, ocurrirá, sobre todo, *en el proceso mismo* en el que los modelos inspirados en esa teoría *en desarrollo* sean usados en el análisis de las problemáticas económicas y de todas las ciencias sociales.

VI. Matematización de la economía y matemáticas

Como ya lo hemos señalado, a medida que avanza el proceso de formalización de las teorías económicas en términos matemáticos, el gran acervo de temas matemáticos acumulado por la sociedad se va convirtiendo en un arsenal del cual se puede echar mano como arma para el análisis económico.

Por otra parte, cuando se pueden ver como problemas matemáticos los que antes sólo podían verse como problemas de la teoría económica, ellos aparecen contextualizados de una forma nueva. Lo que antes era problemática económica se convierte, ahora, en problemática matemática de un nuevo tipo. Se trata, quizá, de una problemática que involucra viejos conceptos de la matemática, pero ahora se plantean sobre ellos cuestiones que antes no se

presentaban. Surgen las respuestas a las nuevas cuestiones y, con ello, surgen nuevos temas dentro de la matemática.

En el modelo, por ejemplo, de la concurrencia de dos productores de Cournot, nos encontramos con dos funciones comunes y corrientes que asocian a cada par de cantidades de agua mineral, lo que gana en dinero el primero y el segundo productor, respectivamente. Sin embargo, el contexto en el cual aparece ese par de funciones hace obligatoria la nueva pregunta de si existe un par de cantidades de agua mineral tal que, cuando el segundo productor elige la segunda cantidad, el primer productor maximiza su ganancia eligiendo la primera de ellas y de tal modo que ocurre lo análogo cuando el primer productor elige la primera cantidad. Esta nueva pregunta conduce al nuevo concepto de equilibrio de Cournot el cual, tras ciertas nuevas abstracciones subsiguientes, conduce potencialmente a los conceptos de juego rectangular bipersonal y de equilibrio de Nash.

No cabe duda de que buena parte de la moderna teoría de juegos se ha visto motivada por la problemática económica, de un modo similar al ejemplo anteriormente esbozado. Otro tanto ha ocurrido con los temas que conforman la llamada “investigación de operaciones”, con la programación lineal, la optimización matemática, la teoría de los conjuntos convexos, la de las correspondencias, la de las matrices no negativas, y con muchas otras áreas de la matemática. Por tanto, las áreas anteriores son, en una medida considerable, frutos de la formalización matemática de las teorías económicas que enriquecen el acervo de la matemática. Más aún, una vez desarrollados esos frutos, se convierten, a su vez, en parte del arsenal de recursos para desarrollar el propio análisis económico, recursos que, por añadidura, resultan naturalmente mejor adaptados para ese tipo de análisis ya que fue de él de donde en gran medida, surgieron.

VII. Metodología de la economía y matemáticas

Hemos querido esbozar una idea de la revolución metodológica que ha venido ocurriendo en las ciencias económicas, desde finales del siglo XIX y durante todo el siglo XX, consistente en la incorporación de los métodos matemáticos al análisis económico. Junto con ello hemos querido mostrar al lector las posibilidades que ofrecen esas metodologías para profundizar y desarrollar la economía y para motivar y dar lugar al surgimiento de nuevas áreas de la matemática.

Sin embargo, no quisiéramos que nuestra profunda convicción acerca del valor positivo del uso de esos métodos pudiera dar pie a algunos malentendidos. En primer lugar, no quisiéramos que se creyera que no vemos peligros graves en el uso de los recursos matemáticos y que entendemos como un avance a todo intento de dar a las teorías económicas una forma matemática. En segundo lugar, tampoco quisiéramos que se llegara a tener la idea de que, para nosotros, la metodología de las ciencias económicas se reduce o tiende a reducirse a la metodología matemática.

La economía se enfoca, antes que nada, al estudio de las sociedades y de los grupos humanos y éstos son extraordinariamente complejos como para permitir que se les encasille fácilmente o se les abarque en un modelo matemático. Todo esquema matemático de las sociedades, de los grupos o de los seres humanos, por necesidad, tiene que ser un esquema limitado, pobre, ya que, para llegar a él, habrá que hacer ineludiblemente multitud de abstracciones las cuales dejarán de lado infinidad de ángulos del objeto bajo examen. Precisamente por ello, creemos que no es posible reducir a los métodos matemáticos la metodología de las ciencias económicas y que el estudio de estas ciencias, mediante los recursos de la matemática, encierra una gran cantidad de peligros de cometer graves errores.

A lo anterior hay que agregar el hecho ineludible de que, en cuanto se relaciona con las ciencias sociales, quienes reflexionamos sobre ellas somos seres humanos implicados en el propio objeto bajo examen, seres que, para colmo, adquirimos necesariamente compromisos y hemos sido formados dentro de ciertos grupos sociales, circunstanciales que nos fuerzan a abordar nuestros estudios de un modo sesgado, unilateral.

Dado el rigor lógico con el cual son construidas las diversas teorías matemáticas y en virtud del notable éxito que han tenido los métodos matemáticos para desarrollar y sistematizar multitud de áreas de la física y de las otras ciencias naturales, para, mediante ellas, transformar al mundo, se ha extendido la creencia en que la formalización matemática de las ciencias sociales confiere a éstas, necesariamente, un estatus de ciencias inatacables. Sin embargo, no podemos dejar de señalar que existen y continuarán existiendo numerosas coyunturas mediante las cuales es posible, por el uso inadecuado de los métodos matemáticos, dar la apariencia de que se está construyendo ciencia, pero, en la realidad, elaborar solamente concepciones sesgadas. Desde luego, aparecen coyunturas como las mencionadas en los errores matemáticos y en las violaciones al rigor lógico presentes en numerosas teorías económicas formuladas en términos matemáticos y aparecen también en los abundantes

y, muchas veces necesarios, razonamientos heurísticos que complementan a los modelos matemáticos. Se presentan esas coyunturas en los postulados o principios que tomamos como puntos de partida para construir modelos, se ven favorecidas por las reglas para definir los conceptos que se tratan en los modelos y por muchas otras circunstancias inevitables en las metodologías que estamos considerando.

Como lo hemos dicho ya en varias ocasiones, el uso de la metodología matemática en las ciencias económicas sólo puede darse cuando esas ciencias llegan a cierto nivel de madurez, tras haber sido tratadas, durante un largo período previo, mediante el lenguaje común, con diversos métodos como el dialéctico y el histórico.

Una vez introducidos los métodos matemáticos en la economía, permanecen planteados, sin embargo, numerosos problemas que no pueden ser atacados, por ahora, mediante esos métodos. Al mismo tiempo, en la medida que se extiende el uso de las matemáticas a nuevas áreas de la problemática económica y, en gran parte, precisamente por ello, aparecen nuevas cuestiones, cada vez más ambiciosas y profundas que tampoco pueden ser tratadas mediante los métodos matemáticos. Por tanto, toda esa problemática que se multiplica sin cesar es forzosamente abordada recurriendo, como antes, al lenguaje común y al análisis dialéctico e histórico, pero, con todo, *de un modo nuevo* ya que, ahora, se dispone de la experiencia de las formalizaciones matemáticas ya logradas de diversas teorías económicas. Consecuentemente, se produce entonces un doble proceso. De una parte, la problemática económica traducida a un mundo de nuevas cuestiones matemáticas tiende a dar lugar a la formación de *nuevas teorías matemáticas* cada vez mejor adaptadas al análisis económico y social. De la otra, se reinicia el proceso de análisis y síntesis que ya hemos esbozado, pero ahora aplicado a los nuevos temas económicos. Como resultado, a medida que se aclaren los conceptos y las relaciones entre los nuevos temas, vuelven a aparecer, en otro nivel, los métodos matemáticos que, como previamente lo hicieron, nos proporcionan las más poderosas armas para la mejor comprensión y desarrollo de las teorías económicas.

Bibliografía

Textos básicos

- Aleksandrov, A.D. (1964), “A general view of mathematics”, en Aleksandrov, A.D., Kolmogorov, A.N., Laurentiev, M.A, *Mathematics. Its content, methods, and meaning*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Hernández C., S. y Zapata L., P., (2011), “Sobre la metodología Matemática en la Economía”, presentación del libro *Teoría económica y planificación* por José Ibarra Corrales, México, Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM.
- Von Neuman, John y Oskar Morgenstern (1944), *Theory of games and economic behavior*, John Wiley and Sons, New York.

Textos de consulta

- Dresher M., Kuhn, H.W. y Wolfe P., eds. (1957), *Contributions to theory of games*, vol. III, Princeton University Press, Princeton.
- Ekelund, R.B. Jr y Hébert, R.F. (1992), *Historia de la teoría económica y de su método*, McGraw-Hill, Madrid.
- Hildenbrand, Werner y Hugo Sonnenschein, eds. (1991), *Handbook of mathematical economics*, vol. I, North-Holland, Amsterdam.
- Kuhn, H.W. y A.W. Tucker, eds. (1950), *Contributions to theory of games*, vol. I, Princeton University Press, Princeton.
- Kuhn, H.W. y A.W. Tucker, eds. (1953), *Contributions to theory of games*, vol. II, Princeton University Press, Princeton.
- Tucker, A.W. y R.D. Luce, eds. (1959), *Contributions to theory of games*, vol. IV, Princeton University Press, Princeton.

Una introducción a los teoremas de punto fijo y a la existencia de equilibrios en economía

An introduction to fixed point theorems and existence of equilibrium in economics

Gabriel Delgado Toral*

La meta es lograr una comprensión genuina de las matemáticas como un todo interconectado y como una base para el pensamiento y acción científicos.

Richard Courant y Herbert Robbins, 2010

Resumen

El siguiente documento describe en qué consisten los teoremas de punto fijo y cómo se insertan en algunas nociones de equilibrio en economía. En la primera sección se define qué es un punto fijo de una función y de una correspondencia, particularmente los teoremas de punto fijo de Brouwer y de Kakutani y qué es un equilibrio; la segunda revisa el equilibrio walrasiano y el equilibrio de Nash, explicando los teoremas de punto fijo para demostrar su existencia. Los comentarios finales dan cuenta de que las técnicas de modelación se han extendido casi a la par con nuevos supuestos en la profesión, que revolucionaron nuestra manera de estudiar economía.

Palabras clave:

- Metodología en economía
- Teoremas de punto fijo
- Equilibrio general
- Equilibrio de Nash

Abstract

The following document describes what constitutes fixed point theorems and how they fit into some notions of equilibrium in economics. The first section defines fixed points for functions and for correspondence, particularly the Brouwer's and Kakutani's fixed point theorems and what is an equilibrium; the second reviews the walrasian equilibrium and the Nash equilibrium, showing the relevance of the fixed point theorems to prove its existence. Concluding remarks realize that modeling techniques have spread almost on par with new assumptions in the profession, which revolutionized the way we study economics.

Keywords:

- Economic methodology
- Fixed point theorems
- General equilibrium
- Nash equilibrium

JEL: B41, C62, C70, D50

En la mayoría de las ciencias, tanto las naturales como las sociales, la formulación de modelos es esencial para explicar determinados fenómenos relevantes. La economía, como es sórito, no es ajena a esa práctica. Los economistas, independientemente del marco teórico-conceptual-metodológico que los arrope, buscan en todo momento hacer abstracciones, o supuestos —que deben someterse a prueba (validarse)—, para explicar de mejor forma los acontecimientos y fenómenos de la vida económica con el fin de mejorar las

* Profesor de la Facultad de Economía, UNAM y alumno de la Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia, CIECAS-IPN. Agradezco a Francisco Castillo Cerdas, Hugo Contreras Sosa, Daniel E. Díaz Espinosa y especialmente a Sergio Hernández Castañeda y a Carlos A. López-Morales por sus valiosos comentarios para llegar a la versión final del documento aunque, como es normal, las ideas aquí expresadas son enteramente mi responsabilidad.

predicciones (Friedman, 1953).¹ Para el profesor de la Universidad de Chicago Robert Lucas, entonces, “somos básicamente narradores, creadores de sistemas económicos ficticios” (Lucas, 1988) y, dado el avance de la ciencia y del tipo de formalización matemática utilizada, se han desarrollado modelos que explican más fehacientemente la realidad y que les confieren de consistencia al quehacer de la profesión.

La modelación económica formal hace uso de herramientas matemáticas –desde las rudimentarias hasta las más sofisticadas– para explicar el comportamiento, las conexiones y la relación entre las variables exógenas y las endógenas (dependiendo de cada uno) de los modelos y de la teoría con las cuáles se construyen esos “sistemas paralelos o análogos” (Lucas, 1980).² Esa interacción entre las variables, en el análisis económico, implica considerar nociones de *equilibrio* (también llamado estado de reposo, aparato metodológico, balance de fuerzas opuestas, etc.). Para Lucas “el equilibrio es sólo una forma en la que nosotros vemos las cosas, no es una propiedad de la realidad” (Snowdon y Vane, 2005).³ Un modelo que incluya n variables relevantes, que tenga una consistencia lógica y que nos ofrezca un claro entendimiento del problema analizado, puede tener una enorme variedad de posiciones de equilibrio.

En ese marco antes expuesto, el objetivo del artículo es describir cuál es el vínculo entre el instrumental matemático y el equilibrio económico con la siguiente estructura: la primera sección describe una herramienta topológica, surgida de la geometría, llamada teorema de punto fijo: en particular se muestra en qué consisten los teoremas de Brouwer y de Kakutani, como inciso *a*, y una breve definición de equilibrio, como inciso *b*; en la segunda sección se revisará cómo se inserta en los equilibrios walrasiano y de Nash el bosquejo de los teoremas de puntos fijos de la sección anterior y, así, probar sus existencias; el documento cierra con algunas ideas que intentan mostrar la pertinencia de las dos secciones previas y un breve comentario general.

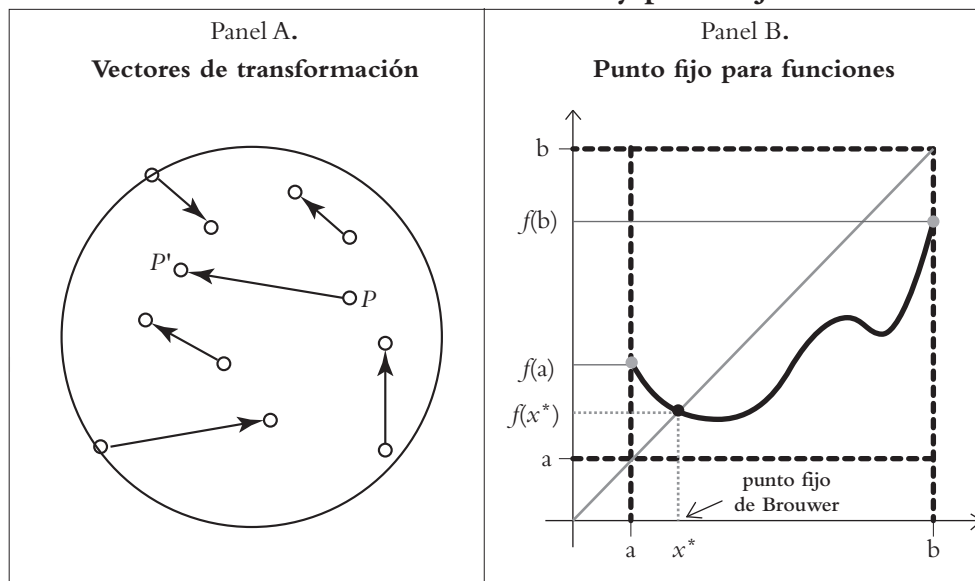
1 Este es uno de los puntos principales del debate sobre la científicidad de la economía, el “realismo de los supuestos vs. potencia predictiva” (Contreras, 2013).

2 Aquí entran en la discusión dos métodos que permean en las ciencias sociales: el método *naturalista* –que busca conocer a una sociedad mediante abstracciones, necesarias, retomando los resultados más importantes de otras ciencias sociales, teniendo como hilo conductor los modelos surgidos de las ciencias de la naturaleza– y el método *historicista* –que intenta conocer a la sociedad “interpretando” solamente el sentido de la acción humana.

3 Esa fue la respuesta que Lucas le dio en Nueva Orleans a Brian Snowdon y a Howard Vane, profesores de las Universidades de Northumbria y Liverpool John Moores, respectivamente, en enero de 1997 al cuestionarlo sobre las críticas que habían tenido los modelos de equilibrio de los nuevos clásicos.

Gráfica I

Vectores de transformación y punto fijo



Fuente: tomado de Courant y Robbins, 2010 y elaboración propia, respectivamente.

El segundo teorema de punto fijo relevante puede plantearse como sigue: un punto fijo de una correspondencia⁹ μ (que puede asociar *varios* elementos de la imagen a cada elemento del dominio) es un punto x que satisface $x \in \mu(x)$. Uno de los teoremas más famosos para correspondencias es el planteado por el matemático japonés Shizuo Kakutani (1911–2004). En él, se establece que:

Sea $K \subset \mathbb{R}^n$ un conjunto convexo y compacto y $\mu: K \multimap K$ una correspondencia que asocia a cada punto x perteneciente a K un subconjunto cerrado $\mu(x)$ de K . Entonces μ , si es superiormente semicontinua, tiene al menos un punto fijo.

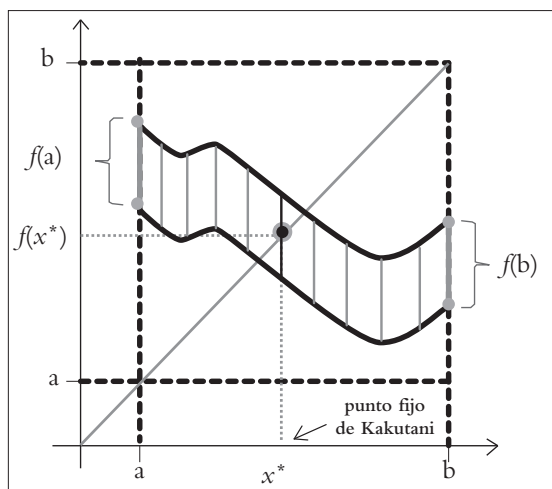
Al igual que con los puntos fijos para funciones, pensemos en el siguiente ejemplo: imaginemos dos intervalos idénticos, a y b , cuya correspondencia, $f(a)$ y $f(b)$, es convexa y compacta de a y b y que forma una curva (o gráfica) de identidad de 45°. El resultado de la función, al intersectarse también con la curva de 45°, inducirá al menos un punto fijo que ahora está inserto en una

⁹ Las correspondencias se denotan con el símbolo \multimap .

región entre $f(a)$ y $f(b)$, es decir, un punto $x^* \in K$, tal que $x^* \in \mu(x^*)^{10}$ (véase Gráfica 2).

Gráfica 2

Puntos fijos para correspondencias



Fuente: elaboración propia.

En los distintos modelos matemáticos de la economía se puede sustituir el teorema de punto fijo de Brouwer por el teorema de punto fijo de Kakutani debido a que es más común definir correspondencias que valores únicos de una función. Es por ese motivo que el teorema de Kakutani “es una generalización del teorema de Brouwer que incluye correspondencias (de buen comportamiento) además de funciones” (Gibbons, 1993).

B. El concepto de equilibrio

¿Y qué es un equilibrio? A pesar de que en el análisis económico es un concepto común, no abundan las precisiones de manera concreta. Pero más que un concepto, el equilibrio —en primera instancia— debería entenderse como un método, un “equilibrio de fuerzas” que “se conecta con los modelos que contienen diversas variables interrelacionadas” (Machlup, 1958). El equilibrio puede entenderse, también, como “una idea central organizadora” (Hanh, 1984) o “un principio central alrededor del cual se organiza toda la teoría

¹⁰ Tomado, con algunas modificaciones ligeras, de Berck y Sydsæter, 1994.

económica” (Milgate, 1987). Para Lucas (1980) el equilibrio significa una “optimización individual y una consistencia en los planes”.

¿Pero cuál equilibrio es el más adecuado? Eso dependerá del contexto, los propósitos y los fines que se pretendan en las diferentes teorías. En economía existen diferentes tipos de equilibrios –y por consiguiente diferentes tipos de modelos– que están acotados, quizá, a las diferentes metodologías que utiliza cada una de las escuelas de pensamiento. Están, por ejemplo, el equilibrio walrasiano (conocido como equilibrio general), el equilibrio de Nash (definido en la teoría de juegos no cooperativos), el equilibrio de expectativas racionales (equilibrio con incertidumbre), el equilibrio general restringido (modelos macro nuevo keynesianos de precios pegajosos) y los modelos de equilibrio general dinámico y estocástico, entre otros (Smith, 2013).¹¹

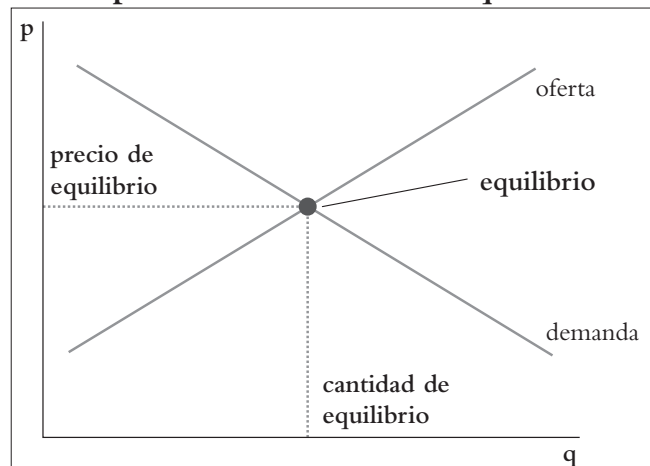
Algunos economistas consideran que se “debería abandonar [la teoría del equilibrio] en favor de teorías que presten más atención a la historia” debido a que son “inapropiados para analizar a las economías en el mundo real” (Backhouse, 2004). Para los que se ciñen a la corriente principal de la profesión (*mainstream*), por lo general, la noción de equilibrio es “una característica ineludible” que se da por hecho en cualquier análisis económico. El análisis del equilibrio puede constar, básicamente, de cuatro pasos: 1) el modelo parte de una posición inicial de equilibrio; 2) con nuevos datos, el modelo se moverá de la posición inicial de equilibrio; 3) el modelo se ajusta ante el nuevo panorama y; 4) como resultado de la perturbación se arriba a una nueva posición de equilibrio distinta a la inicial (Machlup, 1958). A este tipo de equilibrios se les conoce como “parciales” o “estáticos”.

Posiblemente uno de los modelos económicos más conocidos –planteado por Alfred Marshall– es el que relaciona la demanda (de los consumidores) con la oferta (de los productores) en un solo mercado –llamado equilibrio de “vaciado de mercado”. En él, el precio se ajustará hasta que la cantidad demandada por los consumidores se iguale con la cantidad ofertada por las empresas y en ese punto el mercado estará en equilibrio parcial. Cuando se generaliza la noción de equilibrio marshalliano, los instrumentos matemáticos más apropiados para probar su existencia son los teoremas de punto fijo (véase Gráfica 3).

¹¹ Para una visión más completa de los diferentes equilibrios véase Backhouse, 2004 y Smith, 2013.

Gráfica 3

Representación clásica del equilibrio



Fuente: elaboración propia.

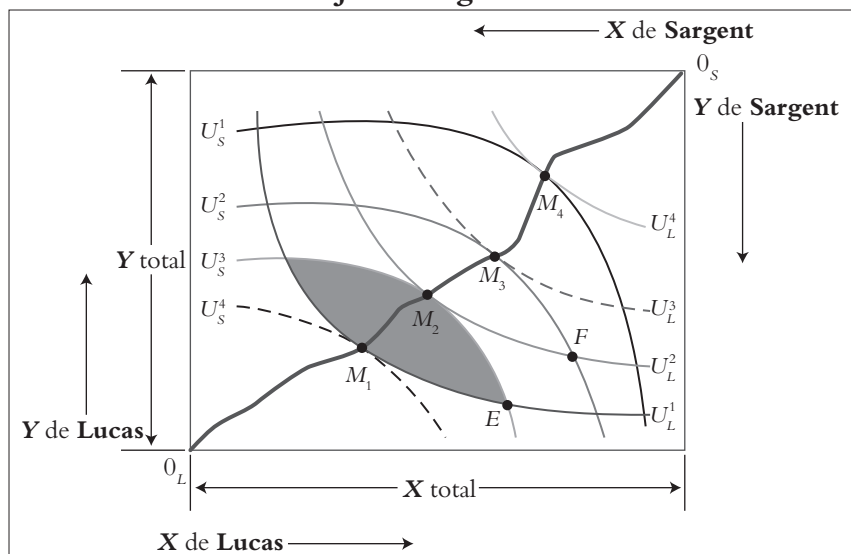
II. Equilibrio general¹² y equilibrio de Nash

Un modelo que nos es útil para analizar el equilibrio “de manera relativamente simple” es el planteado en la famosa “caja de Edgeworth”.¹³ En ella se muestra la interacción de dos agentes, digamos *Lucas* y *Sargent*, con dos bienes, x y y , en una economía pequeña, sin producción, donde cualquier punto dentro de la caja es una asignación disponible de cada bien para los agentes. En el punto E y en el punto F , tanto Lucas (que tiene mayor dotación del bien X pero poco del bien Y) como Sargent (que tiene mayor dotación del bien Y pero poco del bien X) pueden, mediante el intercambio de sus dotaciones iniciales, moverse a un punto mutuamente beneficioso, caracterizado por los puntos de tangencia M_1 , M_2 , M_3 y M_4 . En tales puntos no hay forma de que Lucas mejore su bienestar sin empeorar el de Sargent y la suma de esas asignaciones eficientes integran la llamada curva de contrato (es decir, la línea que cruza la caja del punto de origen de Lucas, O_L , al punto de origen de Sargent, O_S). Esa es la idea central de una asignación eficiente en el sentido de Pareto, o un equilibrio en el sentido de Pareto (véase Gráfica 4).

12 Cabe aclarar que en este apartado no se abordarán las críticas y posibles soluciones al equilibrio económico general. Los aportes de Abraham Wald, Kenneth Arrow y Gerard Debreu, por citar algunos, se expondrán someramente.

13 Llamada así en honor al economista británico Francis Ysidro Edgeworth.

Gráfica 4
Caja de Edgeworth



Fuente: tomado de Nicholson y Snyder, 2010.

El economista francés Léon Walras,¹⁴ retomando la idea de que en un solo mercado la demanda es igual a la oferta, examinó en su libro *Elementos de economía pura* de 1874 el *equilibrio general en todos los mercados* en los que cada consumidor maximizaba su utilidad, o su riqueza, con sus dotaciones de bienes a los precios de mercado y cada productor maximizaba sus beneficios, o riqueza, con las acciones de su empresa respecto al precio de los factores. La solución de equilibrio propuesta por Walras consistía en el conteo del número de ecuaciones simultáneas de demanda y de oferta y el conteo del número de incógnitas, los precios y las cantidades.¹⁵

Formalmente, si tenemos L bienes en el mercado, al consumidor, $i = 1, \dots, I$ con un vector de consumo $X_i \subset \mathbb{R}^L$ y un derecho, θ , de las ganancias de la empresa, a la empresa, $j = 1, \dots, J$, con un conjunto de producción $Y_j \subset \mathbb{R}^L$, un

¹⁴ Considerado el fundador de la teoría matemática del equilibrio económico general.

¹⁵ Para el profesor emérito de la Universidad de Londres Mark Blaug “no está justificada por completo la creencia popular de que Walras se limitó a contar ecuaciones e incógnitas para demostrar la existencia de un equilibrio general de mercado. También intentó demostrar que el mercado resolvería las ecuaciones impulsando a la economía al equilibrio. Reconoció que no basta con demostrar la existencia de una solución de equilibrio sino que igualmente debe probarse que el equilibrio es estable “en lo pequeño” y “en lo grande”, que es “determinado” en el sentido de que la posición final es independiente de la ruta que se siga hacia el equilibrio” (Blaug, 1990).

—inspirada por John Nash— $T: S_{m-1} \rightarrow S_{m-1}$, donde $T(P)$ puede interpretarse como el nuevo vector de precios en el cual se transformaría P si éste está sujeto a las fuerzas del mercado. Puede demostrarse entonces que T es continua y, por lo tanto, en virtud del teorema de Brouwer, tiene al menos un punto fijo, \bar{P} . Ese punto resulta ser un equilibrio (Hernández, 2010).

Por otro lado, la teoría de juegos aplicada a la economía puede estudiarse desde varios ángulos. Los agentes económicos, que siempre tomarán las mejores decisiones para alcanzar sus objetivos, pueden llegar juntos a resultados óptimos *cooperando* en determinado juego. En situaciones más realistas los agentes, que utilizan toda la información que tienen disponible, actuarán guiados por su propio interés y por las posibles decisiones de los demás participantes del juego, aunque no siempre se llegue a resultados óptimos.¹⁸ Uno de los métodos para llegar al equilibrio en estos juegos *no cooperativos* fue planteado en 1949 por el matemático estadounidense John F. Nash y que ahora lleva su nombre, el llamado *equilibrio de Nash*.

Si representamos matemáticamente un juego estratégico, G , donde interactúan n jugadores, denotados, cada uno, con la letra i , con estrategias, s_i , contenidas en un conjunto S_i , donde $s_i \in S_i$, y una función de ganancias u_i , decimos que:

cuando la estrategia pura (o mixta), s_A , del jugador A es la mejor respuesta¹⁹ (que puede ser una función o una correspondencia) respecto a la estrategia de B y la estrategia pura (o mixta), s_B , del jugador B es la mejor respuesta (que puede ser una función o una correspondencia) respecto a la estrategia de A , ese conjunto de estrategias forman un equilibrio de Nash, es decir:

$$u_i(s_i^*, \dots, s_n^*) \geq u_i(s_i, \dots, s_n)$$

donde s_i^* es una solución de

$$\max_{(s_i \in S_i)} u_i(s_i^*, \dots, s_n^*)^{20}$$

18 Este comportamiento de los agentes se semeja a las ideas del economista Adam Smith (1723-1790) plasmadas en su obra *La riqueza de las naciones* (1776) sobre el supuesto de la mano invisible, describiendo que el actuar de cada uno de los agentes en beneficio propio hacía que el sistema de mercado funcionara en beneficio de todos.

19 “La estrategia a del jugador A es la mejor respuesta a la estrategia del jugador B si A no puede ganar más con ninguna otra posible estrategia dado que B está jugando la estrategia b ” (Nicholson y Snyder, 2010).

20 Tomado, con algunas modificaciones ligeras, de Gibbons, 1993.

Ese equilibrio de Nash puede ejemplificarse, de manera sencilla, en el que probablemente sea el juego más famoso: el dilema del prisionero.²¹ La policía detiene a dos presuntos ladrones y los someten a interrogatorios por separado; los delincuentes, sin haber tenido oportunidad de ponerse de acuerdo de lo que responderán, se encuentran ante las siguientes opciones:

- No confesar y quedar en libertad si el otro toma la misma decisión
- Confesar y quedar en libertad si el otro no confiesa
- No confesar y ser castigado si el otro confiesa
- Ambos confesarán y pagarán una condena menor

El problema estriba en que cada una de las partes tiene incentivos para confesar en la medida en que espera que el otro prisionero haga lo propio.²² Si el prisionero *A* decide no confesar y *B* lo delata el prisionero *A* tendrá que pagar una condena de cuatro años, mientras que su cómplice saldrá libre; lo mismo ocurre para el caso inverso donde *A* confiesa y *B* no lo hace. Por otra parte, si los dos prisioneros deciden no confesar pasarían un año encarcelados; sin embargo, existen incentivos para cambiar la decisión en ese punto, debido a que cambiarla implicaría obtener su libertad (véase Cuadro 1).

Cuadro I

Matriz de resultados: el dilema del prisionero

A	B	
	no confesar	confesar
	no confesar	1, 1
	confesar	0, 4

Nota: el área sombreada corresponde a la solución de equilibrio.
Fuente: elaboración propia.

Para probar la existencia de equilibrio(s) en juegos finitos se tiene un conjunto de r_i estrategias mixtas $[\mathcal{S} = (S_1, S_2, \dots S_n)]$ (llamadas puntos de equilibrio) de cada jugador (i), contenidas en el espacio vectorial, que son la(s) mejor(es) respuesta(s) contra las $n-1$ estrategias mixtas de los demás jugadores. Una

21 El ejemplo del dilema del prisionero se transcribió íntegro de Delgado y Narváez, 2009.

22 Partiendo del resultado final, dado que ambos delinquentes saben que su contraparte podría confesar el delito.

combinación de ese conjunto de estrategias es un equilibrio de Nash, es decir, el mapeo tiene un punto fijo según el teorema de Kakutani, si y sólo si:

$$p_i(\mathcal{S}) = \max_{\text{todas las } r_i's} [p_i(\mathcal{S}; r_i)]$$

Entonces, “el punto de equilibrio es un conjunto \mathcal{S} donde cada estrategia mixta óptima de los jugadores maximiza su función de pago, $p_i(\mathcal{S})$, si las estrategias de los otros se mantienen fijas” (Nash, 1951). Para probar la existencia de equilibrio(s) en juegos suponemos que “cualquier punto fijo de una cierta correspondencia [o función] es un equilibrio de Nash y se demuestra que esa correspondencia [o función], con el teorema de punto fijo más adecuado [que puede ser, por ejemplo, el de Brouwer o Kakutani], debe tener un punto fijo” (Gibbons, 1993).

Comentarios finales

Los resultados mencionados en las secciones previas, empezando con el fundador de la teoría matemática del equilibrio general León Walras (1834-1910) y el “primer modelo multiecuacional para el equilibrio de oferta y demanda en todos los mercados simultáneamente” (Sydsæter *et al.*, 2012) en un sistema de mercado perfectamente competitivo, y desarrollados más ampliamente con las ideas de otro grupo de economistas sobre equilibrio general, ya en el siglo XX, serían premiadas con el Nobel de Economía: a Kenneth J. Arrow (1921-...) y a John R. Hicks (1904-1989) en 1972 por “su pionera contribución a la teoría del equilibrio económico general y a la teoría del bienestar”; a Gerard Debreu (1921-2004) en 1983 por “haber incorporado nuevos métodos analíticos en la teoría económica y por su rigurosa reformulación de la teoría del equilibrio general”; y a John C. Harsanyi (1920-2000), John F. Nash (1928-...) y Reinhard Selten (1930-...) en 1994 “por su análisis pionero del equilibrio en la teoría de los juegos no cooperativos”, según lo expuesto por la Real Academia Sueca de las Ciencias.

Las aportaciones que diversos autores, además de los mencionados, hicieron a la noción de equilibrio se potenciaron, sin lugar a dudas, por el uso de herramientas matemáticas –como los teoremas de punto fijo– cada vez más sofisticadas que han permitido verificar, sólidamente, hipótesis económicas con el incremento de evidencias empíricas. Ese desarrollo de las técnicas de modelación se ha extendido, casi a la par, con nuevos supuestos en la profesión, que han revolucionado nuestra manera de estudiar economía (como la

- Hahn, Frank (1984), *Equilibrium and Macroeconomics*, MIT Press, Cambridge.
- Hernández, Sergio (2010), “Una clase de mercados competitivos simplificados”, no publicado, marzo.
- Lucas, Robert (1980), “Methods and problems in business cycle theory”, *Journal of Money, Credit and Banking* vol. 12 núm. 4, noviembre.
- (1988)/ “What economist do”, unpublished, diciembre.
- Machlup, Fritz (1958), “Equilibrium and disequilibrium: misplaced concreteness and disguised politics”, *The Economic Journal* vol. 68 núm. 269, marzo.
- Mankiw, Gregory (2013), *Macroeconomics*, Worth Publishers, Nueva York.
- Mas-Colell, Andreu, Michael Whinston y Jerry Green (1995), *Microeconomic theory*, Oxford University Press, Nueva York.
- Milgate, Murray (1979), ‘On the origin of the notion of “intertemporal equilibrium”’, *Economica* vol. 46 núm. 181, febrero.
- Nash, John (1950), “Equilibrium points in n-person games”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* vol. 36 núm. 1, enero.
- (1951), “Non-cooperative games”, *The Annals of Mathematics* vol. 54 núm. 2, septiembre.
- Nicholson, Walter y Christopher Snyder (2010), *Intermediate microeconomics and its applications*, South-Western, Cengage Learning, Ohio.
- Snowdon, Brian y Howard R. Vane (2005), *Modern Macroeconomics. Its Origins, Development and Current State*, Edward Elgar Publishing, Massachusetts.
- Smith, Noah (2013), “What is an economic equilibrium?”, *Noahpinion*, abril.
- Spivak, Michael (1996), *Cálculo infinitesimal*, Ed. Reverté, México.
- Stewart, Ian (2006), *Letters to a young mathematician*, Basic Books, Nueva York.
- Sydsæter, Knut, Peter Hammond y Andrés Carbajal (2012), *Matemáticas para el análisis económico*, Ed. Pearson Educación, Madrid.

Los tres lenguajes matemáticos más utilizados en economía

The Three Most Used Mathematical Languages in Economics

Miguel Cervantes Jiménez*

Resumen

El presente documento expone los principales lenguajes matemáticos utilizados en la economía desde 1838, con el trabajo de Cournot, hasta nuestros días. La exposición se estructura en tres fases: la primera, abarca de 1838 a 1947, estadio que se caracterizó por la creciente utilización del álgebra lineal y el cálculo infinitesimal; la segunda, comprende de 1948 a 1960, con el predominio de la teoría de juegos, los modelos lineales y la teoría de conjuntos convexos (lo que permitió en la década de los 50 establecer la existencia, unicidad y estabilidad del equilibrio general), y la tercera, que abarca de 1960 hasta nuestros días, destacando el desarrollo del análisis dinámico y el uso de procesos estocásticos (utilizados por la nueva economía clásica y la nueva economía keynesiana). El artículo concluye, que la economía es una ciencia social, pero que el trabajo se facilita cuando se ocupa el lenguaje sencillo, el de las matemáticas.

Palabras clave:

- Economía matemática
- Equilibrio general
- Teoría de juegos
- Análisis dinámico

Abstract

This paper presents the main mathematical languages used in the economy since 1838, with the work of Cournot, to this day. The exhibition is divided into three phases: the first, covering 1838 to 1947, stage was characterized by the increasing use of linear algebra and calculus; the second comprises of 1948-1960, with the predominance of game theory, linear models and the theory of convex sets (allowing establish on the 50s the existence, uniqueness and stability of general equilibrium) and the third, covering 1960 to the present, emphasizing the development of dynamic analysis and the use of stochastic processes (used by the new Classical economics and new Keynesian economics). The article concludes that economics is a social science, but the job is easier when the language is mathematic.

Keywords:

- Mathematical Economics
- General Equilibrium
- Game Theory
- Dynamic Analysis

JEL: C02, C61, C70, D50

Introducción

Debreu (1984) argumenta que las categorías básicas de la economía: precio, cantidad y valor, son cuantificables, por lo que el uso del lenguaje de las matemáticas es espontáneo en nuestra ciencia. Los modelos económicos y su consecuente aplicación de política económica dependen de la escuela de pensamiento económico que se trate. Los extremos se encuentran en los enfoques centralizado y descentralizado. En el primero, conocidos los fundamentales de la economía, existe uno o varios agentes que deciden qué producir, cómo producir y para quién producir; en contraste, en el segundo, las decisiones de

* Profesor de la División de Estudios Profesionales de la Facultad de Economía, UNAM. ■ ■ ■

los productores y los consumidores son elecciones separadas que coinciden motivadas por los precios.

Los modelos de la teoría económica pueden agruparse por diversos criterios, uno de ellos es su evolución histórica (clásico, keynesiano, síntesis neoclásica, monetarismo, poskeynesiano, elección pública, ofertista, nueva economía clásica y nuevo keynesiano), otra ruta la constituye el análisis de los modelos de expectativas (ingenuas, sensatas, adaptativas y racionales), una tercer vía es por medio del tipo de política económica (libre mercado, intervencionismo y toda mezcla de mercado-intervencionismo), y una cuarta senda la constituye el lenguaje matemático empleado.

Debreu (1984), indica que entre 1933 y 1988 el número de publicaciones técnicas en las cinco revistas más importantes de economía que emplearon el enfoque matemático se multiplicó por diez. Asimismo, Ramírez, refiere que de cuatro revistas prestigiosas de economía (Econometría ECO, The American Economic Review, Journal of Political Economic y Journal of Economic Theory) de los 4,344 artículos publicados entre 1990 y 2004 la quinta parte (783) incluyó una caracterización dinámica del fenómeno bajo estudio, la proporción se eleva al eliminar los artículos cortos alcanzando un 25% del total (694), en otras palabras, uno de cada cuatro artículos incorporo un análisis dinámico (Ramírez, 2009, pág. 75). Cabe señalar que más de la mitad de los artículos corresponden a macroeconomía y teoría del crecimiento.

En este marco, el objetivo de este documento es exponer los principales lenguajes matemáticos utilizados en la economía, entre ellos el álgebra lineal y el cálculo infinitesimal, la teoría de juegos, modelos lineales, la teoría de conjuntos convexos y la dinámica.

El documento se estructura en tres apartados. En el primero, se expone la etapa del uso del álgebra lineal y el cálculo infinitesimal y abarca de 1838 a 1947; en el segundo, se muestra la aplicación de teoría de juegos, los modelos lineales y la teoría de conjuntos convexos ubicada entre 1948 y 1960 y, en el tercero, se incluye los sistemas no lineales y de análisis dinámico que inició en 1960 y continúa hasta nuestros días. Finalmente, se presentan las conclusiones.

Primera etapa

La primera etapa comprende el período de 1838 a 1947, estadio que se caracterizó por la creciente utilización del álgebra lineal y el cálculo infinitesimal (Antelo, 2005, pág. 3). En esta fase se dio forma a la teoría microeconómica basada predominantemente en la adopción de los métodos de la mecánica

3 Definidas espacial y temporalmente, así como por sus características físicas si son bienes y sus prestaciones cuando se trata de servicios.

(condición de un oferente neto). El problema entonces, es determinar las condiciones para que los mercados se vacíen con precios positivos y la demanda no exceda la oferta cuando los precios son nulos.

Los resultados del modelo de equilibrio general son idénticos si se trata de un modelo 1x1x1x1 que incluye un consumidor, un productor, una mercancía y un factor de la producción, o un modelo de 2x2x2x2 o de nxm (Cervantes Jiménez, 2014, págs. 345-346).

En el modelo 1x1x1x1 (Cervantes Jiménez, 2014, págs. 347-366), el productor contrata unidades de factor trabajo (q), para producir el bien de consumo (x) y la función de producción, que cumple condiciones de Inada, es $x = f(q)$.⁴ El sistema de preferencias del consumidor es continuo, monótono y convexo definido en torno al consumo de ocio y de unidades del bien, así la función de utilidad del consumidor es $u = u(o, c) = u(\bar{q} - q, c)$, en donde (\bar{q}) es la dotación total del tiempo disponible del agente, (q) es el tiempo de trabajo ($o = \bar{q} - q$ es el ocio) y (c) representa el bien de consumo perecedero con dotación inicial nula.

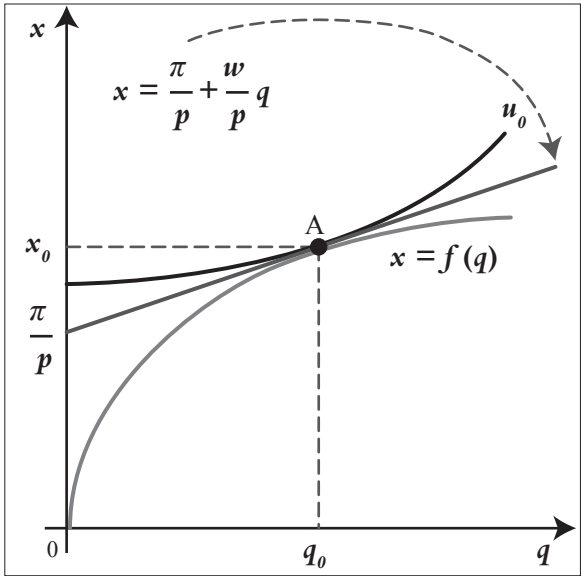
En el enfoque centralizado el problema del agente es maximizar su utilidad que depende de su cantidad de ocio y de consumo sujeto a la disponibilidad de tiempo y a la restricción tecnológica, a saber:

$\max_{q,c} u(o, c) = u(\bar{q} - q, c)$, s.a. $x = f(q)$. Utilizando una función auxiliar lagrangiana y sustituyendo el consumo (c) por la producción del bien de consumo (x), el problema se transforma en: $\max_{q,c,\lambda} u(\bar{q} - q, x) + \lambda [f(q) - x]$, cuya solución es $f'(q) = \frac{UM_o}{UM_x}$. En el equilibrio general la productividad marginal del trabajo es igual a la relación marginal de sustitución ocio-consumo.

En el enfoque descentralizado las decisiones de producción y consumo se descomponen en dos acciones particulares que se resuelven a través del mecanismo de los precios. El productor contrata al trabajador para fabricar el bien de consumo, cuya venta genera el ingreso de la empresa. Considerando el precio del trabajo y del ocio (w) y el precio del bien de consumo (p), el problema de maximización del beneficio de la empresa es: $\max_q \pi = px - wq$, s.a. $x = f(q)$ y sus solución es la igualdad entre el producto marginal y el precio relativo del salario nominal respecto al precio del bien: $f'(q) = \frac{w}{p}$.

⁴ La existencia del espacio se facilita cuando se supone lo siguiente:

$q = \{q : q \text{ es esfuerzo laboral, } q \in (0 \leq \mathbb{R} \leq \bar{q})\}$,
 $x = \{x : x \text{ es producción de un bien perecedero, } x \in \mathbb{R} \geq 0, x = f(q)\}$,
 $o = \{o : o \text{ es ocio, } o \in (0 \leq \mathbb{R} \leq \bar{q}), o = \bar{q} - q\}$,
 $c = \{c : c \text{ es consumo del bien perecedero, } c \in \mathbb{R} \geq 0, c = x\}$ y
 $q^*x = \{(a, b) : a \in q, b \in x\} \subset \mathbb{R}^2$.



Por su parte, el consumidor enfrenta la decisión entre la cantidad de trabajo (de ocio) y su nivel de consumo, pero está restringido por su ingreso. El ingreso del consumidor (m) procede de su ingreso laboral (qw) y del beneficio ($\pi = px - wq$). Así, el problema del consumidor es elegir la canasta de consumo que maximice su utilidad restringido por la igualdad del gasto-ingreso, simplificando: $\max_{q,x,\lambda} \mathfrak{Z} = u(\bar{q} - q, x) + \lambda[\pi + wq - px]$, cuya solución es: $\frac{UM_0}{UM_x} = \frac{w}{p}$.

Por una parte, el productor maximiza el beneficio en donde el producto marginal del trabajo es igual al salario real, por otra parte, el consumidor maximiza su utilidad sujeto a la restricción presupuestal en donde la relación marginal de sustitución ocio-consumo es igual al salario real, así que se requiere un salario real que iguale el producto marginal del trabajo con la relación marginal de sustitución ocio-consumo:

ELECCION DEL PRODUCTOR

$$\underbrace{f'(q)}_{\text{Producto marginal del trabajo}} = \frac{w}{\underbrace{p}_{\text{Salario real}}}$$

MERCADO LABORAL

ELECCION DEL CONSUMIDOR

$$\frac{w}{\underbrace{p}_{\text{Salario real}}} = \frac{UMo}{\underbrace{UMc}_{\text{Relación marginal de sustitución ocio consumo}}}$$

MERCADO DE BIENES

El papel de los precios es igualar las cantidades ofrecidas con las cantidades demandadas tanto en el mercado de bienes como en el mercado de factores. El rol de los precios es proporcionar los incentivos adecuados para que las decisiones

de la empresa y el consumidor sean independientes, pero compatibles, lo que permite descentralizar las decisiones de la empresa y el consumidor.⁵

Cuando el problema se escala al modelo 2x2x2x2 se incluyen dos consumidores A y B, dos productores C y D, dos mercancías x_1 y x_2 y dos factores q_1 y q_2 (Cervantes Jiménez, 2014, págs. 373-392). El plan de producción de la economía (x_1, x_2) y se representa por: $x_1 = f^C(q_1^C, q_2^C)$ y $x_2 = f^D(q_1^D, q_2^D)$. Asimismo, los consumidores A y B tienen un sistema de preferencias definido en torno a los dos bienes de consumo (x_1, x_2) , en donde: $u^A = u^A(x_1^A, x_2^A)$ y $u^B = u^B(x_1^B, x_2^B)$.

En el enfoque centralizado del equilibrio general el planificador central enfrenta el problema de determinar una asignación eficiente de los factores de la producción $(q_1^C, q_2^C, q_1^D, q_2^D)$ y la canasta de consumo para los agentes A y B $(x_1^A, x_2^A, x_1^B, x_2^B)$ que maximicen las utilidades de cada uno de ellos agotando la cantidad total de bienes: $x_1 = x_1^A + x_1^B$ y $x_2 = x_2^A + x_2^B$. Este problema se resuelve con la igualdad entre la relación marginal de transformación y la relación marginal de sustitución de ambos consumidores.

Por su parte, el enfoque descentralizado separa la decisión de producción y la de consumo.

El problema de maximización del beneficio de las empresas se representa por:

$$\begin{aligned} \max_{q_1^C, q_2^C, q_1^D, q_2^D} \quad & \pi = p_1 f^C(q_1^C, q_2^C) - w_1 q_1^C - w_2 q_2^C + p_2 f^D(q_1^D, q_2^D) - w_1 q_1^D - w_2 q_2^D \\ \text{s.a.} \quad & q_1^C + q_1^D = q_1 \Rightarrow q_1^D = q_1 - q_1^C \\ & q_2^C + q_2^D = q_2 \Rightarrow q_2^D = q_2 - q_2^C \end{aligned}$$

El resultado de la optimización, a saber, que la productividad marginal es igual al precio real del factor utilizado:

$$PMq_1^C = \frac{w_1}{p_1}$$

$$PMq_1^D = \frac{w_1}{p_2}$$

$$PMq_2^C = \frac{w_2}{p_1}$$

$$PMq_2^D = \frac{w_2}{p_2}$$

⁵ Este modelo es básico en el desarrollo de la teoría macroeconómica microfundamentada de la nueva economía clásica y los nuevos keynesianos; los primeros asumen precios flexibles y los segundos precios pegajosos (Cervantes Jiménez, 2014 (mimeo; se publicará en 2015)).

- Primer teorema de la economía del bienestar: el equilibrio generado por los mercados competitivos es óptimo en el sentido de Pareto. Este teorema garantiza que un mercado competitivo obtiene todas las ganancias derivadas del comercio y que la asignación de equilibrio lograda por un conjunto de mercados competitivos es necesariamente eficiente en el sentido de Pareto.

- Segundo teorema de la economía del bienestar: Si todos los agentes tienen preferencias convexas, siempre hay un conjunto de precios a los que cada asignación eficiente en el sentido de Pareto es un equilibrio de mercado para cualquier dotación. El segundo teorema implica que en cualquier asignación de la curva de contrato puede conseguirse como un equilibrio competitivo. Esto se consigue cuando las curvas de indiferencia de los consumidores son convexas. Además separa los problemas de distribución y eficiencia, es decir, para cualquier dotación de que se parta en tanto los precios sean flexibles se alcanza una asignación eficiente en el sentido de Pareto.

La exposición del equilibrio general ejemplifica el uso del cálculo infinitesimal, la que se puede generalizar utilizando el álgebra lineal.

Segunda etapa

La segunda etapa de 1948 a 1960 se marcó por la aplicación de la teoría de conjuntos convexas, la teoría de juegos y los modelos lineales (Ramírez, 2009, pág. 74). Destacan las obras de Gerard Debreu, *The Theory of Value: an Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium* (1959), y de Janos Von Neumann con Oskar Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*⁶ en 1944 (Antelo, 2005, pág. 4). También destaca la disponibilidad de datos y el desarrollo de los métodos econométrico.

Gerard Debreu, (1959), demostró los aspectos axiomáticos del equilibrio general, a saber: existencia, unicidad y estabilidad.

- Existencia: para que el equilibrio exista se requiere que las preferencias de los consumidores sean continuas, crecientes y convexas (esta condición puede relajarse con un número grande de consumidores) y con dotaciones positivas. Asimismo, los planes factibles de producción deben ser convexas, excluyendo la posibilidad de economías de escala. Esta demostración se apoya en los teoremas de punto fijo de Brouwer y su generalización con el teorema de Kakutani (Gibbons, 1993).
- Unicidad: suponiendo convexidad existirá un equilibrio que generalmente será eficiente. Debreu, determinó que muchas economías se comportan

⁶ La publicación de *Theory of Games and Economic Behavior*, anunció una profunda y extensiva transformación en la teoría económica, siendo una motivación para la investigación el estudio de la teoría general del equilibrio económico (Debreu, *Economic Theory in the Mathematical Mode*, 1984, pág. 267).

- Estabilidad: es el proceso que vacía los mercados ante choques transitorios que alteran el equilibrio, esto se resuelve a través del mecanismo de los precios.

El equilibrio general de Gerard Debreu, (1959), requiere de condiciones muy restrictivas para demostrar la existencia, unicidad y estabilidad. Por ello, se buscaron alternativas metodológicas de interdependencia estratégica, una de ellas es la propuesta por Von Neumann y Oskar Morgenstern, con la publicación en 1944 del libro seminal intitulado *Theory of Games and Economic Behavior*; aunque se encuentran algunos antecedentes en ideas de Cournot, Edgeworth, Borel y Zermelo, entre otros.

La teoría de juegos incluye juegos cooperativos y no cooperativos y pueden presentar estrategias dominantes, semidominantes, mixtas, maximin y equilibrios de Nash, todos en torno a juegos instantáneos o repetidos en sus versiones finitos o infinitos (Cervantes Jiménez, 2014, págs. 489-498). En la década del cincuenta del siglo pasado Kuhn (1953), estableció la mecánica para resolver juegos cooperativos y Nash extendió la teoría de juegos no cooperativos más allá de los juegos de suma cero (lo que gana un actor lo pierde el otro). El equilibrio de Nash permite alcanzar más de un equilibrio en donde la estrategia adoptada es la óptima dada la estrategia del contrincante. La teoría de juegos se utiliza en diversas disciplinas para generar hipótesis sobre guerra de precios, guerras comerciales, subastas, duopolios, oligopolios, la formación de redes sociales y sistemas de votaciones, entre otros.

Los juegos pueden ser definidos como una terna (N, D_j, ϕ_j) , en donde (N) es el conjunto de jugadores, (D_j) es el conjunto de estrategias de cada jugador y $(\phi_j \in \mathbb{R})$ es la función o matriz de pago de cada jugador perteneciente al conjunto de los números reales. En juegos con estrategia pura ($\sigma \in D$), si para cada jugador se cumple que $\phi_j(\sigma) \geq \phi_j(\sigma | \sigma^j)$, donde $\phi_j(\sigma | \sigma^j)$ representa el pago para el jugador cuando elige una de las posibles estrategias dada la elección de los otros jugadores, por lo que incluye el equilibrio de Nash es uno de los resultados de juego posibles dentro de esta estructura. En el caso de juegos con estrategia mixta (sin estrategia dominante o semidominante) se incluye un vector de probabilidades a cada estrategia del jugador j -ésimo (con sumatorio igual a la unidad).

7 Cabe señalar, que el teorema de Sonnenschein-Mantel-Debreu revela que la función de demanda agregada sólo hereda algunas de las características de la función de demanda individual, lo que no basta para asegurar la unicidad del equilibrio (Mandler, 1999).

La teoría de juegos modela la interdependencia entre los actores y sus resultados presentan equilibrios únicos estables, varios equilibrios estables o inestables o equilibrios estocásticos (un sistema cuyo comportamiento es intrínsecamente no determinista).

Tercera etapa

La tercera etapa inició en 1960 y continúa hasta nuestros días. En esta fase se comienzan a utilizar los modelos en los que el tiempo es una variable. La variable tiempo se presenta en tiempo discreto y continuo; el primero, corresponde a períodos (primer año, segundo año, etc.) y, el segundo, incluye al tiempo discreto y a todos los instantes intermedios. Este estadio se distingue por utilizar la tecnología matemática de las dos etapas anteriores, adicionada con modelos no lineales y análisis dinámico (Ramírez, 2009, pág. 74). En esta fase, la mayoría de los campos de la ciencia económica ocupan las matemáticas y la estadística para elaborar modelos y teorías (Antelo, 2005, pág. 5). Se usan las ecuaciones diferenciales y en diferencia, el cálculo de variaciones así como la teoría del control óptimo y programación dinámica.

Un sistema dinámico se distingue dada la relación intertemporal de las variables endógenas, la solución a este tipo de problemas requiere que las variables exógenas se mantengan constantes (en la dinámica compleja y caótica este elemento puede no incorporarse). En un sistema dinámico la relación se traslapa período a período incidiendo en la toma de decisiones de los agentes económicos. Hicks, apunta que en el método estático “el equilibrio del [período] t puede considerarse determinado únicamente por los parámetros actuales; o bien, que el equilibrio de un período individual puede manejarse como autónomo... En la estática el futuro y el presente son idénticos. Pero en la dinámica, que el presente y el futuro no sean idénticos es la esencia del problema dinámico” (Figueroa, 1993, pág. 16).

Los equilibrios dinámicos pueden ser estables o inestables. Cuando los equilibrios dinámicos son estables implican que los equilibrios estáticos también lo son, por lo que la trayectoria no se ve afectada por perturbaciones exógenas y la trayectoria temporal es convergente; en contraste, cuando los equilibrios dinámicos son inestables ante un choque externo se altera la trayectoria del sistema alejándola de sus valores de equilibrio y la trayectoria temporal es divergente, presentándose casos expansivos, cíclicos o caóticos.

Los modelos de crecimiento económico tanto endógenos como exógenos se valen de la dinámica para analizar las variables que inciden en el fenómeno

al tratarse de un problema temporal. La teoría del crecimiento económico hace uso de ecuaciones diferenciales o en diferencia para analizar las trayectorias en el tiempo, ejemplos de ello son el modelo de Solow-Swan (1956), el de Ramsey (Cass-Koopmans) (1928) y el de Barro (Barro & Salai, 2004) y otros.

Hoy en día, hay dos enfoques fundamentales que constituyen la base de la macroeconomía moderna que utilizan análisis dinámico para la explicación de los fenómenos económicos, estos enfoque corresponden a la nueva economía clásica y la nueva economía keynesiana (Torres, 2004, pág. 59).

La nueva economía clásica incorporó las expectativas racionales,⁸ formuló la oferta agregada con microfundamentos, incluyó la crítica de Lucas para evaluar las consecuencias de medidas de política económica alternativas, estableció el principio de ineffectividad de las políticas anticipadas, la inconsistencia temporal de las políticas y los modelos de ciclo económico real en condiciones de vaciado de mercado (Torres, 2004, pág. 28).

Por su parte, la nueva economía keynesiana, mantiene el principio básico de agentes racionales, pero incorpora fallos en los mercados. Su objetivo cardinal es explicar las rigideces en precios y salarios que impiden el equilibrio. Sus trabajos se desarrollan en competencia imperfecta y con información asimétrica (Torres, 2004, pág. 41).

Las principales escuelas de pensamiento económico actual están formalizando sus modelos a través de alto contenido matemático y econométrico, y aceptan los siguientes postulados generales: racionalidad de los agentes, racionalidad en la formación de expectativas, condiciones de equilibrio general y uso del agente representativo.⁹ Específicamente, utilizan a la microeconomía para fundamentar la macroeconomía, emplean la optimización intertemporal, incorporan las expectativas racionales¹⁰ en modelos macroeconómicos dinámicos (se puede incorporar información asimétrica), se recurre al modelo de equilibrio general, que puede ser dinámico y estocástico, con vaciado y sin

8 Muth, sugiere que los agentes económicos formarán expectativas subjetivas con relación a las variables económicas futuras, equivalentes a la expectativa matemática condicional de dichas variables. Las expectativas racionales utilizan toda la información disponible por el individuo, incluido el modelo más adecuado para explicar las variables (Torres, 2004, pág. 17). El individuo carece de omnisciencia, no lo sabe todo, pero aprende y no comete errores sistemáticas (como sucede con las expectativas adaptativas).

⁹ Es pertinente señalar, que la economía con agentes representativos se comportan de manera distinta a la economía con agentes heterogéneos.

10 La existencia de incertidumbre y la disponibilidad de información, hacen que las expectativas sean un elemento fundamental en la modelización de la teoría económica (Torres, 2004, pág. 25). Las expectativas racionales implican que se ocupa toda la información disponible y no se cometen errores sistemáticos.

vaciado de mercado (lo que conduce a mercados perfectos e imperfectos); con precios flexibles o costos de ajuste en los precios (Torres, 2004, págs. 60, 74-75).

Sobre la existencia, unicidad y estabilidad del equilibrio, este tema ha sido superada; ahora se trabaja con uno, vario o equilibrios nulos.

Conclusiones

Los modelos de la teoría económica pueden agruparse por diversos criterios, se pueden discriminar por su evolución histórica, su modelo de expectativas, el tipo de política económica y el lenguaje matemático empleado. En este último, se identifican tres etapas.

La primera etapa, de 1838 a 1947, se caracterizó por la utilización del álgebra lineal y el cálculo infinitesimal, en donde sobresalen los trabajos de Antoine-Agustin Cournot, León Walras, Stanley Jevons, Karl Menger, Francis Y. Edgeworth, Vilfredo Pareto y Paul A. Samuelson.

El modelo de equilibrio general de Walras, ejemplifica el uso del cálculo infinitesimal y el álgebra lineal. Este modelo tiene dos enfoques, el centralizado y el descentralizado. En el primero, conocidos los fundamentales de la economía un planificador central determina conjuntamente las cantidades de factores requeridos para producir las mercancías y su distribución entre los consumidores; en el segundo, las decisiones de los productores y consumidores se separan y los mercados de bienes y servicios se vacían por medio del tanteo de los precios.

La segunda etapa, de 1948 a 1960, se marcó por la aplicación de la teoría de conjuntos convexos, la teoría de juegos y los modelos lineales, en donde destacan los trabajos de Gerard Debreu, Von Neumann y Oskar Morgenstern.

En esta etapa Debreu, demostró axiomáticamente que el equilibrio general cumple las condiciones de existencia, unicidad y estabilidad, pero que requiere de ciertas condiciones como continuidad y convexidad de las preferencias de los consumidores, así como convexidad en los conjuntos factibles de producción.

Ante estas condiciones restrictivas, se buscaron alternativas metodológicas de interdependencia como la Teoría de Juegos de Von Neumann y Morgenstern. Esta teoría incluye juegos cooperativos y no cooperativos con estrategias dominantes, semidominantes, mixtas, maximin y equilibrios de Nash, para juegos instantáneos o repetidos finitos o infinitos. En general, la teoría de

juegos presenta resultados con equilibrios únicos estables, varios equilibrios estables o inestables o equilibrios estocásticos.

La tercera etapa, de 1960 hasta nuestros días, privilegia el uso de los modelos dinámicos en tiempo discreto y continuo con ecuaciones en diferencia y diferenciales, respectivamente.

Los equilibrios dinámicos pueden ser estables, cuando la trayectoria no se ve afectada por perturbaciones exógenas y es convergente, o pueden ser inestables ante choques externos lo altera la trayectoria del sistema alejándola de sus valores de equilibrio mostrando una trayectoria temporal divergente, presentándose casos expansivos, cíclicos o caóticos. Los modelos de crecimiento económico tanto exógenos como endógenos se valen de la dinámica para analizar las variables que inciden en el fenómeno, tal es el caso de los modelos de Solow-Swan, Ramsey (Cass-Koopmans) y Barro, entre otros.

Hoy en día, predominan dos enfoques que constituyen la base de la macroeconomía moderna que utilizan análisis dinámico para la explicación de los fenómenos económicos, se trata de la nueva economía clásica y la nueva economía keynesiana. Ambas corrientes utilizan a la microeconomía para fundamentar la macroeconomía, emplean la optimización intertemporal, incorporan las expectativas racionales en modelos macroeconómicos dinámicos (se puede incorporar información asimétrica), se recurre al modelo de equilibrio general, que puede ser dinámico y estocástico, con vaciado y sin vaciado de mercado (con mercados perfectos e imperfectos) y precios flexibles o pegajosos.

La discusión sobre la existencia, unicidad y estabilidad del equilibrio general ha sido superada, la economía moderna considera uno, varios o equilibrios nulos. No cabe duda de que la economía es una ciencia social, pero el trabajo se facilita cuando se ocupa el lenguaje sencillo, el de las matemáticas.

Bibliografía

- Antelo, M. (2005), “Economía y matemáticas: un tour con guía (por algunas avenidas)”. Universidad de Santiago de Compostela, mimeo, pp. 1-15.
- Barro, R., & Sala-i, X. (2004), *Economic Growth*. MIT Press.
- Cervantes Jiménez, M. (2014 (mimeo; se publicará en 2015)), *Macroeconomía. Teorías, políticas, simuladores computacionales y retos*, LAES, México.
- Cervantes Jiménez, M. (2014), *Microeconomía. Teoría, simuladores computacionales y retos*. LAES, México.
- Debreu, G. (1959), *Theory of value*. Wiley, New York.

- Debreu, G. (1984), "Economic Theory in the Mathematical Mode", *The American Economic Review* 267-278.
- Figueroa, A. (1993), "Estática y dinámica en el análisis económico", *Economía* vol 16 no. 32, 9-32.
- Gibbons, R. (1993), *Un primer curso de teoría de juegos*, Antoni Bosch, España.
- Hahn, A. y. (1977), *Análisis general competitivo*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Mandler, M. (1999), *Dilemmas in economic theory: persisting foundational problems of microeconomics*. Oxford University Press, Oxford.
- Mas-Collel, A. (1999), "The future of general equilibrium", *Spanish Economic Review* 1.
- Ramírez, J. C. (2009), "La nueva escalada matemática. El impacto reciente de la teoría de sistemas dinámicos en economía", *Economía Mexicana Nueva Época*, 71-103.
- Ramsey, F. (1928), "A mathematical theory of savings", *Economic Journal* 38, 543-559.
- Solow, R. (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics* 70, 65-94.
- Torres, J. L. (2004), *Introducción a la macroeconomía: cuestiones básicas y estado actual de la macroeconomía*, Universidad de Málaga, Málaga
- Walras, L. (1877), *Elements of pure economics*. Harvard University Press.

El enfoque de las reglas fiscales ante la discrecionalidad de la política pública

The fiscal rules approach at the discretion of the public policy

Javier Galán Figueroa*

Resumen

Cuando una economía entra en una fase de crisis, las autoridades llevan a cabo políticas anticíclicas o de suavización del ciclo a fin de evitar el detrimento de los principales indicadores de bienestar social. De esta manera las autoridades implementan una política de expansión del gasto público buscando reducir los efectos recesivos de la crisis sobre el nivel de vida de la población. Sin embargo, la eficacia de este tipo de estrategia pública dependerá del estado de salud de las finanzas públicas, de la estructura y del marco normativo de la economía. El enfoque de las reglas fiscales es considerado como la herramienta teórica-empírica que puede ser utilizada por los gobiernos para satisfacer sus objetivos de política pública con el menor costo social, permitiendo con ello mantener la salud de las finanzas públicas en los períodos de expansión y de crisis. En este documento se describe el enfoque de las reglas fiscales a partir de los compromisos que adopta la autoridad con la finalidad de reducir la posibilidad de caer en acciones discrecionales manteniendo así el equilibrio macroeconómico.

Palabras clave:

- Objetivos de política económica
- Finanzas públicas
- Reglas fiscales
- Gasto público
- Deuda pública

Abstract

When an economy is in a crisis period, the policymakers implement an anticyclical policies or a smoothing cyclic to avoid the drop of social welfare. Thus, the authorities implement a policy of expansion of public spending with the purpose of reducing the effects of recession on the population's life level. However, the efficiency of this policy will depend on the health of public finances, structure and regulatory framework of the economy. The fiscal rules approach is considered as an empirical-theoretical tool that can be used by the governments to satisfy their policy objectives with the least social cost in periods of expansion and crisis. This document describes the fiscal rules approach taking into account the commitments adopted by the authority, with the aim of reduce the discretionary actions and maintaining the macroeconomic equilibrium.

Keywords:

- Objectives of economic policy
- Public finances
- Fiscal rules
- Public spending
- Public debt

JEL: D62, E61, E62, H21, H63

Introducción

La crisis de deuda que enfrentaron varios países que integran la zona euro, posterior a la crisis *subprime*, puso de manifiesto que la política fiscal no debe ser relegada a segundo plano tal como se asume en el modelo Mundell-Fleming con paridad flexible, sino todo lo contrario, debe estar coordinada con

* Profesor y Coordinador Académico de la Especialización en Economía Monetaria y Financiera, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM.

los objetivos de la política monetaria, evitando así que los gobiernos y los bancos centrales instrumenten políticas discrecionales, las cuales sólo generarán mayores costos sociales acompañados de una pérdida significativa del nivel de vida de la población.

El Pacto de Estabilidad Europeo que se firmó entre los miembros que integran la zona monetaria del euro permitió a la teoría económica estándar diseñar modelos de política fiscal, en donde se utilizó el marco de las reglas monetarias que operan bajo los principios de la hipótesis de las expectativas racionales, inconsistencia dinámica, blancos de inflación, etc. y así restringir el gasto y el endeudamiento público con el objeto de evitar otra crisis de deuda. En la literatura económica existen diversas reglas fiscales cuya principal característica es estar especificadas bajo los supuestos de los modelos de equilibrio general. La estrategia de utilizar este tipo de reglas se ha generalizado en varios países del mundo, donde México no ha sido la excepción, ya que la Ley de Ingresos y de Egresos son discutidos a partir de una regla fiscal.

Por lo anterior, el objetivo de este documento consiste en describir el enfoque de las reglas fiscales como la herramienta utilizada para restringir las acciones discrecionales de los gobiernos mediante la expansión del gasto público y cuya eficiencia dependerá de los siguientes aspectos: *i)* el estado de salud de las fianzas públicas, *ii)* la estructura normativa de la economía, y *iii)* coordinación entre los objetivos de la política monetaria y fiscal.

El documento se encuentra constituido por las siguientes cuatro secciones: en la primera se aborda el aspecto de la eficiencia de las políticas anticíclicas para después continuar, en la segunda, con la discusión de cómo las autoridades definen sus criterios de política económica tomando en consideración el problema de las acciones discrecionales; en la tercera se definen las reglas fiscales a partir de sus características, mencionando las posibles situaciones en donde la autoridad puede actuar de manera discrecional. Y en la cuarta, para dar sustento normativo, se muestra un sistema de dos ecuaciones el cual permite, mediante el uso de reglas de política, considerar en qué situaciones puede darse una adecuada coordinación entre la política monetaria y la fiscal. Por último se presentan algunos comentarios sobre la línea de investigación que dé continuidad al presente documento.

I. Políticas públicas de carácter anticíclico

En períodos de crisis los estados se tornan vulnerables debido al deterioro de las principales variables, que reflejan la calidad de vida de la población como

son el producto, el empleo, los salarios, entre otras; entonces, para disminuir su efecto negativo, las autoridades retoman la estrategia keynesiana de expansión del gasto público a fin de estimular la demanda interna, de esta forma llevan a la economía a los niveles previos a la crisis. Entre los argumentos de muchos economistas para justificar el uso del paradigma keynesiano está el considerar la política fiscal como la estrategia que permite resolver los fallos del mercado a través de la demanda, donde las variables correspondientes al gobierno no sólo pueden resolver las causas del desequilibrio que originó la crisis, sino que además permite crear las condiciones para un nuevo período de expansión de la economía.

De esta forma, una política anticíclica, orientada a estimular la demanda, consiste en utilizar los instrumentos de la política fiscal: gasto público, impuestos, transferencias y deuda pública a fin de suavizar el ciclo económico en los períodos de crisis. Sin embargo, una política anticíclica que es instrumentada a partir de la expansión del gasto del gobierno depende del estado de salud de las finanzas públicas, de la estructura y del marco normativo de la economía para que de esta manera la autoridad pueda contar con los suficientes grados de libertad para su adecuada operación (López, Rodríguez y Agudelo, 2010).

Para explicar el aspecto de la buena salud de las finanzas públicas, se considera que los gobiernos deben partir de la premisa de ser capaces de generar los suficientes recursos, tributarios y no tributarios, para poder satisfacer sus principales metas de política pública, las cuales también son sus principales funciones: educación, salud, seguridad pública, impartición de justicia, etc. Para el caso particular de la captación de recursos vía impositiva, las autoridades deben crear una estructura tributaria de tal forma que permita el sano desarrollo de las actividades de las empresas así como de los individuos, en particular en el proceso de la creación de bienes-servicios, su distribución y su consumo, ya que de esta forma el gobierno no será un obstáculo, sino el principal promotor del crecimiento y del empleo en la economía.

Para convertirse en promotor, el gobierno debe partir de los principios de una política fiscal eficiente,¹ la cual debe asumir el equilibrio entre los

1 Referirse al término política fiscal eficiente implica suponer que los *policymakers* diseñan su estrategia hacendaria desde una perspectiva optimizadora que busca alcanzar el máximo bienestar de la población. Entre la literatura existente sobre este tópico se encuentra una gran diversidad que en su mayoría se derivan de los paradigmas del equilibrio general, si el lector está interesado puede consultar los enfoques que se han desarrollado bajo los modelos de generaciones traslapadas, modelo de imposición óptima o de horizonte infinito, para ello se puede consultar los siguientes autores: Ramsey (1927), Atkinson y Stiglitz (1980) y Lucas y Stokey (1983).

Con respecto a la estructura económica, ésta debe estar fundamentada en los principios de la competitividad. Rosa María Piñón (2012) menciona que la eficiencia de las políticas deben ir acompañadas por una política de competencia entre los agentes económicos (individuos, empresas y gobierno), una adecuada gestión pública para implementar mecanismos de regulación que afecte el ambiente de competencia entre los agentes a fin de estimular la inversión mediante la reducción de los costos de producción, donde estos a su vez podrán incentivar el desarrollo tecnológico y el intercambio comercial de las empresas con los mercados externos.

De acuerdo con el Reporte Global de la Competitividad 2013-2014, la condición necesaria para la existencia de un ambiente para hacer negocios consiste en que las economías deben satisfacer los denominados doce pilares de la competitividad, donde se hacen alusión a la estructura macroeconómica y microeconómica del país. Dichos pilares se presentan a continuación: *i)* instituciones públicas, *ii)* infraestructura, *iii)* macroeconomía, *iv)* salud y educación primaria, *v)* enseñanza superior y formación, *vi)* eficiencia del mercado, *vii)* eficiencia del mercado laboral, *viii)* desarrollo del mercado financiero, *ix)* tecnología, *x)* tamaño del mercado, *xi)* sofisticación en los negocios, y *xii)* innovación.

deben estar respaldados mediante la suscripción de uno o varios contratos, donde se enfatice que en caso de no cumplir, la autoridad debe ser sancionada mediante la destitución de su cargo, sanciones monetarias, entre otras, *iii*) transparencia: la autoridad debe mantener abierto todos los canales de comunicación de manera continua y constante, en especial, hacer público toda la información sobre la toma de decisiones para que de esta forma los individuos estén enterados con claridad sobre las acciones de la autoridad, *iv*) rendición de cuentas: toda autoridad debe responsabilizarse y asumir el costo moral, jurídico y económico de sus actos.

De manera adicional, el marco normativo del estado debe garantizar certeza jurídica a los individuos para que de esta manera, la autoridad tenga el impedimento de tomar decisiones discrecionales y que sólo actúe de acuerdo a los objetivos de política que se ha fijado y comprometido ante la sociedad. Por tanto, una política anticíclica óptima se puede definir como aquella que contenga los tres factores que se han descrito previamente: *i*) una política fiscal eficiente, *ii*) un buen ambiente de negocios que sea consecuencia de una adecuada estructura económica y *iii*) un marco normativo para que la autoridad tenga el impedimento de actuar de manera discrecional y que además su política contenga el principio básico de la credibilidad. De esta forma se puede establecer la existencia de una interdependencia de estos tres factores ya que garantizan el buen desempeño de la política económica sin crear distorsiones que pongan en riesgo las principales actividades de los agentes económicos.

II. Principio básico de las reglas de política

El diseño de la política económica es una tarea que se ha discutido desde los orígenes de la ciencia económica, con el fin de determinar cómo las autoridades podrían sostener un sistema de gobierno donde prevalezca una sana relación entre los agentes económicos. Para ello se debe actuar desde la perspectiva normativa y positiva para eficientar la asignación de los recursos escasos. De esta manera, los economistas académicos como los que se encuentran en el diseño de las políticas públicas plantean diversas estrategias que garantizan el bienestar social acompañado con el menor costo social posible.

Una eficiente asignación de recursos permite que la economía entre en un esquema de círculo virtuoso, para ello es necesario que las políticas económicas operen de acuerdo a las metas que la autoridad se ha planteado alcanzar en un determinado horizonte (Galán y Venegas, 2013). Es aquí donde los aspectos normativo y positivo de la economía interactúan entre sí para dar

paso al proceso de diseño e instrumentación de la política económica. De acuerdo con Jean Tinbergen (1952 y 1967) los hacedores de política deben considerar los siguientes tres factores: *i*) determinar cuál es la variable objetivo que le interesa a la sociedad, como la distribución del ingreso, bajo desempleo, estabilización de precios, control del déficit fiscal o fijar un tope en el endeudamiento público, entre otras, *ii*) seleccionar las políticas de tipo cuantitativas o cualitativas que conlleven a satisfacer el punto anterior, y *iii*) seleccionar la teoría económica *ad-hoc* que le permita a la autoridad identificar las preferencias de los agentes.

Una vez que la autoridad ha fijado aquellas variables meta, las cuales deberán maximizar el interés general de la sociedad, se seleccionan los objetivos de política que deben actuar como indicadores de corto plazo para conocer la distancia (o variabilidad) que se encuentra entre el objetivo con su variable meta. Tinbergen, para ello, sugiere que se debe distinguir entre una política cuantitativa y una cualitativa: la primera hace referencia a la estructura económica, mientras la segunda muestra los parámetros de los instrumentos de política.

En la conferencia titulada *The use models: experience and prospects*, que dio Jan Tinbergen al recibir el premio Nobel de economía 1969, enfatizó ante los miembros de la Academia que los economistas o las autoridades deben diseñar y planear sus políticas de acuerdo a una metodología, o mediante el uso de una regla de política.³ Lo anterior implica que la autoridad debe elaborar una lista de aquellas variables que habrán de considerarse como objetivo, construir las relaciones estructurales donde se incorporen las variables anteriores y verificar la especificación de las relaciones estructurales mediante su estimación. Por otro lado, el también Nobel de economía (1969) Ragnar Frisch (1933) introdujo aspectos probabilísticos a la modelación de las políticas económicas en un escenario dinámico, para garantizar resultados que estén acorde a la teoría y a la realidad que se está trabajando, además de poder evaluar su eficacia tanto en el corto como en el largo plazo y conocer sus alcances.

3 Hay que señalar que Jan Tinbergen nunca hizo alusión a las reglas de política como herramienta para la formulación de las políticas económicas, pero su metodología las sugiere de manera implícita. De hecho, en el ámbito de la econometría fue él quien propuso los métodos de estimación de los modelos dinámicos, cómo utilizar los multiplicadores de impacto para evaluar los efectos de la política pública y que serían la base econométrica para que Robert Lucas pudiera explicar, a través de los modelos con expectativas racionales, por qué los agentes no comenten errores sistemáticos de estimación al momento de evaluar las decisiones de las autoridades. Por tal motivo, se puede sugerir que la propuesta metodológica de Tinbergen de cómo las autoridades diseñan sus estrategias de política económica es mediante el uso de la reglas política.

Sin embargo, la historia económica muestra que las autoridades una vez que han establecido sus objetivos y además de haber diseñado su política económica, han incurrido en acciones discrecionales en el transcurso de su gestión, delegando así sus compromisos ante la sociedad o sustituyéndolos por otros que le dan mayor beneficio político, es decir, en muchos de los casos las autoridades buscan mantener su cuota de poder, en lugar de asumir una política económica cuyo costo social en el corto plazo ponga en riesgo la sobrevivencia de su feudo en lugar de maximizar el bienestar social.

Ante esta inconsistencia, las ciencias sociales —en especial la economía— han desarrollado mecanismos para reducir las políticas discrecionales a través de las de reglas de política, ya que estas buscan restringir aquellas acciones que van en contra de los compromisos que la misma autoridad ha asumido como objetivos para satisfacer durante su gestión. En general las reglas de política son consideradas como la metodología que permite dotar de credibilidad a las acciones de las autoridades en comparación a una política discrecional. Kydland y Prescott (1977), Barro y Gordon (1983) y Taylor (1993 y 2010) han demostrado en sus trabajos que las políticas que son instrumentadas a través de una regla de política son más eficientes y que además incurren en un costo social bajo, a diferencia de las acciones discrecionales que dejan de ser eficientes al generar un elevado costo social.

Así mismo, John Taylor (2010) explica que la crisis *subprime* tuvo como origen las acciones de la Reserva Federal de los años previos, de 2002 a 2005, las cuales no estuvieron de acuerdo a la regla de Taylor y se caracterizaron por una política de reducción de la tasa de interés, lo que permitió que el costo de los créditos se abarataran dando así el boom del sector hipotecario no sólo de Estados Unidos, sino de aquellos países que se alejaron de los principios de las reglas de política, como fue el caso de las economías de la zona euro, quienes aprovecharon la coyuntura para adquirir deuda a una tasa baja y así financiar sus respectivos déficits, el cual ya había superado a lo establecido en Tratado de Maastricht, tres por ciento del PIB. Esta acción discrecional condujo que los fundamentos macroeconómicos de las economías en particular el fiscal y financiero se convirtieran en los principales detonadores que reventaron la burbuja del sector vivienda provocando con ello la crisis *subprime* cuyos efectos negativos: bajo crecimiento, desempleo, pobreza, exclusión social, crecimiento acelerado de la deuda pública, entre otros más, se sigan observando.

Entonces, para evitar que este tipo de escenarios donde la autoridad delega de sus compromisos adquiridos ante la sociedad y adopta acciones discrecionales, las cuales siempre terminarían mal. Las reglas de política deben ser flexi-

bles ya que estas pueden ser capaces de capturar la mayor cantidad de información sobre la situación que se encuentra el sistema económico, permitiendo además que la autoridad pueda establecer cláusulas de escape en situaciones donde determinados eventos coyunturales pongan en riesgo la viabilidad de los objetivos de política, como puede ser el caso de una crisis exógena o eventos en donde no se tiene control sobre ellos. Con lo anterior, los individuos tendrán pleno conocimiento de lo que está haciendo la autoridad y cómo lo está haciendo, generando así credibilidad en la política económica acompañada con el menor costo social.

De esta manera han surgido diversas reglas de política en el ámbito monetario, fiscal, cambiario, regulación de mercados, fijación de precios, etc. —particularmente las reglas de política de tipo fiscal se caracterizan por restringir a largo plazo los límites numéricos de los déficits, la deuda, el gasto o el ingreso públicos. Estas restricciones permiten contener el gasto excesivo de los gobiernos asegurando con ello la responsabilidad fiscal, así como la sostenibilidad de la deuda pública. De esta forma, el uso de las reglas fiscales permite a la autoridad reducir el déficit, para ganar a su vez la credibilidad de mantener el nivel del endeudamiento dentro de un límite (Budina y Schaechter, 2012). Por tanto, si los gobiernos emplean las reglas fiscales con el objetivo de mantener las finanzas públicas sanas donde exista un equilibrio entre los ingresos y gastos, entonces en períodos de crisis se podrán emplear políticas anticíclicas sin temor de crear distorsiones en la proceso de la suavización del ciclo económico por lo que se mantendrá la salud de las finanzas públicas.

III. Reglas de política de tipo fiscal

De acuerdo con Alesina y Peroti (1999) y con Kennedy, Robbins y Delorme (2001) las reglas fiscales son el conjunto de normas que permiten regular el proceso de elaboración, aprobación, ejecución y supervisión de los programas presupuestales de los gobiernos, en donde además se impone determinadas restricciones, en el sentido cualitativo y cuantitativo de las principales variables fiscales como pueden ser:⁴ déficit presupuestal, nivel de deuda, gasto o

4 Daniel E. Díaz (2013) menciona que las reglas de política con carácter monetario se pueden clasificar de acuerdo al instrumento que se esté utilizando para llevar a cabo los objetivos de política, las cuales pueden ser de precios y de cantidades. Por otro lado, Tinbergen (1952 y 1967) sugiere que las políticas pueden ser definidas cualitativas o cuantitativas dependiendo según sea su objetivo e instrumento, por tanto, en el ámbito fiscal se pueden diseñar reglas de política de carácter cualitativas o cuantitativas. Como es el caso de la regla de oro, donde se restringe en aquellas situaciones de déficit presupuestal, imponiendo al gobierno orientar su gasto para inversión en proyectos de infraestructura y no para gasto corriente.

tasas impositivas. Por lo anterior, las autoridades al diseñar sus estrategias de carácter fiscal tendrán un conjunto de reglas de política que impida caer en la discrecionalidad y además permitirá a la política monetaria satisfacer su papel de estabilizador, ya que se parte del supuesto de que las autoridades monetarias pueden controlar el nivel de precios siempre y cuando los gobiernos implementen una disciplina fiscal que esté de acuerdo a su restricción presupuestal (Brunilla, Buti y In't Veld, 2002). Entonces se puede apreciar de esta manera que la política monetaria y fiscal son interdependientes, por lo que el buen diseño de las reglas monetarias y fiscales conllevarán a satisfacer eficazmente el objetivo de política económica que se ha planteado la autoridad alcanzar para un determinado horizonte (véase Cuadro 1).

Cuadro I
Propiedades de las reglas fiscales

Tipo de regla	Aspectos a favor	Aspectos en contra
Deuda pública	<ul style="list-style-type: none"> • Vínculo con la sustentabilidad de la deuda • Facilita la comunicación y su control 	<ul style="list-style-type: none"> • No es clara su operatividad en el corto plazo cuando se presentan choques estocásticos • No se puede utilizar con fines pro-cíclicos o para una política de estabilización • Su instrumentación es temporal • No toma en cuenta que la deuda podría ser afectada por factores exógenos al gobierno
Balance presupuestal	<ul style="list-style-type: none"> • Clara guía operacional • Mantiene un vínculo cercano con la sustentabilidad de la deuda • Facilita la comunicación y su control 	<ul style="list-style-type: none"> • No se puede utilizar con fines pro-cíclicos • Los resultados de la regla podrían ser afectados por efectos exógenos al gobierno

Balance presupuestal estructural	<ul style="list-style-type: none"> • Es relativamente clara su guía operacional • Mantiene un vínculo cercano con la sustentabilidad de la deuda • Tiene la función de estabilizar la economía ante choques estocásticos • Toma en cuenta factores de riesgo de tipo temporal 	<ul style="list-style-type: none"> • No se puede utilizar para corregir el ciclo de las economías y más en aquellas con problemas fuertes de cambio estructural • Es necesario definir los factores temporales o choques estocásticos que pueden inducir los objetivos de la política y así evitar una acción discrecional • Hace compleja y por tanto dificulta tanto la comunicación y como el control de la regla
Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> • Controla el tamaño del gobierno • Mejora la política de ingresos y su administración • Puede prevenir gastos pro-cíclicos 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe vínculo directo con la sustentabilidad de la deuda • No tiene la función de estabilizar la economía
Gasto	<ul style="list-style-type: none"> • Clara guía operacional • Permite la estabilización de la economía • Controla el tamaño del gobierno • La comunicación y control es relativamente sencilla 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe un vínculo cercano con la sustentabilidad de la deuda • Pueda dar lugar a cambios no deseados en el gasto público

Fuente: tomado de Schaechter, Kinda, Budina y Weber (2012).

En economías donde existen estructuras de estados federales y soberanos, como es el caso de la República Mexicana, el uso de las reglas fiscales permite al gobierno federal tener un mayor control sobre el déficit presupuestal y el nivel de endeudamiento de los estados y municipios, impidiendo con ello que las autoridades locales actúen de manera discrecional al promover su imagen personal con fines electorales o para mantener el poder de su feudo en detrimento de los objetivos de política del gobierno federal, ya que este escenario crea un ambiente de baja o nula coordinación en los diferentes órdenes de gobierno.

Para evitar el anterior escenario, las reglas fiscales además de establecer restricciones sobre el déficit y deuda pública, imponen la norma para que el gasto corriente no sea financiado con deuda, ya que su pago lo tendrían que realizar las generaciones futuras. Por tanto, la deuda contratada por el gobierno

deberá seguir la denominada *regla de oro*, la cual indica que debe ser utilizada para gasto en inversión en infraestructura, ya que esto generará externalidades positivas que perduran en el tiempo y que inciden en un beneficio futuro para la sociedad.

Para que las reglas fiscales sean eficientes, se les debe incorporar cláusulas o válvulas de escape (véase Cuadro 2), donde la autoridad tenga el margen de maniobra de adoptar medidas discrecionales ante eventos particulares que pueden ser una situación de crisis externa (como la crisis financiera *subprime*, crisis de deuda de la zona euro, entre otras). De esta forma, una política discrecional se puede implementar a fin de que las autoridades puedan reaccionar a tiempo ante choques estocásticos no esperados⁵ y que estos no afecten a los fundamentos de la economía hasta que los efectos de los choques se hayan controlado (Schaechter, Kinda, Budina y Weber, 2012). Para que las autoridades puedan contar con este margen de maniobra, la regla de política que se esté utilizando debe ser sencilla y flexible y debe garantizar el crecimiento económico sin distorsionar la relación entre las empresas e individuos y, sobre todo, que no permita relajar la disciplina fiscal.

Una vez que la autoridad ha establecido su objetivo de política pública que va a llevar a cabo durante su gestión, debe seleccionar el tipo de regla fiscal que dependa de los siguientes criterios: *i*) de tipo cualitativo, donde la autoridad establece procedimientos en la ejecución de la política presupuestal para garantizar su control, regulación y su transparencia; y *ii*) de tipo cuantitativo, donde la autoridad selecciona algún indicador numérico para establecer reglas sobre el nivel del déficit, de la deuda y del gasto. Las reglas de política de tipo fiscal que se derivan de los criterios previos son presentadas en el Cuadro 1, donde se tiene que hay cinco tipos de reglas distintos con propiedades positivas y negativas. De acuerdo con el Cuadro 1, la mayoría de las reglas mantienen una estrecha relación con el nivel de deuda así como de su sustentabilidad, además de contar con una adecuada comunicación o transparencia en su manejo, lo que permite contar con la propiedad de ser creíbles.

Por el lado de los atributos negativos, estos dependen de las restricciones que se imponga a las reglas, es decir mientras más candados tenga la autoridad de caer en una política discrecional, la regla cumplirá el supuesto de ser

5 Se considera un choque estocástico no esperado a los eventos coyunturales que provienen de forma exógena o fuera de la economía de manera inesperada, los cuales pueden ser una crisis, una huelga, un fenómeno climático, movimientos político-social de gran trascendencia, entre otros. Estos fenómenos tienen además la suficiente fuerza para generar distorsiones a nivel estructural de la economía.

sencilla, flexible y facilitar el crecimiento de la economía. Si la regla fiscal de un gobierno goza de credibilidad entonces se podrán incorporar suficientes válvulas de escape para cada tipo de choque estocástico que puede afectar la conducción de los objetivos de política.

En el Cuadro 2 se presenta los diferentes tipos de válvula de escape que se le puede dotar a las reglas de política fiscal, donde el factor recesión es la que predomina, siguiéndole aquellos factores que son exógenos al gobierno. También se aprecia que aquellos países que presentan disciplina fiscal y credibilidad son aquellos que cuentan con más cláusulas de escape, a diferencia de aquellas economías que han incurrido en su historia económica recientemente crisis financiera o problemas de ajuste fiscal.

Cuadro 2

Reglas fiscales con cláusulas de escape

País	Desastre Natural	Recesión Económica	Plan de rescate del sistema bancario, sistema de garantía	Cambio de Gobierno	Cambio en la cobertura presupuestal	Otros eventos fuera de control del gobierno	Mecanismo de voto definido	Ruta de transición definida
Brasil (desde 2000)	X	X	-	-	-	-	X	-
Colombia (desde 2011)	-	X	-	-	-	X	-	-
Alemania (desde 2010)	X	X	-	-	-	X	X	X
México (desde 2006)	-	X	-	-	-	-	-	-
Rumania (desde 2012)	-	X	-	X	X	X	-	X

Eslovaquia (desde 2012)	X	X	X	-	-	X	-	-
España (desde 2002)	X	X	-	-	-	X	X	X
Suiza (desde 2003)	X	X	-	-	-	X	X	X
Zona Euro (desde 2005)	-	X	-	-	-	-	-	X

Fuente: cuadro tomado de Schaechter, Kinda, Budina y Weber (2012).

Por tanto, si la autoridad conduce su política económica de acuerdo a los compromisos adquiridos y además utiliza las reglas para evitar caer en acciones discrecionales, entonces este tipo de países gozarán de credibilidad para adoptar diversas cláusulas de escape de acuerdo a sus características económicas. En el Cuadro 2 se puede apreciar que los países que están en esta situación son los que no se han visto afectados de manera significativa por la crisis financiera *subprime* ni por la crisis de deuda en la zona euro. Alemania es un país que a pesar de haberle obligado a pagar el costo de las dos guerras mundiales y haber observado en su economía períodos de hiperinflación, es actualmente el único miembro de la Unión Europea que goza de credibilidad monetaria y fiscal, de ahí que cuente con diversas cláusulas de escape ante escenarios de incertidumbre económica-financiera.

IV. Un marco analítico sobre las reglas fiscales

Como se mencionó en las secciones anteriores, para una adecuada conducción de cualquier regla fiscal debe existir, como requisito previo, una política monetaria que goce los principios de la credibilidad y a la vez opere bajo el “principio de Taylor” (1993). El economista John Taylor (1995, 2000a y 2000b) plantea que tanto la política fiscal como la monetaria deben estar coordinadas para que puedan operar eficazmente, ya que al estarlo, las variables que son utilizadas como instrumentos reaccionaran en sintonía, así la autoridad podrá satisfacer sus objetivos de corto y largo plazos sin tener la necesidad de caer en acciones discrecionales tanto por el lado monetario como en el fiscal.

En situaciones donde no existe coordinación entre la política monetaria-fiscal, se tiene el caso hipotético de un gobierno que contrata deuda para financiar el déficit o gasto público, lo que implica incrementar la cantidad de dinero en la economía vía política fiscal expansiva; esta acción va en sentido contrario a los objetivos del banco central ya que generará presiones inflacionarias obligándolo a elevar su tasa de interés de política, que provocará que el costo del endeudamiento se eleve, creando con ello un círculo vicioso en periodos subsecuentes de más déficit que será financiado con deuda adicional pero acompañada con más inflación, mayor tasa de interés y con un menor producto por lo que a largo plazo generará problemas de solvencia –tal como ocurrió en los países europeos en la reciente crisis.

Para evitar situaciones como lo mencionado en el párrafo anterior, las autoridades monetarias y fiscales deben plantear sus reglas de políticas orientadas a mantener una coordinación entre objetivos e instrumentos de política. En este sentido Taylor (1997) propone el siguiente sistema de dos ecuaciones en donde se combina la regla monetaria del banco central y la regla de política fiscal del gobierno:

$$i = r + \pi + g(y - y^*) + h(\pi - \pi^*) \quad (1)$$

$$S = S^* + f(y - y^*) \quad (2)$$

donde i , es la tasa de interés nominal de corto plazo; S , es el balance presupuestal como porcentaje del PIB; π , es la tasa de inflación observada para el periodo t ; γ , es la tasa de crecimiento del producto en términos reales; γ^* , es la tasa de crecimiento (o nivel) del producto potencial; π^* , es el nivel del blanco inflación; g , h , S^* y r , son constantes no negativas. El parámetro r , representa tasa de interés real, mientras S^* es el balance estructural presupuestario.

Del anterior sistema de ecuaciones se tiene que la (1) hace referencia a la regla monetaria de tipo Taylor, en la cual la tasa de interés nominal se encuentra determinada a la inflación observada más los diferenciales de la brecha del producto, $(y - y^*)$, y de la brecha inflacionaria, $(\pi - \pi^*)$, mientras la (2) es una regla fiscal sobre el balance presupuestal el cual depende de la brecha del producto, $(y - y^*)$, y del balance estructural presupuestario. Para garantizar una adecuada coordinación entre la política fiscal y monetaria, se debe imponer restricciones sobre el parámetro g para que el parámetro f se ajuste para compensar las variaciones en la brecha del producto, permitiendo así la reac-

ción tanto de la tasa de interés como del balance presupuestal sin que genere distorsiones sobre la economía.

En el mismo sistema de ecuaciones (1) y (2) existe tres implicaciones de política las cuales se enuncian a continuación: *i)* si $(\gamma > \gamma^*) \rightarrow g > 0, f > 0$; si el producto observado se ubica por encima del potencial, implicaría en la ecuación (1) que la tasa de interés reaccione positivamente a fin de disminuir el ritmo de la economía hasta que el producto observado se iguale al potencial, $(\gamma = \gamma^*)$, mientras en la ecuación (2) el balance presupuestal se ubicaría en una situación de superávit fiscal; *ii)* si $(\gamma < \gamma^*) \rightarrow g < 0, f < 0$; si el producto observado se ubica por debajo del potencial, implicaría en la ecuación (1) que la autoridad monetaria disminuyera la tasa de interés para disminuir el costo del financiamiento del déficit fiscal que se generaría en la ecuación (2) para que el producto observado aumente hasta el punto de convergencia de $(\gamma = \gamma^*)$; y *iii)* si $(\gamma = \gamma^*) \rightarrow g = 0, f = 0$; si el producto observado y el potencial son iguales, implicaría en la ecuación (1) que la tasa de interés sólo reaccionaría a las variaciones de la inflación, mientras en la ecuación (2) el balance presupuestal estaría determinado sólo por el balance estructural presupuestario, el cual es un parámetro constante no negativo.

Comentarios finales

Este documento tuvo como objetivo llevar a cabo una descripción teórica de cómo los gobiernos pueden utilizar las reglas fiscales para mantener la salud de las finanzas públicas para evitar acciones discrecionales que vayan en detrimento del bienestar social. De esta manera, al enfrentarse a una situación de crisis económica el gobierno podrá utilizar medidas anticíclicas que no generen distorsiones en el futuro si él mismo ha seguido, previo a la crisis, una política de disciplina presupuestaria acompañada con las respectivas reglas de política de tipo fiscal, así como mantener una estructura en su economía donde prevalezca la estabilidad de precios.

También se describió la parte teórica de las reglas fiscales a fin de conocer la interdependencia entre la política monetaria y fiscal, además de hacer énfasis que si las reglas deben ser creíbles para que conducción conlleven al menor costo social. Con lo anterior deja abierta la posibilidad de realizar un estudio con mayor robustez, a fin de evaluar la regla fiscal que se utiliza en México y de esta forma determinar su eficiencia y sus deficiencias para su conducción a través del tiempo.

- Schwartz, Rosenthal y Sybel Galván (1999). “Teoría económica y credibilidad en la política monetaria”, *Documento de investigación* núm. 9901, Banco de México, marzo.
- Taylor, John (1993). “Discretion versus policy rules in practice”, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* vol. 39.
- (1995). “Monetary policy implications of greater fiscal discipline”, en *Budget Deficits and Debt: Issues and options*, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- (2000a). “The policy rule mix: a macroeconomic policy evaluation”, manuscrito no publicado, Universidad de Stanford.
- (2000b). “Reassessing discretionary fiscal policy”, *Journal of Economic Perspectives* vol. 14 núm. 3, pp. 21-36.
- (2010). *Getting off track: How government actions and interventions caused, prolonged and worsened the financial crisis*, Hoover Institution Press, California, febrero.
- Tinbergen, Jan (1952)/ *On the theory of economic policy*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- (1967). *Economic policy: principles and design*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

La dicotomía clásica y la política monetaria moderna

The classical dichotomy and the modern monetary policy

Hugo J. Contreras S.*

Resumen

Este artículo recoge la problemática de la curva de Phillips bajo un tratamiento que desemboca en la curva de Taylor y en sus implicaciones generales. La primera sección aborda el debate Samuelson-Solow *vs.* Friedman-Phelps y el “cierre” Lucas-Sargent-Taylor, la segunda se dedica a la teoría de la inflación y la estabilización y la tercera revisa de manera no técnica los fundamentos que culminan en la curva y el trípode de Taylor. Al final se presentan algunas conclusiones.

Palabras clave:

- Neoclásicos
- Política Monetaria
- Predicción y simulación

Abstract

This paper describes the issue of the Phillips curve under a treatment that leads to the Taylor curve and its general implications. The first section deals with the Samuelson-Solow *vs.* Friedman-Phelps discussion and the "closing" Lucas-Sargent-Taylor; the second is devoted to the theory of inflation and stabilization and the third review the nontechnical foundations culminating in the Taylor curve and the Taylor trinity. Finally some conclusions are obtained.

Keywords:

- Neoclassical
- Monetary Policy
- Forecasting and Simulation

JEL: E13, E52 E37

Introducción: clásicos vs. mercantilistas

Por “dicotomía clásica” suele entenderse en el análisis económico la distinción analítica entre variables nominales y variables reales enfatizada por los fundadores británicos y escoceses de la tradición del siglo XVIII que después llamaríamos “clásica”, una distinción que les permitía diferenciarse de la corriente mercantilista. Los clásicos y los mercantilistas sostuvieron polémicas tan prolongadas como la progenie que les siguió: “bullionistas”, escuela monetaria, neoclásicos, monetaristas, etc., *versus* “antibullionistas”, escuela bancaria, *real-billers*, keynesianos, etc., hasta que la llegada de la hipótesis de las expectativas racionales reacomodó los campos doctrinales forjando nuevos.

Precisamente: por política monetaria “moderna” puede entenderse aquella que se define en términos de su aceptación o rechazo a la hipótesis de las expectativas racionales, es decir, a su incorporación de expectativas *endógenas* en términos no orales (“espíritus animales” en su expresión primigenia) sino

* Profesor de la Especialización en Economía Monetaria y Financiera, Posgrado de Economía, UNAM y coordinador del Seminario de Credibilidad Macroeconómica, FE-UNAM.

formales (funciones de densidad de probabilidad, y demás), al margen de si esta incorporación asume de manera indistinta supuestos inerciales o racionales (nuevos keynesianos) o estrictamente racionales (nuevos clásicos). Además, mientras para la tradición clásica y sus herederos la inflación es un fenómeno monetario, para sus competidores es un fenómeno no sólo monetario.

Tomando en consideración estas discrepancias no menores, el presente artículo revisa su formulación más o menos reciente partiendo de la curva de Phillips y arribando a la curva de Taylor y sus versiones contemporáneas, habida cuenta de que diversos bancos centrales, como el Banco de México, han interiorizado su metodología; algunos incluso hasta el punto de extenderla a las políticas monetarias no convencionales hoy en boga, como la Reserva Federal de Estados Unidos. La primera sección aborda el debate Samuelson-Solow *vs.* Friedman-Phelps y el “cierre” Lucas-Sargent-Taylor, la segunda se dedica a la teoría de la inflación y la estabilización y la tercera revisa de manera no técnica los fundamentos que culminan en la curva y el trípode de Taylor. Alguna conclusión se presenta luego de todo eso.

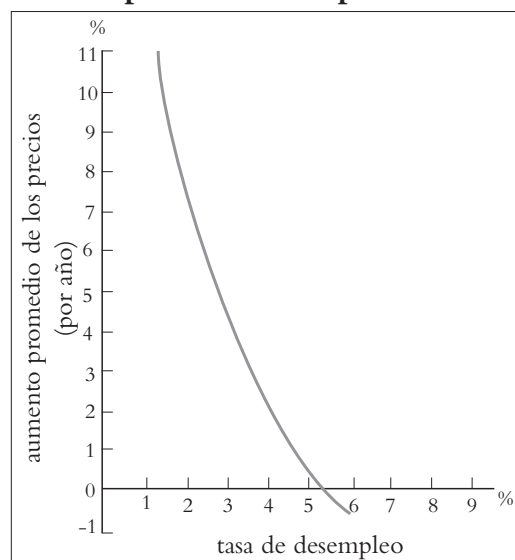
I. Curva de Phillips, tasa natural y expectativas racionales

La idea de que en el largo plazo las variables nominales y las reales son independientes unas de las otras se expresa, en el ámbito monetario, con la proposición de que la emisión de dinero no puede modificar la trayectoria del producto potencial o la del empleo en su magnitud de largo plazo, y se incorpora a los modelos como el postulado de neutralidad monetaria, postulado sobre el cual parece existir un consenso relativamente amplio. Para el corto plazo, no obstante, sí existe una cierta interacción entre el dinero y la producción (o el empleo), que ha sido documentada desde poco antes de los orígenes de la tradición clásica por numerosos personajes de distinto signo: John Law, David Hume, Henry Thornton, Thomas Attwood, John Stuart Mill, Irving Fisher, Jan Tinbergen, Lawrence Klein, etc.

Pero fue el trabajo del economista neozelandés A.W. Phillips sobre estas variables el que tuvo gran repercusión luego de que Paul Samuelson y Robert Solow trasladasen sus hallazgos sobre Reino Unido a suelo estadounidense. Phillips había encontrado que durante el período 1861-1857, exceptuando las guerras, la relación inversa entre los salarios monetarios y la tasa de desempleo había sido tremendamente estrecha (a mayor desempleo menores salarios monetarios, y viceversa), pudiéndose representar, por lo tanto, como una curva

Solow,² y tuvo como base empírica los datos de la economía de Estados Unidos de los años 1900 a 1930 y 1946 a 1958 (véase Gráfica 1).

Gráfica I
Curva de Phillips modificada para Estados Unidos



Fuente: tomado de Samuelson y Solow, 1960.

Las réplicas de Milton Friedman y de Edmund Phelps a estas ideas sobre la inflación procedieron de lecturas del mercado monetario y del mercado laboral, respectivamente, pero confluyeron en varios puntos clave. Partiendo de un enfoque clásico reiteraron que la inflación era un fenómeno monetario, y las correlaciones observadas se explicaban por la no neutralidad clásica, esto es, por choques originados en el sector monetario de la economía, responsabilidad del banco central, y no en el sector real (cambios en la productividad y otros), que afectaban más bien a los precios relativos. Además, admitir la explotabilidad de la relación inflación-desempleo supondría la existencia de velo monetario, consecuencia a su vez de suponer que los agentes podían ser engañados de manera sistemática.

² Los valores específicos que coincidían en el gráfico con el pleno empleo keynesiano de Samuelson-Solow no son asunto de este *paper*, dados sus objetivos, y lo mismo puede decirse en relación a su enorme impacto muy pocos años después en la política macroeconómica de Estados Unidos y, a partir de ahí, en el resto del mundo. Pero es claro que sus resabios se observan hoy en día cuando alguien afirma que una cierta política contra la inflación está generando desempleo, es decir, cuando alguien sigue sosteniendo que ese antiguo *trade-off* está vigente.

inflación observada sería igual a la esperada). Pero la diferencia crítica respecto de Samuelson-Solow no sólo se observaría en el peso que ahora tendrían las expectativas inflacionarias de los agentes, sino en que la desviación del desempleo se originaría básicamente en choques monetarios y la inflación esperada estaría asociada a la regla de política del banco central, es decir, la inflación sería otra vez un fenómeno monetario.

Sintetizando la problemática con un mínimo de formalización –en términos que siguen, con ajustes, a Humphrey (1985)– podría definirse la relación postulada por Phillips como

$$(1) \quad W = f(U)$$

donde W es el salario monetario y U es la tasa de desempleo; la reformulación de Samuelson-Solow quedaría como

$$(2) \quad \pi = a \cdot b(U) + z, \quad \text{en la medida en que } \pi = w - q$$

donde π es la tasa de inflación, $b(U)$ es la demanda excesiva de los mercados de bienes y servicios, etc. (o el inverso de la tasa de desempleo), a es un coeficiente de reacción (cuánto cambian los precios cuando la demanda excesiva varía), z es un vector de variables que incluye al poder de los monopolios, la combatividad sindical y diversos choques reales como inundaciones, etc., w es la tasa de crecimiento de los salarios monetarios y q es la tasa de crecimiento de la productividad; y la inflación de Friedman-Phelps sería

$$(3) \quad \pi = \pi^e - c(U - U_n)$$

donde π^e es la inflación esperada, c es un coeficiente de ajuste y U_n es la tasa de desempleo natural, es decir, si se le restase la inflación esperada a la observada y el saldo no fuese cero se trataría de una sorpresa inflacionaria que se asociaría a una desviación del desempleo observado respecto del natural.

Ahora bien, la versión Samuelson-Solow de la curva estipulaba una inflación de demanda y una de costos, con orígenes variados: monetarios, fiscales, institucionales, reales, con un *trade-off* entre niveles de la inflación y niveles de desempleo, y la versión Friedman-Phelps restituía su carácter monetario asentada en tres conceptos ausentes en los keynesianos: las expectativas adaptativas, la tasa natural de desempleo y su corolario aceleracionista, con un *trade-off* entre sorpresa inflacionaria (la desviación de la inflación esperada respecto de

la observada) y la desviación del desempleo observado respecto del natural, pero cuando las cosas parecían darle la razón teórica a la dupla monetarista se presentó un problema nuevo.

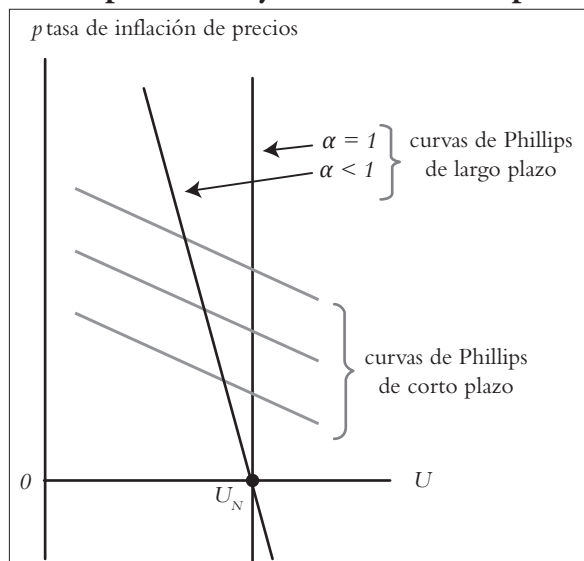
El nuevo problema, que abriría el camino para desarrollos un poco más técnicos, consistía en que la ecuación de Friedman-Phelps suponía un coeficiente de 1 en la variable de expectativas inflacionarias, que podría representarse por $\alpha : \alpha.\pi^e$. Eso garantizaba que la curva de corto plazo (ya reinterpretada en términos clásicos) embonaba con la de largo plazo (con neutralidad monetaria): cuando en el largo plazo los agentes adaptativos no pudiesen ser sorprendidos en la tasa de inflación α valdría precisamente 1, y la ecuación resultante a partir de la ecuación 3 podría despejarse para la inflación observada:

$$(4) \quad \pi = -c / (1 - \alpha) \times [U - U_n],$$

pero si α era menor que 1 habría también un *trade-off* en el largo plazo, porque la curva de largo plazo tendría una pendiente ligeramente negativa (y no habría neutralidad monetaria), por lo que la hipótesis de la tasa natural quedaría severamente debilitada.

Gráfica 3

Coeficientes de expectativas y curvas de Phillips de largo plazo



Fuente: tomado de Humphrey, 1985.

Y eso fue lo que sucedió. El llamado “problema de las alfas” consistió en que las evaluaciones empíricas arrojaban un valor menor que 1, y el avance teórico no se veía validado por los test estadísticos. Es entonces cuando Robert Lucas y Thomas Sargent, con diferentes procedimientos, mostraron que la hipótesis de tasa natural era pertinente pero que las estimaciones estaban basadas en expectativas endógenas de tipo adaptativo, las cuales suponían que el valor esperado de una variable durante el período en curso estaba determinado por los valores pasados de la propia variable ponderados decrecientemente por parte de los agentes. Un ejemplo simple podría ser del tipo siguiente:

$$(5) \quad X_t = h X_{t-1} + i X_{t-2} + j X_{t-3}, \quad \text{con} \quad h + i + j = 1.$$

La magnitud de los coeficientes (h , i y j) que acompañan a los valores pasados de la variable a predecir (X en el período t) tendría que reflejar un orden geoméricamente decreciente (0.85, 0.12 y 0.03, por ejemplo), pero esta manera de endogenizar las expectativas en términos cuantitativos era más parecida a un algoritmo *ad hoc* que a un procedimiento analíticamente fundamentado, en opinión de Lucas y Sargent. Ellos propusieron en varios artículos una endogenización de expectativas que utilizara el concepto de John Muth: las expectativas racionales, que rápidamente mostró coherencia teórica y pertinencia empírica con la tasa natural. Intuitivamente suele decirse que el agente racional posee dos características: una, utiliza con eficiencia toda la información disponible, a fin de pronosticar la variable que le interesa y, en segundo lugar, no comete errores sistemáticos.

Se infiere con lo anterior que este agente, en promedio, acierta, y trata de adelantarse a los acontecimientos (una baja futura en el precio de la energía, digamos, es descontada de inmediato por él en su portafolios de inversión), pues si en promedio se equivoca terminará saliendo del mercado. Como puede verse, el concepto de Muth –de índole no prescriptiva sino descriptiva– era muy simple pero de grandes repercusiones como técnica de modelación: la manera en que los agentes individuales forman sus expectativas (su distribución de probabilidad subjetiva) puede igualarse con la manera como la teoría relevante pronostica, dada la información disponible al momento de hacer el pronóstico (la distribución de probabilidad objetiva):

$$(6) \quad X_{t+k}^e = E [X_{t+k} | I_t],$$

Quizá el más connotado de dichos teoremas lo fue un resultado obtenido por Sargent y Neil Wallace acerca de la posibilidad de que las variables nominales como el dinero no pudieran afectar variables reales, como el producto, ni siquiera en el corto plazo. Si tal cosa sucedía se verificaba la “proposición de ineffectividad”.

El ensayo de Sargent y Wallace (1975), ya en el contexto de una tasa natural triunfadora, se basaba en una curva de oferta en la que Lucas había combinado el desempleo natural con la hipótesis de Muth: “[t]odas las formulaciones de la teoría de la tasa natural postulan agentes racionales, cuyas decisiones dependen solamente de precios *relativos*, colocados en un escenario económico en el cual no pueden distinguir movimientos de los precios relativos de movimientos de los precios generales”, por lo que aumentos no esperados en el nivel general de precios son leídos por esos agentes como aumentos en los precios relativos de los bienes que ellos producen, lo que incentiva la producción (Lucas, 1973). Esta es la explicación de las correlaciones observadas en el corto plazo entre la inflación y el producto (o el desempleo, cuando las correlaciones son inversas) que forman ese tipo de curvas de Phillips.⁴

El modelo en sí trataba de mostrar cómo una estructura keynesiana a la que se le agregaban características clásico-monetaristas terminaba nulificando los resultados que originalmente predecía. Sargent y Wallace, de hecho, se expresan con cierto desdén de la modelación keynesiana: afirman que son modelos *ad hoc*, en el sentido de que no están microfundamentados, lo que es una “característica deplorable”. Incluso se preguntan si las conclusiones de un modelo *ad hoc* con una función de pérdida también *ad hoc* pueden tomarse en serio. Lo serio en verdad, dicen, es que el modelo tiene agentes racionales y curva de oferta de Lucas, pero su enfoque puede modelarse igualmente con otras características clásicas y monetaristas, como en el siguiente caso muy sencillo.⁵

Consideremos una curva de Phillips Friedman-Phelps basada en la ecuación (3)

$$(7) \quad U_n - U = (1 / c) (\pi - \pi^e);$$

4 Y este es también un planteamiento clave, diferenciador, del modelo de equilibrio general de Lucas (1972a). A nivel didáctico la curva de oferta de Lucas postula, como estrategia modeladora, que la producción observada (Y) sólo sobrepasará a su tasa de equilibrio o natural (Y_n) si existe una acción de las autoridades (o un choque) que provoque una sorpresa inflacionaria ($\pi > \pi^e$) en los mercados, dado que $Y = Y_n + \gamma (\pi - \pi^e)$, con $0 < \gamma < 1$.

5 Este se basa en Humphrey (1985), con ligeras adecuaciones, pero existen muchos otros ejemplos didácticos.

una inflación clásico-monetarista

$$(8) \quad \pi = m + \varepsilon$$

donde m es la tasa de crecimiento monetario y ε es un error aleatorio con media cero; la autoridad, por su parte, reacciona con una herramienta clásica (emisión monetaria) ante una brecha de desempleo (la diferencia entre el desempleo pasado y el blanco de desempleo) y una brecha inflacionaria (la diferencia entre la inflación pasada y el blanco inflacionario) más un error aleatorio (μ) con media cero

$$(9) \quad \mathbf{m} = \mathbf{d} (\mathbf{U}_{-1} - \mathbf{U}^T) - \mathbf{e} (\boldsymbol{\pi}_{-1} - \boldsymbol{\pi}^T) + \boldsymbol{\mu};$$

las expectativas inflacionarias son racionales

(10) $\pi^e = E(\pi \mid I)$; y al aplicar expectativas matemáticas en las ecuaciones (8) y (9) tendremos

$$(11) \quad \pi^e = m^e$$

$$(12) \quad m^e = d (U_{-1} - U^T) - e (\pi_{-1} - \pi^T);$$

y substituyendo (9) en (8) y (12) en (11), y retomando (7), obtendremos

$$(13) \quad U_n - U = (1 / c) (\mu + \varepsilon),$$

donde las desviaciones del desempleo observado respecto del natural únicamente se originan en choques, ya sea provenientes del sector monetario ($m^e - m = \mu$) o de errores de pronóstico que indican que la autoridad se desvió de su tasa de emisión monetaria o que hubo algún otro evento no esperado ($\pi - \pi^e = \varepsilon$).

Parafraseando a Sargent y Wallace podría decirse que la razón por la que la variable real (el desempleo) es independiente de la parte sistemática de la política (la regla monetaria contenida en la ecuación 9) se encuentra en que la autoridad monetaria, siempre que quiera reducir el desempleo observado, deberá generar movimientos no esperados en el nivel de precios (dada la ecuación 7), pero como las expectativas inflacionarias son racionales (según la ecuación 10) —lo que implica que las autoridades y el público dispondrán

de la misma información— la parte no esperada de las fluctuaciones de los precios es independiente de la parte sistemática de la oferta monetaria. “No existe regla sistemática que las autoridades puedan seguir que les permita afectar la parte no esperada del nivel de precios”.

Ciertamente, las autoridades podrían incorporar un término no predecible a su regla a fin de obtener no-neutralidades de corto plazo capaces de romper la proposición de ineffectividad resultante (emprender políticas contracíclicas con verdadera capacidad de afectar variables reales), pero, debido a los costos en los cuales incurriría, no pareciera que una buena relación del gobierno con los agentes económicos, que es siempre una relación de largo plazo, pudiera o debiera basarse en eso. El desafío quedaba a la vista: la incorporación de tasa natural y agentes racionales a los modelos *keynesianos* conllevaba un teorema de irrelevancia (la proposición de ineffectividad, en particular). Para bien y para mal la lectura corriente fue que Sargent y Wallace lo postulaban para *todo* esquema contracíclico.

En temáticas diferenciadas pero finalmente conexas varios economistas *keynesianos* replicaron a lo largo de los siguientes años a este desafío: John Taylor, Stanley Fischer, Rudiger Dornbusch, Guillermo Calvo, Julio Rotemberg, etc. En particular Taylor comenzó a construir una gran cantidad de modelos en los cuales no se obtenía una proposición de ineffectividad, a pesar de adoptar gran parte de los supuestos ya comentados (agentes racionales, tasa natural, regla monetaria, etc.), excepto uno: los precios y los salarios no eran perfectamente flexibles debido a que los contratos firmados entre los patrones y los sindicatos, siendo multiperiódicos, se traslapaban, inoculando factores de inercia inflacionaria. Los modelos de Taylor fueron sumamente exitosos, sobre todo al reforzarse con empiria creciente en cada nueva pieza de investigación.⁶

Pero no todos los *keynesianos* aceptaron modelar con la hipótesis de expectativas racionales. La división *keynesiana* motivó dos nuevos rótulos en el casillero de la teoría económica (luego vendrían varios rótulos más, directa o indirectamente derivados también de esta controversia). Aquellos *keynesianos* que, como James Tobin, defendieron su tradición de intromisiones probabilísticas indeseables y lo que vendría con ellas (que fue muchísimo) pasaron a la categoría de “viejos *keynesianos*”, mientras los “nuevos *keynesianos*” no

6 La línea que Taylor retomaba, la de los contratos traslapados, no era nueva ni única: le antecedían autores como Costas Azariadis (a la sazón en Brown University y enseguida en Pennsylvania), Stephen Ross (en Yale y Pennsylvania, en esa época), George Akerlof (quien luego recibiría el premio Nobel de Economía) o Martin Baily, de la Universidad de Chicago, y le acompañaban autores como Stanley Fischer, ampliamente conocido y ahora en la Fed, como el propio Edmund Phelps (que también sería Nobel años después), etc.

$$(15) \quad W^C = 1/2 (W^M + W^M_{+1}) - r/2 [(U - U_n) + (U_{+1} - U_n)],$$

donde r es un parámetro que indica cuánto responde el salario contractual al desempleo y, complementariamente, las brechas de cada período se forman contra la tasa natural favoreciendo (o no) que el salario contractual suba (o baje) más que el medio si el desempleo natural será más alto que el observado.

Si se substituye la ecuación 14 en la 15 y se reagrupan los términos obtenemos

$$(16) \quad W^C = 1/2 (W^C_{-1} + W^C_{+1}) - r [(U - U_n) + (U_{+1} - U_n)],$$

que indica que los salarios contractuales pasado y futuro determinan el salario contractual presente así como también lo hacen las brechas de desempleo presente y futura. El salario contractual pasado incorpora la inercia, la parte adaptativa, pues implica que los trabajadores firman hoy tomando en cuenta lo que firmaron ayer, pero el salario contractual esperado (el futuro) entra también en la determinación del salario contractual en curso (el presente). En el caso del mercado laboral lo que cambia es que la tasa natural de desempleo es el factor de contrastación tanto del presente como del futuro, pero si se pronostica una recesión (mayor desempleo futuro) el salario contractual vigente será afectado por una brecha negativa mayor ponderada por el parámetro r .

Las implicaciones de esta representación (del libro de texto de Taylor) para la dicotomía clásica y, en específico, para la cuestión de la no neutralidad de corto plazo son rotundas. Bajo el supuesto de un margen precios-costos fijo, la ecuación permite estipular que las variaciones salariales se traduzcan en variaciones en los precios, a la manera de Samuelson-Solow, a fin de cuentas. Además, una regla monetaria creíble mejora el *trade-off* inflación-desempleo, porque significaría que ante presiones inflacionarias futuras (W^C_{+1} más alto) el alza se compensará con mayor desempleo futuro (U_{+1} más alto) en proporción tal que deje sin cambio el salario contractual presente (W^C), dado el valor de r , y deje también sin cambio el desempleo presente.

¿Y qué pasaría con el *trade-off* en el largo plazo? El modelo predice que una variación inflacionaria constante y anticipada tendría que conducir a una curva de Phillips de Friedman-Phelps, es decir, a una curva de largo plazo vertical susceptible de interactuar con una ecuación de demanda agregada. La ausencia de *trade-off* se explicaría del modo siguiente: si el salario contractual se mantiene constante, su variación de este año y la del próximo (pequeña o grande, no importa) tendrían que ser la misma; digamos:

$$(17) \quad 1/2 \, (W^C + W^C_{-1}) = 1/2 \, (W^C_{+1} - W^C) + 0$$

con el desempleo presente y futuro a su nivel natural, por lo que sus brechas sólo podrían ser cero. Este último supuesto sobre el comportamiento del mercado laboral retomaría la tradición clásica que Friedman, Phelps y Lucas habían revivido (y que Buiter considerara una macroeconomía panglossiana).

El saldo neto de esta disputa se solidificó en dos vertientes. La primera estableció la llamada “teoría moderna de la inflación” seguida por casi todos los bancos centrales del mundo, y puede verse en la mayoría de libros de texto de macroeconomía, con algunas derivaciones específicas como las políticas heterodoxas de estabilización. La segunda vertiente, objeto del tercer inciso de este trabajo, arrancó con la curva de Taylor —que retomó el *trade-off* de la dicotomía clásica— y “culminó” en el trípede de Taylor, que estipula de qué se compone una buena política monetaria moderna de largo plazo. Ese es un mapa básico, para nada exhaustivo, de los incontables vericuetos que van arribando a la política monetaria moderna, siempre en un contexto que privilegia la tensión contenida en la dicotomía real-nominal.

En la primera vertiente los nuevos keynesianos terminaron construyendo su curva de Phillips con tres componentes del lado derecho de la ecuación: *a*) asumieron la curva de oferta de Lucas (en la línea monetarista-nuevoclásica) pero la ajustaron vía la “ley” de Okun (en la línea nuevokeynesana), *b*) mantuvieron los choques de Samuelson-Solow (en la línea viejo keynesiana-mercantilista) y *c*) le incorporaron las expectativas endógenas formalizadas (en la línea monetarista-nuevoclásica).⁸ Esta mezcla doctrinal asaz peculiar operó así: *a*) Arthur Okun, economista estadounidense que fue asesor de varios presidentes de su país, encontró una relación estadística inversa entre las variaciones del producto y las variaciones del desempleo, en la que la regresión resultante permitía suponer una asociación intensa, lo que pasó a llamarse “la

⁸ Podría argumentarse que en la *Teoría general* de Keynes las expectativas juegan también un papel —a partir del capítulo 5, y sobre todo en el 12—, pero eso no elimina su escasa clarificación formal, lo que las hace, en principio, incontrastables con la modelación moderna, incluso la elemental, que es la que aquí se atiende.

En ese libro, además, en cuyas casi cuatrocientas páginas cupieron apuntes de filosofía social y hasta poemas alegóricos, resulta por lo menos curiosa la elección de su autor (hijo de un muy conocido economista y funcionario de la Universidad de Cambridge dedicado a la lógica formal y a la metodología) de ser excesivamente parco en expresiones matemáticas: si exceptuamos la nota 1 del capítulo 10 (dedicado a la “propensión marginal a consumir”) y las seis hojas del capítulo 20 en la edición original (dedicadas a la “función de ocupación”), Keynes decide separar del cuerpo del texto tan sólo 16 ecuaciones. Más aún: mientras John Neville Keynes, su padre, trabaja la representación diagramática de las proposiciones lógicas, la Teoría General sólo contiene un diagrama explícito (en el capítulo 14, dedicado su interpretación de la teoría clásica de la tasa de interés).

ley de Okun”, y era relativamente equivalente a la curva de Lucas si se des-pejaba para π y se hacía ostensible la resta del producto natural al observado.⁹

Entonces, en la inflación esperada (inciso *c*) que quedaba del lado de-recho era posible suponer, aun con agentes racionales (cosa moderna), al-gún grado de persistencia inflacionaria debida a contratos traslapados y, dado que la *teoría* económica (post Simon-Theil, sobre todo) es fundamentalmente probabilística,¹⁰ se le podía agregar sin problema un choque (ϕ) con media cero que reflejase las preocupaciones de Samuelson y Solow por factores como las sequías y otros ya mencionados (inciso *b*):

$$(18) \quad \pi = \pi^e - h(U - U_n) + \phi,$$

quedando una teoría moderna de los procesos inflacionarios apoyada en una explicación no clásica de la inflación pero sí con elementos clásicos: ahí había lugar para una inflación inercial ($\pi = \pi^e$, si suponemos un valor de cero en los demás componentes), para una inflación por jalón de demanda [$\pi = -h(U - U_n)$, con valor de cero en los demás componentes] y para una inflación por empuje de costos ($\pi = \phi$, con valor de cero en los demás componentes).

La inflación dejaba de tener un origen monetario (nominal) exclusivo para tenerlo también en la productividad y demás factores no nominales sino reales. La inflación de demanda agregada, en la medida en que se explica aquí por las políticas fiscales y monetarias, regresaba a Samuelson-Solow, pero se separaba de ellos en su lectura de las políticas de ingresos. Mientras ellos habían propuesto tales políticas para resolver ciertos problemas observados en la inflación por costos, ahora algunos nuevokeynesianos heterodoxos las proponían sólo para combatir el componente inercial de la inflación. Cuando no hay choques del lado de la oferta y se han apagado los motores fiscales y monetarios, la inflación remanente –afirman los estabilizadores heterodoxos–

⁹ Es decir, la brecha del producto de la curva de oferta Lucas sería aproximadamente igual a la brecha de desempleo (con signo opuesto) de la recta de regresión de Okun: $(1/\gamma)(Y - Y_n) \approx -\sigma(U - U_n)$.

¹⁰ Porque desde los primeros años cincuenta el matemático y economista Henri Theil contribuyó a fundamentar la econometría, la economía aplicada operó con ecuaciones estocásticas antes de que Herbert Simon (Nobel también de Economía) y el propio H. Theil establecieran al cierre de la misma década el teorema de equivalencia de certidumbre, en cuyo ámbito se origina la hipótesis de racionalidad de Muth dirigida –sólo en parte pero sin duda de un modo frontal– contra la hipótesis de “racionalidad limitada” propuesta por Simon, según la cual los modelos suponen al agente más racionalidad de la que se observa en la vida económica cotidiana.

Cuadro I

Estabilización ortodoxa, heterodoxa y “nodoxa”

		Austeridad Fiscal	
		Sí	No
Políticas De Ingresos	Sí	Austral/Cruzado	Poetas
	No	FMI	Magos

Fuente: Dornbusch y Simonsen, 1987

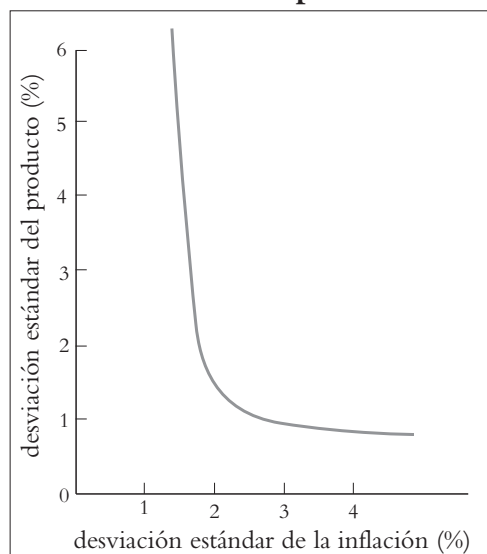
III. De la curva de Taylor al trípode de Taylor

La segunda gran vertiente que emanó de todas las disquisiciones mencionadas tiene *como punto de partida* la búsqueda de métodos para tomar en cuenta la manera como las expectativas interactúan con las políticas, búsqueda que tenía que tomar en cuenta la crítica de Robert Lucas a los métodos económicos que operaban con coeficientes fijos en las funciones de reacción sin considerar los cambios en los regímenes de política. John Taylor enfrentó este conjunto de tópicos construyendo un modelo pequeño que le permitiese encontrar reglas de política para estabilizar variables reales y nominales (Taylor, 1979b). Esto significaba un tratamiento ya no positivo (como podía revisarse la teoría de la inflación) sino normativo, y tendría importantes consecuencias.

El modelo contenía una primera ecuación de demanda agregada tradicional y una segunda de determinación de precios con agentes racionales y corolario aceleracionista —una en la que no podía elevarse el producto permanentemente por encima de su tendencia sin acelerar la inflación—, es decir, la curva de Phillips era vertical en el largo plazo y en el corto no. Y las ecuaciones 3 y 4 describían “la estructura estocástica de los choques aleatorios”. Otras más formaban un modelo de promedio móvil (de vectores autorregresivos) con restricciones en los parámetros, y así por el estilo. Para la estimación, realizada por primera vez en 1976 y por segunda antes de que se publicara (en 1979), se usaron datos trimestrales del período que va de 1953 a 1975.

El ensayo de Taylor era técnico, y por ello calculaba reglas monetarias que fuesen incorporando la información que se generaba acerca del estado del mundo mediante procedimientos de control óptimo. Estas reglas con retroalimentación estaban diseñadas para reducir las fluctuaciones del producto y de la inflación respecto de sus niveles de referencia. Esto implicaba que la inflación tenía un blanco definido por la autoridad (π^*) y que el nivel deseable del

Gráfica 4
Tradeoff de la variación producto-inflación



Fuente: tomado de Taylor, 1979b.

La manera de conseguir los beneficios que otorga el uso de reglas es estableciendo un compromiso público con ella, y este es el tercer principio, que llama al gobierno a no ser inconsistente entre sus anuncios y sus políticas futuras (alejarse de la inconsistencia dinámica).¹³ Y los últimos dos principios son quizá un poco más discutidos: cuarto, después de un choque la economía (el producto, el empleo) regresará a su trayectoria tendencial porque es básicamente estable. Pero el regreso puede ser lento debido a rigideces de la estructura económica. Y quinto: el objetivo de la política macro es reducir el tamaño o la longitud de las fluctuaciones durante períodos largos.¹⁴

La curva formulada por Taylor terminó considerándolo a él como referencia debido a que se reconocía la originalidad de su trabajo y es parte indiscutida en el día a día de muchos bancos centrales de todo el mundo. Ben Bernanke, cuando estaba en la Fed, también la llamó así en un ajuste que sugirió realizarle luego de un cuarto de siglo (Bernanke, 2004): debido al éxito internacional en el combate a las fluctuaciones que se había alcanzado, era el

¹³ Dada su proyección y relevancia sobre estos ítems relativos a la inconsistencia dinámica, los autores que en este punto estaban en la reflexión de Taylor son, a no dudarlo, los actuales premio Nobel de Economía F. Kydland y Edward Prescott (1977), por un lado, y Guillermo Calvo (1978), por el otro.

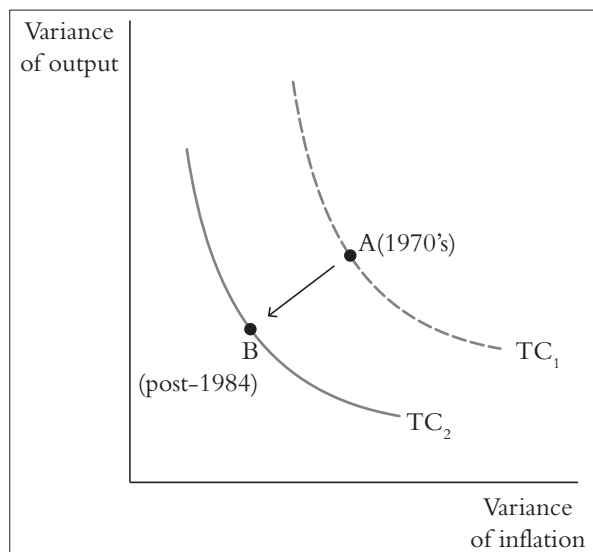
¹⁴ Estos cinco principios no son más que traducción libre de un artículo del propio Taylor (1986).

momento de desplazarla hacia el origen (como en la Gráfica 5) y de generalizarla como “curva de Taylor”. El periplo de un cuarto de siglo de combate exitoso a las fluctuaciones (entre el inicio de los ochenta y mediados o fines de 2006) quedaba favorablemente marcado.

¿Cuál era la razón del éxito? En su mayoría el gremio se ha inclinado sin duda a descartar otras hipótesis ajenas a la buena política monetaria, como la hipótesis del cambio estructural o la hipótesis de la buena suerte. Esa buena política monetaria, considerando su fundamento de expectativas racionales, tendría que ceñirse a reglas, pero debía acompañarse del contexto más apropiado: operar con paridades flexibles y establecer algo más que un blanco numérico. Este punto pasó a llamarse “enfoque de blancos de inflación” porque además de consignar un blanco inflacionario numérico *continuo* el banco central estaría obligado a rendir cuentas de manera regular y a transparentar sus decisiones de manera continua.

Gráfica 5

La política monetaria y la variabilidad del producto y la inflación



Fuente: Bernanke, 2004.

El trípode de Taylor, relativo a la buena política monetaria de largo plazo, se componía entonces de una regla de política, una paridad flexible y un enfoque de blancos de inflación, pero uno de los componentes del trípode (la regla de Taylor) falló, debido a que la Fed se separó de sus prescripciones apenas

despuntaba el nuevo siglo: en lugar de mantener su blanco de la tasa de fondos federales en línea con la regla, la Fed relajó su política monetaria, lo que llevó a Taylor a volver a colocar a la economía actual en el lugar del biplano le correspondería (véase Gráfica 6), con el propósito de mostrar sus aplicaciones contemporáneas, es decir, luego de la Gran Recesión de 2008-2009 (Taylor, 2014). Esto sugeriría que el mal desempeño de la economía durante dicha recesión no podría explicarse por ortodoxia alguna sino por haberse desviado la política monetaria de sus cánones.

Conclusiones

El vínculo entre la inflación, el producto y el dinero es asunto de larga data en el pensamiento económico. Abordarlo con la distinción entre variables nominales y variables reales esclarece el lugar de las autoridades monetarias en el proceso económico general, porque permite caracterizar al banquero central como un combatiente contra la inflación –en la medida que existen factores múltiples que la originan– o caracterizarlo como a un generador de la inflación –en la medida que dicha variable nominal se origina en otra variable nominal. Esta distinción real-nominal, llamada también “dicotomía clásica” es útil cuando se intenta obtener un punto de orientación en un zipizape intelectual prolongado y de altos vuelos.

El uso de la hipótesis de expectativas racionales de John Muth permitió a Lucas y a Sargent, ambos reconocidos por el Comité Nobel como merecedores de su galardón, dirimir la pendiente de la curva de Phillips de largo plazo e iniciar la difuminación sistemática de ese enfoque en la econometría, la teoría económica y la política económica, mediante modelos formales. Entre los teoremas de irrelevancia resultantes fue la proposición de ineffectividad la que provocó ámpulas mayores, ya sea por confusión o ya por claridad. John Taylor,

y otro grupo que pasaría a establecer la nueva investigación de frontera, aceptó gran parte de los nuevos enfoques pero mantuvo el supuesto de precios pegajosos gracias a la incorporación de contratos traslapados.

Esto afianzó a la teoría moderna de la inflación, y fue entendida de diversas maneras según se defendiese el campo estándar o los enfoques heterodoxos, sin olvidar la época previa en que Samuelson y Solow delimitaban el campo estándar. Dornbusch y otros estabilizadores heterodoxos cambiaron algunas piezas de la teoría moderna de la inflación para reintroducir las políticas de ingresos, el tipo de cambio nominal y la inflación salarial, sin confiar mucho en los poderes del sistema de precios para regresar la economía al equilibrio. En un sentido teórico ese razonamiento alejaba al modelo dinámico del equilibrio competitivo. Pero Friedman ya había regresado a la política monetaria a su senda optimizadora.

John Taylor logró construir y consolidar muchos conceptos nuevos, conceptos que recogían enfoques clásicos, monetaristas y neoclásicos, y avanzó hacia la curva de variabilidad y el trípode que lleva también su nombre, una de cuyas puntas es la regla de Taylor. Con esas herramientas mostró las desviaciones de la Fed respecto de la buena política monetaria de largo plazo. El camino ha sido largo, no obstante las vertientes positiva y normativa han ganado en rigor y en solvencia técnica.

Bibliografía

- Bernanke, Ben (2004), “The great moderation”, discurso en la reunión de la Eastern Economic Association, Washington, DC. febrero 20.
- Buiter, Willem (1980), “The macroeconomics of Dr. Pangloss: a critical survey of the new classical macroeconomics”, *Economic Journal* vol. 90 núm. 357, marzo.
- Calvo, Guillermo (1978), “On the time consistency of optimal policy in a monetary economy”, *Econometrica* vol. 46 núm 6, noviembre.
- Dornbusch, Rudiger y Mario H. Simonsen (1987), *Inflation stabilization with incomes policy support*, Grupo de los Treinta, Nueva York.
- y --- (1988), “Inflation stabilization: the role of incomes policy and of monetization”, en R. Dornbusch: *Exchange rates and inflation*, The MIT Press, Cambridge.
- Hetzl, Robert (2013), “The Monetarist-Keynesian debate and the Phillips curve: lessons from the Great Inflation”, *Economic Quarterly*, FRB of Richmond, segundo trimestre.

Lawrence Robert Klein, 1920-2013

Andrea Larios Vázquez*

El 13 de octubre de 2013 falleció en Pennsylvania el economista estadounidense Lawrence Robert Klein a la edad de 93 años. Recibió el Premio Nobel de Economía en 1980 “por la creación de modelos econométricos y su aplicación al análisis de las fluctuaciones económicas y políticas económicas”, así como por sus importantes contribuciones al desarrollo de las técnicas de pronóstico. Al recibir el Nobel Klein mencionó que el premio de ciencias económicas se debía dar a aquellas personas que mostraban cómo tratar con eficacia el problema de la estanflación y que él esperaba que sus investigaciones se encontrasen a una pequeña distancia de mejorar los aspectos económicos de la vida. Tras recibir el Nobel su objetivo personal fue mejorar la capacidad de prevención de los métodos cuantitativos de la economía. A continuación le rendimos un pequeño homenaje mencionando algunos aspectos biográficos y obras más importantes.

Lawrence R. Klein nació el 14 de septiembre de 1920 en Omaha, Nebraska. Desde joven le apasionaban las matemáticas y la historia, sin embargo, como muchos otros economistas, al crecer en la época de la Gran Depresión empezó a interesarse en los temas sociopolíticos y económicos. Desarrolló una gran afición

por el béisbol y se convirtió en *batboy* en un equipo de ligas menores en la propia Omaha, pero a los 10 años fue atropellado por un automóvil y sufrió una herida en la pierna derecha que le afectó el resto de su vida. Se graduó de la carrera de economía en la Universidad de Berkeley y trabajó en la revista *Econometrica*. Más tarde se doctoró en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, y tuvo como director de tesis a Paul Samuelson (el primer estadounidense en ganar el Nobel de Economía, en 1970) lo que Klein reconocería más tarde como una experiencia inolvidable.

Después se unió al equipo de econometría en la Comisión Cowles de la Universidad de Chicago, donde se dedicó a revivir los intentos de Jan Tinbergen —quien propuso los primeros modelos macroeconómicos para Holanda y Estados Unidos—; esto le permitió a Klein solidificar sus conocimientos sobre la comprensión de la econometría y el funcionamiento de la economía. Ahí mismo conoció a su segunda esposa, Sonia Adelson, con la cual tuvo cuatro hijos: Hannah, Rebecca, Rachel y Jonathan, de los cuales tuvo 7 nietos y 4 bisnietos. En Chicago se unió al Partido Comunista pero lo dejó en 1947. A partir de 1948 trabajó en la Oficina Nacional de Investigación Económica

* La autora es integrante del Seminario de Credibilidad Macroeconómica y estudiante de la Facultad de Economía, UNAM. ■ ■ ■

Entre sus trabajos más famosos se encuentra el modelo Klein-Goldberger que realizó con Arthur S. Goldberger en 1955 y que aparece en *econometric model of the United States, 1929–52*, the Keynesian revolution en 1966, the *Brookings model* con Gary

Fromm en 1975, y *the economics of supply and demand* en 1983. Según Pulido y Pérez (2006) podría considerarse a Klein como el económetra que ha diseñado y aplicado un mayor número de modelos durante los últimos 30 años desde su modelo de 1950 que aparece en el libro *Economic Fluctuations in the United States, 1921-1941*. Una breve revisión de éste puede resultar útil.

Su aportación en este libro es una de las más importantes por el análisis y predicción de valores y sus efectos sobre la política económica. Klein menciona que es una extensión de los esfuerzos de Tinbergen para explicar la teoría de los ciclos de negocios además de que su trabajo busca determinar la forma en que operan las fluctuaciones en la economía, desarrollar la capacidad de predicción de algunas variables, así como medir el efecto de las decisiones de política en el sistema económico. Hastay (1951) menciona que Klein se dirige de lleno a la importante tarea de cerrar la brecha entre la teoría neoclásica de las unidades económicas y teorías de tipo keynesiano de economías totales.

El libro se divide en dos partes, una teórica y la otra analítica. En la primera se explica la metodología estadística y se hace una breve explicación de las distintas variantes de la teoría dinámica. En su modelo maneja el supuesto

de competencia perfecta en el que los agentes principales son los hogares y las empresas, y que su interacción en el mercado determinará los precios, los salarios y la renta. En la segunda parte desarrolla el modelo como una versión extendida de una anterior que aparece en la revista *Econometrica* de 1947, el objetivo era explicar las fluctuaciones enfocadas al empleo y al producto. El comportamiento económico lo describe como un sistema de ecuaciones simultáneas compuesto por variables endógenas y exógenas donde el número de ecuaciones deben de ser suficientes para determinar las variables endógenas, utiliza tres métodos de medición: forma reducida, máxima verosimilitud y mínimos cuadrados ordinarios.

La metodología estadística del trabajo de Klein es la parte más reconocida, Fisher (1951) menciona que el primer segmento es el más importante, “aunque el modelo de Klein contiene limitaciones, los primeros pasos son los más importantes”. Para Hastay (1951) la principal característica de la metodología estadística del trabajo de Klein es la estimación de los parámetros de las ecuaciones que tienen tantas relaciones como variables endógenas. Además para Fisher el trabajo de Klein puede considerarse como un volumen que complementa el trabajo de Koopmans, Rubin y Leipnik.

"But for all of us he was, of course, the Founding Father of Project Link, its creator and life-long supporter. It is particularly poignant to lose him at a time when so many of us are gathered in New York for our annual meeting at the United Nations. For all of us, he was a friend and generous mentor. Many were his colleagues or students, and we all are in awe of his lifetime achievements. He was unfailingly supportive, kind, and engaged. The project would not exist without him, and many of us owe their careers to his mentorship. Our thoughts go out to his wife Sonia, his children and many grandchildren. We will send our deepest condolences on behalf of the entire Link family".

Fisher, Malcolm (1951), “Economic fluctuations in the United States, 1921-1941 by Lawrence R. Klein”, *Economic Journal* vol. 61 núm. 242, junio.

Hastay, Millard (1951), “Economic fluctuations in the United States, 1921-1941 by Lawrence R. Klein”, *American Economic Review* vol. 41 núm. 3, junio.

Klein, Lawrence (1950), “Economic fluctuations in the United States, 1921-1941”, *Cowles Commission for Research in Economics* núm. 11.

Pulido, Antonio y Pérez, Julián (2006), “Lawrence R. Klein y la economía aplicada”, *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 24 núm.1, abril.

Rifkin, Glenn (2013), “Lawrence R. Klein, economic theorist, dies at 93”, en *New York Times*, octubre 21.

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1980/klein-bio.html

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1980/klein-lecture.html

México: retrospectiva y perspectiva gubernamental, 2014-2020

Gabriel Delgado Toral*

El pasado viernes cinco de septiembre la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) a cargo del recién nombrado “Ministro de Finanzas del año 2014”¹ Luis Videgaray Caso entregó el Paquete económico para 2015, el cual contenía la Iniciativa de Ley de Ingresos de la Federación, el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación y los Criterios Generales de Política Económica (CGPE). En este Paquete se “sintetizan” una serie de reformas que el gobierno de Enrique Peña Nieto, presidente de México, llevó a cabo durante los últimos meses. Tomando como base los datos y documentos oficiales, principalmente, el objetivo del siguiente artículo es analizar cómo cierra la economía mexicana el año 2014 y qué se espera en el paquete económico para los próximos seis años. Por último se harán algunos comentarios de este breve texto.

I. Indicadores económicos al cierre de 2014

Las estimaciones de crecimiento económico oficiales y de organismos nacionales e internacionales para el cierre del año son poco optimistas. De

1 Reconocimiento entregado por la revista *Economía*. El editor Clive Horwood señaló que esa distinción “es un reflejo del efecto transformacional que el reciente programa de reformas estructurales tendrá sobre la economía mexicana”.

acuerdo con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) el producto interno bruto (PIB) cerrará el año en 2.7%. El Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) pronosticaron un crecimiento aún menor: 2.3 (en junio), 2.4 (en junio) y 2.2% (en mayo), respectivamente. Los analistas encuestados por el Banco de México (Banxico) (agosto), por un lado, y el Departamento de Estudios Económicos y Sociopolíticos (DEES) de Banamex (julio-agosto), por el otro, también son pesimistas respecto al comportamiento del producto interno bruto (PIB) mexicano: 2.5 y 2.6% (véase Cuadro 1, Panel A).

Varios son los factores que afectaron los pronósticos de las instituciones antes mencionadas, aunque coinciden en dos de ellos: la menor producción de los yacimientos en la sonda de Campeche (Cantarell y Ku-Maloob-Zaap) es ya un problema latente para las finanzas públicas que han deteriorado (todavía más) los ingresos petroleros para los ejercicios fiscales en puerta; otro factor importante es la recuperación lenta de la economía estadounidense, de la cual México es altamente dependiente, y la cercana “normalización” de su política monetaria. Ante ese complicado panorama el subsecretario de Hacienda y Crédito Público

* Profesor de la Facultad de Economía, UNAM y alumno de la Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia, CIECAS-IPN.

según el *staff* de la presidencia, con el Acuerdo de Certidumbre Tributaria al “mantener sin variaciones el régimen fiscal durante toda la administración”). Para 2014, de acuerdo con los datos de la SHCP, el saldo de la cuenta corriente será de -1.9% y el balance fiscal de -1.5%, por lo tanto, el sector privado también debería estar operando con un déficit (véase Cuadro 1, Panel B).

II. Perspectivas para 2015-2020

¿Y qué tan coherentes son las propuestas del paquete económico 2015, siguiendo con la ecuación de flujo de fondos? Para el corto plazo la SHCP proyectó un déficit en la cuenta corriente (del sector externo) de dos

$$\text{Sector externo} = \text{Sector privado} + \text{Sector público} \quad (1)$$

$$(X-M) = (S-I) + (T-G)$$

por ciento, mientras que el saldo del balance fiscal (del sector público) registrará un punto porcentual negativo, sin embargo “no propone nuevos impuestos, no propone aumentos a los existentes, ni disminuciones a los beneficios fiscales” (SHCP, 2014) como consecuencia de los menores ingresos petroleros —ya mencionados en la sección anterior.² Eso quiere decir que el

2 Y sí afirma seguir con “el gasto en proyectos de alto impacto económico y social en beneficio de las familias mexicanas”.

Cuadro I

Perspectivas de la economía mexicana, 2014-2015*

Panel A. Pronósticos de crecimiento —como %, variación real anual—		Panel B. Marco macroeconómico —como %—		
	2014		2014	2015
SHCP	2.7	PIB (var. real anual)	2.7	3.7
BM	2.3	inflación (dic.-dic.)	3.9	3
FMI	2.4	cuenta corriente (% del PIB)	-1.9	-2
OCDE	2.2	balance fiscal (% del PIB)	-1.5	-1
Encuesta de expectativas de Banxico	2.5	tasa de interés		
DEES de Banamex	2.6	nominal promedio	3	3.3
		real acumulada	-0.8	0.3

Fuente: elaboración propia.

Fuente: tomado de SHCP, 2014.

* Cifras estimadas.

sector privado debería tener un desempeño deficitario neto para que se llegue al equilibrio global de la propuesta gubernamental (véase Cuadro 1, Panel B y Cuadro 2).

De manera implícita se puede suponer que el desempeño del sector privado será el esperado aunque no con la magnitud deseada. La reforma energética aprobada recientemente permitirá a las empresas extranjeras invertir en el sector petrolero para 2015. En palabras oficiales: “la plataforma total de producción de crudo y gas en nuestro país puede provenir ya no sólo de Pemex sino de potenciales productores adicionales. El marco macroeconómico ya refleja esta distinta composición de la plataforma petrolera” (SHCP, 2014). Y el jefe de la Unidad de Planeación Económica

de la Hacienda Pública Ernesto Revilla Soriano lo confirmó: “[en la propuesta] se mejora la composición del balance público porque privilegia el gasto en inversión [privada] sobre el gasto corriente”.

En el mediano plazo se espera que como resultado de las llamadas “reformas del siglo XXI” el PIB crezca entorno a 5%, mientras que el saldo de la cuenta corriente sea de -2%. Como en cada anuncio del banco central, se espera que la inflación converja a su blanco de 3% (aunque la mayoría del tiempo está por arriba de ese objetivo, incluso, algunos meses, por arriba de su banda de variabilidad de más/menos un punto porcentual). En este caso se espera que la tasa de interés nominal, los Cetes a 28 días, aumente gradualmente hasta 2020 –ha de de-

global se pueda desplegar como se espera. En palabras de Videgaray “el reto [para la economía mexicana] es la implementación eficaz y a tiempo de[l] conjunto de reformas, y sin duda alguna, la reforma que marca[rá] el cambio más trascendente y más profundo de este ambicioso paquete de cambios es la Reforma Energética”.

El bajo crecimiento de la actividad económica, reflejado en las expectativas de las instituciones nacionales e internacionales, es ya algo que caracterizará al gobierno de Peña Nieto: 4% “heredado” de Felipe Calderón en 2012, 1.1% en 2013 y, ahora, 2.7% (esperado) para 2014. Debe destacarse, también, que el cambio de metodología para la medición del balance fiscal mexicano —“derivado de los cambios asociados a la reforma energética, no considerará para la meta de balance un 2.5 por ciento del PIB asociado a la inversión de las Empresas Productivas del Estado (Pemex y CFE)” y los

No sólo México tendrá un crecimiento económico moderado, también los diversos organismos nacionales (oficiales) e internacionales modificaron a la baja las perspectivas para la economía mundial. Por ejemplo, el FMI pronosticó (en julio) un crecimiento para todos los países de 3.4% y de 1.8% para las economías avanzadas. Las economías emergentes, como la mexicana, deberán esperar el repunte de las economías de Estados Unidos y de la zona euro para que la economía

Cuadro 2

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PIB (var. real anual)	3.7	4.9	5.2	5.2	5.2	5.2
inflación (dic-dic.)	3	3	3	3	3	3
cuenta corriente (% del PIB)	-2	-2	-2.1	-2.1	-2.1	-2
tasa de interés						
nominal promedio	3.3	3.9	4.5	5	5.5	5.9
real acumulada	0.3	0.9	1.6	2.1	2.6	3

* Cifras estimadas. Fuente: tomado de SHCP, 2014.

“proyectos de inversión con alto impacto social o con fuentes de ingresos propios” (SHCP, 2014)— pondría en entredicho el equilibrio global de las políticas que la SHCP expone para los años venideros ya que la magnitud del déficit privado podría ser mucho mayor de lo esperado.

Bibliografía

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) (2014), “Criterios Generales de Política Económica para la Iniciativa de Ley de Ingresos y el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación Correspondientes al Ejercicio Fiscal 2015”, septiembre, México.

Diario *El Economista* (2014), diversas notas, varias fechas.

Diario *El Financiero* (2014), diversas notas, varias fechas.

Diario *El Universal* (2014), diversas notas, varias fechas.

Diario *Excelsior* (2014), diversas notas, varias fechas.

Diario *La razón* (2014), diversas notas, varias fechas.

Diario *Reforma* (2014), diversas notas, varias fechas.

Nota informativa sobre el Nobel de Economía 2014

Iuliia Burdeina y Rómulo D. Montes de Oca Zárate*

El día 13 de octubre del presente año, la Real Academia Sueca de las Ciencias otorgó el premio *Sveriges Riksbank* en Ciencias Económicas al economista francés Jean Tirole, siendo éste el septuagésimo quinto en recibir dicho galardón en estas ciencias y el segundo francés en ser laureado con tan significativa presea. La ocasión de la premiación al trabajo de este economista se debió principalmente a sus análisis sobre el poder de mercado y la regulación, centrándose en cómo entender y generar un marco de política industrial para los mercados que poseen unas cuantas empresas dominantes. Este artículo esbozará los principales logros académicos que ha tenido Tirole, como punto uno, y se dará una opinión de las reacciones de la prensa internacional ante tal distinción en la sección dos. Un comentario final cierra esta breve nota.

I. Aspectos biográficos y académicos

Jean Tirole nació en el año 1953 en Troyes, Francia. Estudió ingeniería en la Ecole Polytechnique (París) y en la Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, donde obtuvo sus grados en 1976 y 1978, respectivamente. Después de migrar hacia Estados Unidos, realizó su doctorado en el Instituto

Tecnológico de Massachusetts (MIT) – bajo la supervisión de Erik Maskin–, titulándose en 1981 con la tesis *Essays in Economic Theory*. Después de obtener este título fue investigador en la École Nationale des Ponts et Chaussées (hasta 1984), profesor asociado de economía en el MIT (entre 1984 y 1992), Taussig Visiting Professor of Economics en la Universidad de Harvard (1989), profesor en la Ecole Polytechnique (1994-1996), profesor visitante en las Universidades de Lausanne y en Wuhan y *visiting scholar* en las Universidades de Stanford (1983) y Princeton (2002).

Entre sus actividades directivas Tirole fue editor asociado de la revista *Econometrica* (1984-1989), miembro y presidente (1998) de la Sociedad Econométrica (1991-1999) y de la Asociación Económica Europea (2001); fue miembro del Consejo Superior de Ciencia y Tecnología (2006-2009) y ocupó el cargo de director de la Escuela de Economía de Toulouse en 2007-2009. Actualmente es el presidente de la Fundación Jean-Jacques Laffont, ocupa el cargo de director en la Institut d'Economie Industrielle (IDEI), es miembro de la Toulouse Sciences Economiques (TSE) y del Comité Ejecutivo del Instituto de Estudios Avanzados en Toulouse (IAST), por citar los más importantes.

* Profesora adjunta de la Facultad de Economía, UNAM e integrante del Seminario de Credibilidad Macroeconómica, FE-UNAM, respectivamente.

Durante su vida como investigador Tirole ha publicado más de una centena de artículos de alta calidad en economía y finanzas, así como nueve libros, entre los cuales destacan: *La teoría de la organización industrial* (donde se desarrolla gran parte del trabajo que lo llevó a ser galardonado), *Teoría de juegos* (en coautoría con Drew Fudenberg), *La teoría de las finanzas corporativas* y *Competencia en telecomunicaciones* (en coautoría con Jean-Jacques Laffont); respecto a Laffont cabe resaltar que él ha sido una pieza fundamental en un gran número de trabajos del nuevo Nobel. Algunas de sus principales investigaciones se centran en los campos de organización industrial, bancaria, financiera y de economía psicológica. En lo tocante al fenómeno particular de la especulación, lo ha problematizado formalizando diversos ángulos de la hipótesis de los agentes racionales

Aunado a su reciente distinción, Tirole ha sido galardonado con diversos honores. Por ejemplo, la Universidad Libre de Bruselas le otorgó en 1989 el doctorado *Honoris Causa*, misma mención que la London Business School le otorgó en 2007. Recibió el Premio “Fronteras del Conocimiento en Economía, Finanzas y Gestión de Empresas” en 2008, así como el premio Yrjö Jahnsson de la Asociación Económica Europea en 1993 y el “Premio por Servicios Distinguidos del Centro de Investi-

gaciones de Utilidad Pública” (Universidad de Florida) en 1997. Por otra parte, el francés es miembro honorario extranjero de la Academia Estadounidense de las Artes y las Ciencias y de la Asociación Económica Estadounidense.

II. Principales consideraciones del Comité Nobel

El análisis que Tirole realiza en gran parte de su obra se centra en estudiar aquellas firmas que poseen poder de mercado, obteniendo con esto una teoría sobre cómo el gobierno debe manejar los conglomerados o carteles presentes en los diversos mercados para dar solución a los problemas de colusión. Tirole propone un conjunto de reglas de política, entre las que destacan el encapsulamiento de los precios monopólicos y la prohibición de conglomeración entre competidores, al tiempo que se incentiva la cooperación entre firmas con diferentes posiciones en el valor de la cadena productiva.

Tirole ha argumentado que mientras la colusión en la determinación de precios de un mercado puede ser dañina, la cooperación en materia de patentes puede generar diversos beneficios; ante este escenario, es posible concluir que la mejor regulación debe ser cuidadosa al momento de adoptar las especificaciones propias

de cada industria. Uno de los problemas de la regulación es la falta de información sobre las firmas así como los costos y calidad de bienes y servicios que las empresas proporcionan.

Los editores de la revista británica *The Economist* mencionaron que Tirole desarrolló, de una manera novelesca, las dificultades que la regulación enfrenta al administrar los mercados en los que existen oligopolios. En concordancia con el autor, se resaltó que el manejo de la competencia es difícil y que los reguladores de las políticas industriales tendrán dificultades para conseguir buenos resultados. Concluyeron que el trabajo de Tirole ha sido un comienzo refrescante así como una guía indispensable para la formación de políticas de este corte. Por otra parte, el *Financial Times* expuso que Tirole ha sido rígido con el papel que ha jugado el gobierno y los reguladores en las finanzas mundiales, particularmente en la crisis del euro. Al respecto, Tirole ha comentado que las crisis recientes se han originado por una laxa supervisión prudencial para el caso de la crisis global financiera y por la débil supervisión del gobierno europeo, lo que precipitó la caída.

De acuerdo con *The New York Times* el gobierno estadounidense ha tomado seriamente el trabajo de Tirole para su política antimonopolio. En la década de los setenta diversas cortes y reguladores rechazaron la idea de que

las compañías podrían incrementar su poder de mercado por medio de la adquisición de sus proveedores. El trabajo del economista francés pone en tela de juicio la proposición antes mencionada ya que logró reunir evidencia suficiente de que dichas decisiones podrían traer consecuencias negativas, con lo cual se articuló una teoría unificada que ha probado su influencia. El diario menciona que el francés no siempre ha sido un partidario de la regulación recordando la licitación federal de Visa y MasterCard en 1998 por prevenir que los bancos lanzaran tarjetas American Express, estas compañías citaron en su comparecencia el trabajo de Tirole, el cual mostró que dichas reglas de pertenencia eran benéficas.

Comentarios finales

Las diversas contribuciones en los diferentes campos en los que se extienden sus investigaciones son de suma importancia dentro de la coyuntura económica que se vive en la actualidad (como los temas referentes a la economía ambiental). Esas mismas contribuciones han favorecido al establecimiento de los llamados “microfundamentos” que se aplican a la macroeconomía moderna —sobre todo de la llamada “corriente principal”. Tan reconocido es el trabajo de Tirole que ésta es la primera vez después de treinta años que el premio Nobel se

concede a un microeconomista que ha trabajado temas de regulación, por citar un ejemplo. La recepción en los medios internacionales ha sido bastante positiva, ya que sus aportaciones

han permitido generar alternativas de política para la regulación de mercados imperfectos con empresas dominantes, entre otras cosas.

Referencias

- Applebaum, Binyamin (2014), “Jean Tirole wins Nobel in economics for work on regulation”, *The New York Times*, octobre 13.
- Committee of the Royal Swedish Academy of Sciences (2014), “The science of taming powerful firms”, Press Release, Estocolmo, octobre 13.
- Committee of the Royal Swedish Academy of Sciences (2014), “Market power and regulation”, Popular Science Background, Estocolmo, octobre 13.
- Institut d'Economie Industrielle (2014), Jean Tirole Biography, octobre.
- The economist* (2014), “It’s complicated”, octobre 18.
- Whipp, Lindsay y Robin Harding (2014), “Jean Tirole: 5 things to know about the Nobel Prize winner’s work”, *Financial Times*, octobre 13.

México: entorno macroeconómico y mercados laborales

XLV Reunión Trimestral del Centro de Modelística y Pronósticos Económicos

Ricardo Arriaga Campos*

El pasado 26 de agosto de 2014, en el Auditorio Narciso Bassols de la Facultad de Economía y con una transmisión en vivo (a través de la liga <http://www.economia.unam.mx/>) el Centro de Modelística y Pronósticos Económicos (Cempe) llevó a cabo la XLV Reunión Trimestral (Tercera Reunión 2014), con la temática “México: entorno macroeconómico y mercados laborales”. En esta edición, moderada por Hugo Contreras Sosa, participaron los ponentes: José Gabriel Cuadra García, investigador económico de la Dirección General de Investigación Económica del Banco de México, quien ofreció la ponencia “La economía mexicana ante la normalización de la política monetaria en Estados Unidos”; César Castro, representante del grupo DARSÍ (consultora en investigación de mercados), que expuso el “Impacto macroeconómico de las reformas estructurales”, así como el propio coordinador del Cempe, Eduardo Loría, que desglosó el tema “México: mercados laborales”, así como los pronósticos para la economía mexicana.

Implicaciones del retiro del estímulo monetario en economías avanzadas

Cuadra García anticipó la relevancia del tema de los estímulos monetarios para las economías emergentes, in-

cluido México: el retiro del estímulo monetario en economías avanzadas, particularmente en Estados Unidos, y cuáles son las implicaciones para economías pequeñas, abiertas, emergentes como la mexicana. Como antecedente, recordó que al inicio de la crisis financiera internacional de 2007 y a partir de su intensificación en 2008 con el colapso del banco de inversión Lehman Brothers, las economías avanzadas se han distinguido por tener brechas del producto negativas, por tener una posición fiscal frágil y por la necesidad de apoyar la actividad económica en estos países, de modo que las condiciones monetarias se han mantenido en una forma excepcionalmente acomodaticia; los bancos centrales de estos países respondieron rápidamente reduciendo las tasas de política a niveles cercanos a cero, además de a través de la implementación de las llamadas políticas monetarias no convencionales, las cuales corresponden en grandes rasgos a los programas de compras de activos que tuvieron la característica de modificar la composición y tamaño de las hojas de balance. Adicionalmente se aplicaron estrategias de comunicación proporcionando información más explícita sobre la trayectoria futura de las tasas de política con el propósito de influir en las tasas de interés de mediano y largo plazos.

El investigador del Banco de México acotó que tales acciones de política monetaria tuvieron como finalidad en un primer momento restablecer el funcionamiento ordenado de los mercados financieros en estos países y posteriormente proporcionar un estímulo monetario adicional una vez que las tasas de política monetaria se encontraban en niveles cercanos a cero. En términos generales se puede decir que dichos estímulos fueron sustanciales y se puede afirmar que esas políticas contribuyeron a impedir que la recesión se transformara en una gran depresión.

Las economías avanzadas se encuentran en fases distintas del ciclo económico

Por otro lado, señaló que la evolución del producto interno bruto y la dinámica del mercado laboral de las economías avanzadas han mostrado un comportamiento mixto, por ejemplo en Estados Unidos la recuperación ha sido mayor que en otras regiones como la Zona Euro, y básicamente, a pesar de que la recuperación no se ha consolidado, es aún frágil, el desempeño de la economía estadounidense ha pasado por una contracción económica a principios de año sobre todo por factores climáticos, pero después se ha dado un retorno a una trayectoria positiva y a una disminución en la tasa de desempleo. El mensaje que

sintetizó en las gráficas expuestas fue que las economías avanzadas se encuentran en fases distintas del ciclo económico y distintas posturas de política monetaria.

Importante impacto en las economías emergentes

Como consecuencia de las dinámicas descritas en las economías avanzadas, particularmente en Estados Unidos – continuó Gabriel Cuadra–, ha habido un impacto importante en las emergentes: se ha generado un entorno de amplia liquidez en la economía global que contribuye a un periodo de importantes flujos de capital hacia las segundas. Los motivos de estos flujos corresponden en parte a las tasas de interés excepcionalmente bajas en las avanzadas y con ello un proceso de búsqueda de rendimientos por parte de inversionistas globales, un mayor apetito por riesgo. Otro factor es el hecho de que en ese momento las perspectivas económicas eran más favorables en las emergentes. En las economías receptoras, aquellos flujos de capital generaron preocupación por la apreciación excesiva del tipo de cambio nominal y una apreciación real que impacta las exportaciones netas. Otra preocupación fue el aumento y formación de burbujas en los precios de los activos, así como expansiones excesivas, insostenibles, del crédito hacia el sector privado, por

financieros internacionales y en ese momento aumentó la preocupación sobre una reversión abrupta de los flujos de capital, lo que provoca como consecuencia una contracción en la absorción doméstica en la actividad económica, una depreciación importante del tipo de cambio real y una contracción en el crédito hacia el sector privado, una reversión repentina en las cuentas externas, en particular en la cuenta corriente, y con ello la posibilidad de un impacto sobre la estabilidad financiera de las economías receptoras y —advirtió— no se puede descartar un episodio de volatilidad elevada.

En este entorno de volatilidad y bajo crecimiento a nivel global México ha seguido un enfoque basado en 3 pilares:



Hoy, la pregunta central es cómo deben prepararse las economías emergentes

A partir del segundo trimestre de este año se ha dado un nuevo ímpetu de capitales hacia las economías emergentes. En este entorno, hoy la pregunta central para las autoridades de estas economías, es cómo prepararse o cómo actuar ante la posibilidad de que este retiro se lleve a cabo no de manera gradual, ordenada, sino que pudiera darse una etapa de alta volatilidad. La gran pregunta es cómo estar listos para enfrentar un escenario internacional complejo, difícil. Para nosotros hay distintos pilares que pueden ayudar a reducir la volatilidad externa, como los fundamentos macroeconómicos, la fortaleza del sector externo y la adopción de reformas encaminadas a promover el crecimiento económico tomando en consideración la importancia de fortalecer las fuentes internas de crecimiento.

Los objetivos oficiales: muy optimistas

El siguiente expositor de la reunión del Cempe, el actuario César Castro, representante de DARSÍ (www.darsi.com.mx), grupo especializado en inteligencia de mercados, partió de la exposición de los propósitos del gobierno mexicano para aumentar la

productividad y la competitividad, atraer inversión y alcanzar un crecimiento del cinco por ciento. Así, su ponencia giró en torno a las preguntas de si es posible alcanzar, con las reformas estructurales, un crecimiento sostenido de mediano y largo plazo de 5% anual.

En México, dijo el también creador —junto con Eduardo Loría, coordinador del Cempe— del modelo Eudoxio para las proyecciones económicas trimestrales, se considera que la economía necesita generar al menos un millón de empleos, esto en apego a una regla que establece que por cada uno por ciento de crecimiento se supone que se deben generar 200 mil empleos, aunque —advirtió— habría que ver en el mundo cuántos países por los menos en los últimos diez años han logrado este crecimiento y ver si es algo alcanzable o... es un disparate.

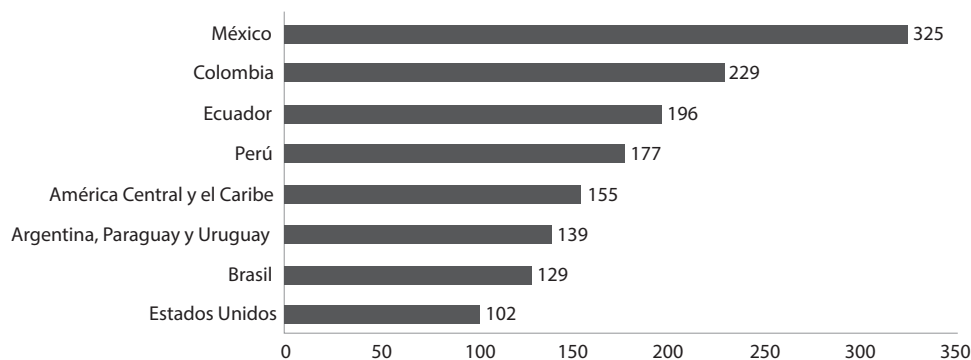
México crece a tasa inferior al promedio mundial

Ilustró entonces que de los 189 países del mundo, una gran cantidad ha crecido arriba del cinco por ciento en estos diez años, cerca de la tercera parte, algunos inclusive crecen por arriba del diez por ciento. En cambio, México está creciendo a una tasa 2.6%, inferior a la del promedio mundial que es de 3.8%. Dicha tasa mexicana es la tasa inercial de crecimiento,

Eso muestra el dinamismo de los precios, pero en comparación con Estados Unidos manejamos el doble en el precio de las tarifas eléctricas, y no solo en precio sino también en calidad, es decir que en telecomunicaciones también nos comparamos de manera desfavorable respecto a Estados Unidos en cuanto que estamos muy por debajo en velocidad (megabytes por segundo: México 12.9, Estados Unidos: 24.7), en suscriptores (por 100 habitantes: México 11.9, Estados Unidos: 29.3), en conexión de fibra óptica (% de suscriptores: México: 4.73, Estados Unidos: 7.72,) pero es

	Velocidad (megabytes por segundo)	Precio (Dls/megabytes por segundo)	Suscriptores (por 100 habitantes)	Conexión de fibra óptica (% suscriptores)
México	12.9	5.82	11.9	4.73
Estados Unidos	24.7	3.49	29.3	7.72

América Movil; Ganancia por suscriptor segundo trimestre de 2014 en pesos mexicanos



más caro el precio (dls. por megabyte por segundo: México: 5.82, Estados Unidos: 3.49).

Ejemplificó con el mayor precio de la empresa dominante, que se traduce en ganancias en servicio celular: América Móvil obtiene, en ganancias por suscriptor (al segundo trimestre de 2014 en pesos mexicanos), 325 en México, contra 102 en Estados Unidos o 129 en Brasil.

Otro dato relevante es que en recaudación tributaria con datos de 2014 de la Cepal, México ocupa el último lugar en la OECD y penúltimo en América Latina y el Caribe. En crédito interno, estamos en un lugar intermedio, pero muy lejos de otros países como Brasil.

México necesitaría que Estados Unidos creciera al doble: escenario remoto

En el escenario de las reformas estruc-
turales y los supuestos que se deben

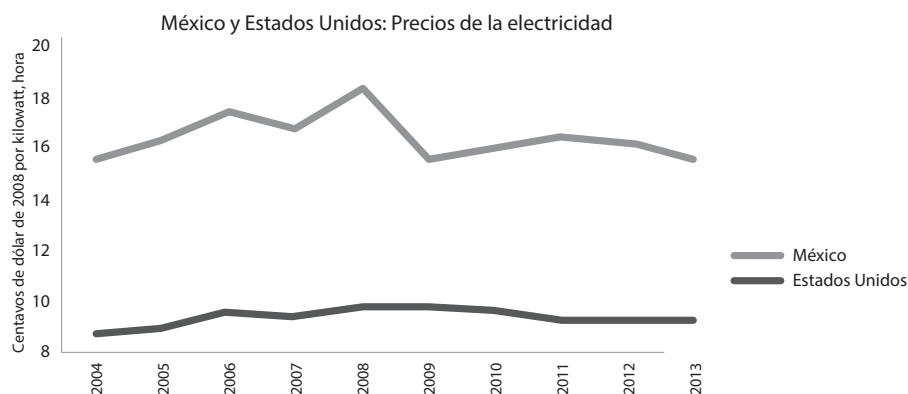
cumplir, como el del objetivo de crecimiento de 5%, necesitamos que la economía de Estados Unidos crezca 3.6%, lo que quiere decir que necesita duplicar su crecimiento actual que es de 1.8%, lo cual es bastante remoto, con todo y el buen arranque que atraviesa en estos momentos, pues su mismo gobierno plantea que promediará su crecimiento alrededor de dos por ciento. Esto es que en los últimos diez años la economía de Estados Unidos creció sólo 1.8%, para sustentar el escenario oficial tendría que recuperar su crecimiento histórico 1947-2000 de 3.6%; la CBO estima que la economía repuntará arriba de 3% anual en un plazo corto de 2015-2017, pero posteriormente se aproximará a 2.2 por ciento.

Resumió, por lo tanto, que la viabilidad de alcanzar el crecimiento de 5% oficial es remota y depende de supuestos bastante optimistas. Apuntó que el grupo DARSÍ estima que con las reformas estructurales, México podrá

De esta forma, concluyó, la viabilidad del optimista escenario oficial a partir de las reformas, dependerá del cumplimiento simultáneo de varias condiciones: alto crecimiento de Estados Unidos, alto gasto público en infraestructura, alta inversión extranjera y de capitales, funcionamiento óptimo de reformas estructurales y ejercicio total de recursos del plan nacional de infraestructura 2014-2018.

Finalmente y como ha sido la estrategia expositiva del Cempe (<http://www.economia.unam.mx/cempe/>), Eduardo Loría desglosó su ponencia sobre la perspectiva de la economía

Loría abordó lo que calificó como la parte más sensible en torno a este entorno económico, esto es: las condiciones de trabajo, el desempleo, la informalidad, lo que nos puede dar un perfil social de la visión trimestral de la economía. La primera cuestión que abordó fue la discusión sobre la presión del mercado laboral en Estados Unidos porque la tasa de desempleo estaba alrededor de 7 por ciento, es decir que muy difícilmente con todos los estímulos monetarios dados podría reducirse más. Preciso que esa reducción se debe fundamentalmente a que hay gente que ha dejado de estar en el mercado de trabajo, muchas personas han salido (6.4% de la



PEA) de este, y la tasa de participación es equivalente a la que había hace 37 años, y por otro lado las crisis económicas después de la segunda posguerra han sido cada vez más pronunciadas, lo cual incide en la pérdida de empleos y el tiempo en que se recuperan, como el caso de la actual crisis que implicó 84 meses para recuperar los empleos perdidos.

En mujeres y jóvenes recae la precariedad laboral y el desempleo

Por otro lado, aludió a lo que parece estar indicando un emparejamiento de la tasa de desempleo por sexo, es decir que desde la crisis de 2001-2003 y antes de la gran recesión de 2009, las mujeres eran mucho más desempleadas que los hombres, pero después de esta los indicadores se emparejan, aunque en las mujeres están recayendo las condiciones de precariedad laboral; una sugerencia es que las mujeres han aceptado condiciones mucho más precarias y se han ocupado en labores de menor calificación. Por grupos de edad, como se ha visto en otras presentaciones, los jóvenes son los que aumentaron dramáticamente su incidencia en el desempleo; en ellos está recayendo mayormente el problema.

Condiciones críticas de ocupación

En referencia a los salarios, después de un punto históricamente alto en 1977, no se ha recuperado, sino que aun con crecimiento económico los salarios no aumentan en proporción, pero las crisis sí han tenido efectos profundos en la caída de su valor, aunado a que el salario mínimo ha aumentado en menor medida que la inflación. Asimismo, en el tema de la precariedad del empleo, se detuvo en el concepto de “condiciones críticas de la ocupación”, que se refiere a la dedicación de demasiado tiempo al trabajo (más de ocho horas), a los bajos ingresos (menos de dos salarios mínimos) o a la combinación de ambos aspectos: que trabaja demasiado y gana muy poco; esta situación, dijo, se mejoró hasta la crisis de 2009, después se detuvo y ya no ha continuado con una tendencia hacia abajo, sino que se ha mantenido.

Otro tema relevante es el de la tendencia laboral de pobreza, que tiene que ver con las personas que no pueden cubrir una canasta básica, y que se asocia con los efectos devastadores de las crisis económicas que trascienden el tiempo y llegan hasta 15 o 20 años, pues cuando por ejemplo se presenta la crisis de 2009, la

Gráfico de líneas que muestra la tendencia de las personas que no pueden adquirir la canasta básica en Chile entre 2000 y 2014. El eje vertical representa el porcentaje de la población, variando de 0.6 a 1.2. El eje horizontal muestra los años de 2000 a 2014. La línea principal fluctúa entre 0.8 y 1.0 hasta 2007, luego sube a 1.15 en 2014. Se marcan los años 2008-2 (0.82) y 2009-4 (1.1) con líneas de puntos verticales. Una leyenda indica "Tendencia de las personas que no pueden adquirir la canasta básica".

Año	Porcentaje de la población
2000-1	0.85
2000-2	0.88
2000-3	0.88
2000-4	0.85
2001-1	0.83
2001-2	0.85
2001-3	0.82
2001-4	0.85
2002-1	0.88
2002-2	0.85
2002-3	0.88
2002-4	0.85
2003-1	0.88
2003-2	0.85
2003-3	0.85
2003-4	0.85
2004-1	0.85
2004-2	0.85
2004-3	0.85
2004-4	0.85
2005-1	0.85
2005-2	0.85
2005-3	0.85
2005-4	0.85
2006-1	0.85
2006-2	0.85
2006-3	0.85
2006-4	0.85
2007-1	0.85
2007-2	0.85
2007-3	0.85
2007-4	0.85
2008-1	0.85
2008-2	0.82
2008-3	0.85
2008-4	0.85
2009-1	0.95
2009-2	0.98
2009-3	1.00
2009-4	1.10
2010-1	1.00
2010-2	1.00
2010-3	1.00
2010-4	1.00
2011-1	1.00
2011-2	1.00
2011-3	1.00
2011-4	1.00
2012-1	1.00
2012-2	1.00
2012-3	1.00
2012-4	1.00
2013-1	1.00
2013-2	1.00
2013-3	1.00
2013-4	1.00
2014-1	1.00
2014-2	1.00
2014-3	1.00
2014-4	1.00
2015-1	1.00
2015-2	1.00
2015-3	1.00
2015-4	1.00
2016-1	1.00
2016-2	1.00
2016-3	1.00
2016-4	1.00
2017-1	1.00
2017-2	1.00
2017-3	1.00
2017-4	1.00
2018-1	1.00
2018-2	1.00
2018-3	1.00
2018-4	1.00
2019-1	1.00
2019-2	1.00
2019-3	1.00
2019-4	1.00
2020-1	1.00
2020-2	1.00
2020-3	1.00
2020-4	1.00
2021-1	1.00
2021-2	1.00
2021-3	1.00
2021-4	1.00
2022-1	1.00
2022-2	1.00
2022-3	1.00
2022-4	1.00
2023-1	1.00
2023-2	1.00
2023-3	1.00
2023-4	1.00
2024-1	1.00
2024-2	1.00
2024-3	1.00
2024-4	1.00
2025-1	1.00
2025-2	1.00
2025-3	1.00
2025-4	1.00
2026-1	1.00
2026-2	1.00
2026-3	1.00
2026-4	1.00
2027-1	1.00
2027-2	1.00
2027-3	1.00
2027-4	1.00
2028-1	1.00
2028-2	1.00
2028-3	1.00
2028-4	1.00
2029-1	1.00
2029-2	1.00
2029-3	1.00
2029-4	1.00
2030-1	1.00
2030-2	1.00
2030-3	1.00
2030-4	1.00
2031-1	1.00
2031-2	1.00
2031-3	1.00
2031-4	1.00
2032-1	1.00
2032-2	1.00
2032-3	1.00
2032-4	1.00
2033-1	1.00
2033-2	1.00
2033-3	1.00
2033-4	1.00
2034-1	1.00
2034-2	1.00
2034-3	1.00
2034-4	1.00
2035-1	1.00
2035-2	1.00
2035-3	1.00
2035-4	1.00
2036-1	1.00
2036-2	1.00
2036-3	1.00
2036-4	1.00

Una buena noticia

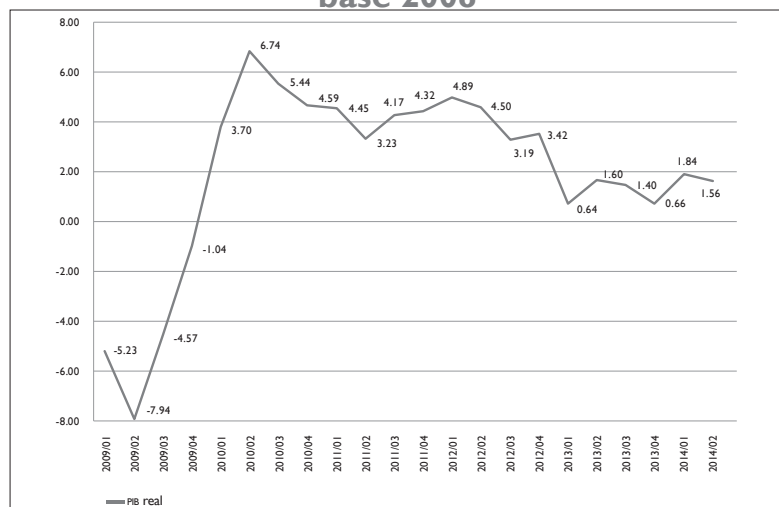
mos un despegue fundamental, no creemos tampoco que las reformas estructurales vayan a tener un efecto de crecimiento que saque a la economía del bache en el que estamos, pero es probable que estaremos creciendo entre 3 y 3.5 de aquí a dos años, aunque curiosamente la tasa de desempleo se mantiene estable, parecería que ha llegado a un punto que no se mueve de 5 o 5.1.

PIB	2014 2.53-2.87	2015 3.19-3.47	2016 3.62
I	1.89-2.54	2.83-3.12	3.10
II	2.31-2.46	3.46-3.92	2.20
III	2.08-2.97	3.00-3.71	3.60
IV	3.18-3.63	3.12-3.44	4.48
Desempleo	2014 5.1**	2015 5.0**	2016 5.1**
I	5.1	5.1	5.2
II	5.0	5.0	5.1
III	5.2	5.1	5.1
IV	4.9	4.9	5.1

Estimaciones realizadas el 12 de marzo de 2014 con la colaboración de Jorge Ramírez. Se autoriza la reproducción total o parcial siempre y cuando se mencione la fuente.

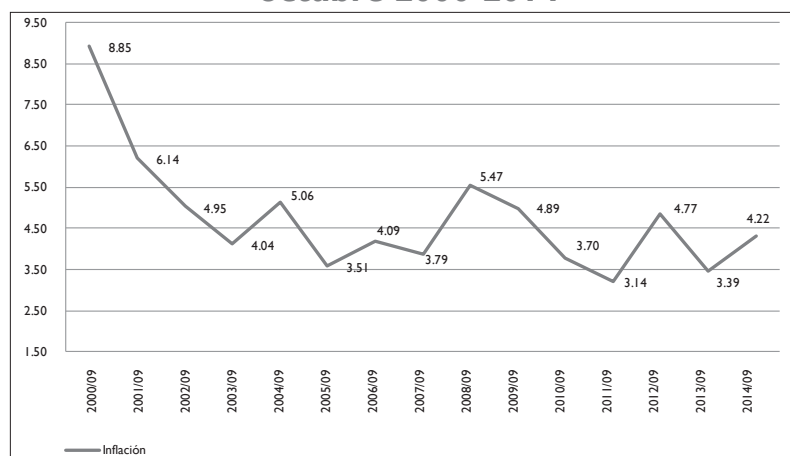
■ Panorama económico*

México: Producto interno bruto trimestral, base 2008



Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI.

México: Inflación interanual octubre 2000-2014

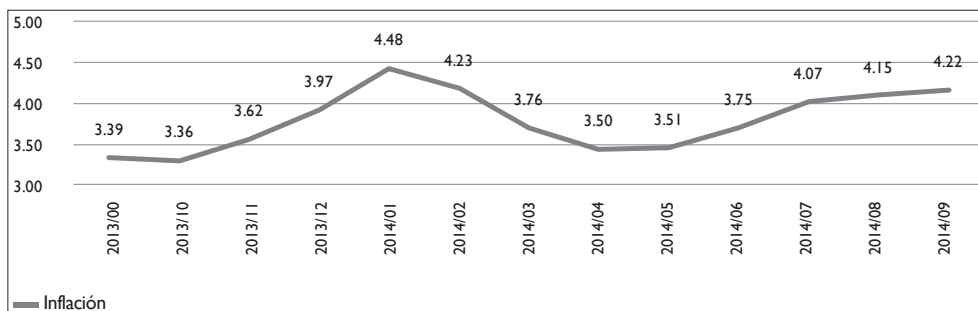


Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI.

* Esta sección ofrece un panorama económico con el seguimiento de indicadores clave de la economía mexicana y mundial. Es elaborada bajo la supervisión y coordinación de la Dirección de la Revista. Agradecemos a Susana Rojas el apoyo para la elaboración de los cuadros que componen la sección.

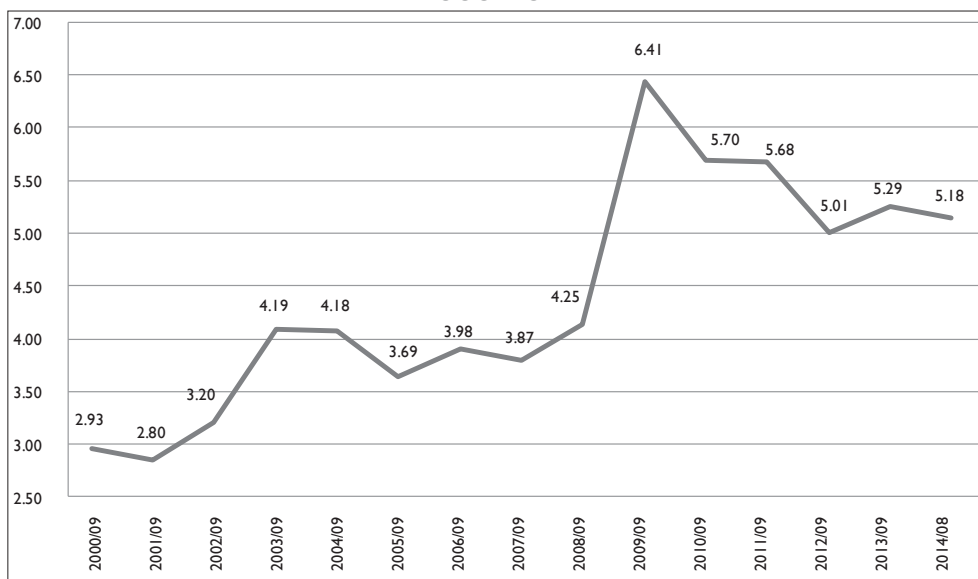
Panorama económico

México: Inflación mensual interanual octubre



Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI.

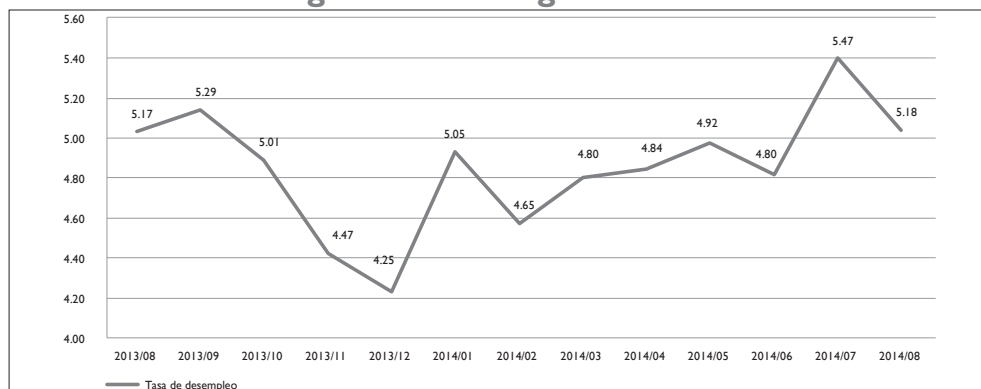
México: Tasa de desempleo en octubre 2000-2014



Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI.

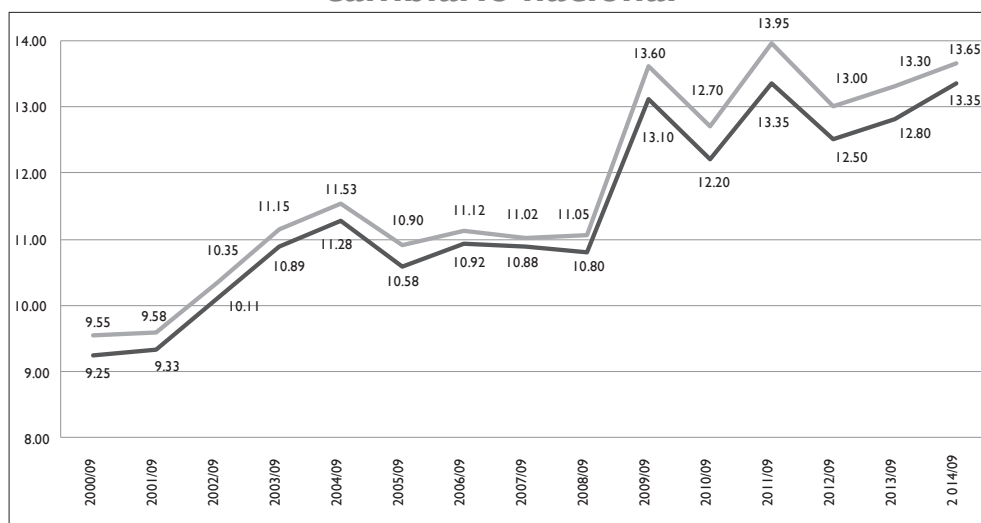
■ Panorama económico

México: Tasa de desempleo mensual agosto 2013 a agosto 2014



Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI.

Cotización del dólar en el mercado cambiario nacional



Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI.

■ Panorama económico

Previsiones económicas México 2014 - 2015

	PIB		INFLACIÓN		DESEMPLEO	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
OCDE	3.36	4.11	3.92	3.25	4.64	4.44
FMI	2.39	3.53	3.89	3.61	4.75	4.50
BANAMEX	2.60	3.90	3.94	3.32	4.90	4.50
BBVA	2.50	3.50	3.70	3.30	4.95	4.91
BANXICO	2.47	3.83	3.97	3.47	4.58	4.32

Fuente: elaboración propia con base en Economic Outlook No 95 - May 2014, OECD Annual Projections; FMI, World Economic Outlook Database Octubre 2014; Banamex, Examen de situación económica de México Octubre 2014 ; Previsiones Bancomer consulta Octubre 2014; Banxico, Boletín Encuesta Expectativas del Sector Privado Septiembre 2014.

Panorama Internacional Actualizada con las "Perspectivas de la Economía Mundial del FMI de Octubre 2014"

Economía Mundial: proyecciones de crecimiento del PIB, 2012-2015

Referencia	Variación Anual			
	Estimados		Proyecciones	
	2012	2013	2014	2015
Brasil	1.03	2.49	0.30	1.39
Canadá	1.71	2.02	2.27	2.45
Francia	0.33	0.29	0.37	0.95
Alemania	0.90	0.53	1.39	1.45
Japón	1.46	1.52	0.89	0.83
México	3.98	1.07	2.39	3.53
España	-1.64	-1.22	1.31	1.69
Reino Unido	0.28	1.74	3.21	2.71
Estados Unidos	2.32	2.22	2.15	3.09

Fuente: elaboración propia con base en el FMI, *World Economic Outlook Database*, October 2014.

■ Panorama económico

Economía Mundial: proyecciones de inflación, 2012-2015

Referencia	2012	2013	2014	2015
Variación Anual				
Brasil	5.40	6.20	6.29	5.88
Canadá	1.52	0.96	1.94	1.96
Francia	2.22	0.99	0.70	0.93
Alemania	2.13	1.60	0.90	1.25
Japón	-0.04	0.36	2.66	2.04
México	4.11	3.80	3.89	3.61
España	2.44	1.53	-0.03	0.64
Reino Unido	2.82	2.56	1.63	1.80
Estados Unidos	2.08	1.46	1.98	2.13

Fuente: elaboración propia con base en el FMI, *World Economic Outlook Database*, October 2014.

Economía Mundial: saldo en cuenta corriente, 2012-2015

Referencia	2012	2013	2014	2015
Porcentaje del PIB				
Brasil	-2.41	-3.61	-3.55	-3.64
Canadá	-3.42	-3.21	-2.67	-2.54
Francia	-2.13	-1.31	-1.42	-1.05
Alemania	7.36	7.01	6.20	5.84
Japón	0.99	0.69	0.95	1.13
México	-1.27	-2.05	-1.95	-2.03
España	-1.21	0.78	0.10	0.37
Reino Unido	-3.83	-4.51	-4.22	-3.77
Estados Unidos	-2.85	-2.39	-2.47	-2.64

Fuente: elaboración propia con base en el FMI, *World Economic Outlook Database*, October 2014.

■ Panorama económico

Economía Mundial: desempleo, 2012-2015

Referencia	2012	2013	2014	2015
Porcentaje de la fuerza laboral total				
Brasil	5.48	5.38	5.50	6.06
Canadá	7.31	7.08	6.97	6.89
Francia	9.79	10.26	9.97	10.04
Alemania	5.47	5.31	5.27	5.25
Japón	4.34	4.03	3.71	3.78
México	4.96	4.92	4.75	4.50
España	24.80	26.10	24.64	23.54
Reino Unido	7.95	7.60	6.35	5.78
Estados Unidos	8.08	7.35	6.29	5.95

Fuente: elaboración propia con base en el FMI, *World Economic Outlook Database*, October 2014.