

¿Es posible construir un modelo de un país en desarrollo?

LAWRENCE R. KLEIN*

LOS PROBLEMAS DE UN PAIS EN DESARROLLO

La enseñanza más importante que se obtiene del proyecto Diemex de un modelo de la economía mexicana es que, en efecto, es posible construir buenos modelos informativos del mundo en desarrollo. Los problemas para hacerlo son obvios y conocidos:

1) una base de datos escasa, dispersa y que abarca pocos años;

* El autor envió este trabajo a *Comercio Exterior* en mayo de este año. Traducción del inglés de Rubén Svirsky. En el trabajo de Patricia MacLaughlin "La era de Klein", publicado en *Comercio Exterior*, vol. 25, núm. 11, México, noviembre de 1975, aparecen una breve semblanza del autor y un recuento de sus contribuciones a la econometría estadounidense.

2) una estructura económica en rápido cambio, a medida que se desarrolla la economía (en México, la rapidez de ese cambio es aún mayor debido a sus reservas de petróleo);

3) inestabilidad política;

4) altas tasas de inflación.

En muchos aspectos, estos problemas, que suelen aparecer en varios países en desarrollo, son menos importantes en el caso de México.

1) Es cierto que los datos económicos dejan mucho que desear en este país, pero la situación mejora día a día. Hace ya algún tiempo que se dispone de ciertos datos sobre la economía de México, que abarcan un período bastante largo. Aunque son escasos, parece posible obtener de ellos resul-

tados estadísticos no sólo estables, sino también funcionales, en el sentido de que permiten decisiones económicas eficaces sobre la base de modelos construidos con tan dudosas estadísticas.

La familia de modelos Diemex se ha adaptado adecuadamente a las características de la base de datos. Como en la mayoría de los modelos para países en desarrollo, la unidad temporal básica se ha fijado en un año. Los datos trimestrales o mensuales no son aún suficientes ni lo bastante elaborados para buscar una unidad temporal menor; no obstante, los datos de frecuencia anual se utilizan en el mayor grado posible y se toma en cuenta tal limitación. También se adaptan a la situación el método de estimación y la estructura paramétrica de las ecuaciones. Para la estimación del modelo se utilizan métodos sencillos de inferencia estadística, que no imponen grandes exigencias de datos.

2) En los diez años de construcción de modelos bajo la égida de Diemex, y también en los años anteriores, en que empezábamos a aprender algo sobre estas cuestiones con los modelos precedentes, hemos observado cambios de características estructurales. La devaluación en México, los descubrimientos petroleros, la fijación de precios de la OPEP y los cambios de administración son algunos de los factores que mayor efecto han tenido en la economía. También ejerció cierta influencia el cambio de políticas migratorias estadounidenses. En general, la estructura y la aplicación del modelo se adaptaron a estas condiciones mudables. El tipo de cambio frente al dólar se considera ahora endógeno, en vez de exógeno; también se afinaron los aspectos energéticos del modelo. No se previeron por completo todos los cambios estructurales pero, una vez ocurridos, se evaluaron sus efectos en la economía.

3) México tiene una estabilidad política muy superior a la de otros países latinoamericanos. No obstante, tenemos la sensación de que la política mexicana es menos estable y experimenta fluctuaciones más amplias que lo que se estima en otros centros de investigación que manejan proyectos similares al nuestro. El actual gobierno de López Portillo parece bastante estable, pero en un caso tan heterogéneo siempre subsiste el temor de que algo pueda ocurrir. Sin embargo, en todas las generaciones de modelos Diemex hemos introducido una variable simulada, DUMPO, que utilizamos para estimar los efectos del cambio de ciclo presidencial (caso normal), en la formación de capital de las empresas privadas.

4) México no sufre una inflación desenfrenada pero sí bastante alta. Está en el rango bajo de dos dígitos, en tanto que otros países analizados por Wharton Econometric Forecasting Associates (WEFA) han llegado a los tres dígitos. En un medio inflacionario, las pautas de comportamiento de la gente pueden cambiar. Así como se adapta el modelo a los cambios estructurales (precios de la OPEP, devaluación), se pone especial cuidado para incluir en él los movimientos más extremos de los precios y otros patrones modificados de conducta.

A pesar de estos problemas, que cuando menos en alguna medida aparecen en todos los países en desarrollo, ha

resultado posible construir y utilizar modelos econométricos de muchos de ellos. Con respecto a tales problemas México, en particular, está en mejores condiciones que el promedio. Disfruta de estabilidad política, tiene tasas de inflación relativamente bajas y cuenta con datos mejores que la mayoría de los países similares. Si bien el cambio técnico y otras formas de variaciones paramétricas plantean un problema, la mayoría de los obstáculos que se oponen a la elaboración exitosa de un modelo econométrico parecen, en este caso, relativamente débiles; en lo que respecta a Diemex creemos haber realizado un trabajo valioso.

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

En mi opinión, uno de los aspectos más importantes de la experiencia de Diemex ha sido la aplicación en México de todos los programas de computación de WEFA. Estos se utilizan en todos los pasos de la operación automática, desde la preparación de los datos hasta su enumeración, desde la estimación de los parámetros y la comprobación del sistema mediante la simulación del modelo completo hasta el pronóstico y la presentación del escenario.

Todos estos pasos se han automatizado y se utilizan como subrutinas vinculadas con un conjunto más grande de programas. Tal como en Estados Unidos, se ha podido distribuir a los suscriptores, en forma puntual y oportuna, un pronóstico básico, con opciones de alta y baja probabilidad.

LA EVOLUCION DE LOS MODELOS DIEMEX

Las primeras versiones de los modelos de México surgieron de un proyecto que emprendió la Wharton School: la elaboración de modelos de Brasil, Argentina y México para E.I. du Pont de Nemours.¹ Por las características del convenio de investigación se entendía que una vez utilizados los modelos por du Pont, tanto éstos como los datos pertenecerían al dominio público y podrían usarse en nuestra investigación.

En las primeras versiones se trabajó alrededor de los siguientes temas de interés para países en desarrollo:

- 1) la influencia de la distribución del ingreso en la actividad macroeconómica;
- 2) la importancia de las exportaciones de productos básicos en mercados escogidos (México para Estados Unidos);
- 3) la evaluación de las remisiones de los trabajadores en el exterior (braceros);
- 4) la disponibilidad de capitales como factor restrictivo;
- 5) el análisis sectorial de la oferta de productos (sectores primario, secundario y terciario);

1. Véase Lawrence R. Klein, "Técnicas de construcción de modelos para economías en vías de desarrollo", en *Comercio Exterior*, vol. 25, núm. 11, México, noviembre de 1975, pp. 1244-1255. [N. del T.]

6) la capacidad de exportar, obtener créditos y acumular reservas como restricción de las importaciones;

7) la influencia de factores políticos en los niveles de actividad, y

8) los desplazamientos y diferencias entre medios rurales y urbanos.

Estos son sólo los temas principales; casi todos los de interés pudieron abarcarse en los primeros modelos o en los inmediatamente posteriores.

Los primeros modelos no eran muy grandes, pero sí lo suficiente para permitir el uso de computadoras en el manejo de datos, su estimación y su simulación. La automatización total se logró gradualmente. Al principio no se disponía de un conjunto de programas integrados. Se fueron incorporando mejores estimaciones en las versiones sucesivas (julio de 1969, marzo de 1971, julio de 1976, septiembre del mismo año, enero de 1977, octubre de 1979). Para calcular los rezagos o desfases se utilizaron distribuciones polinómicas Almon, en vez de las más sencillas de tipo Koyck. En otro sector de WEFA se elaboraron rutinas completas para determinar coeficientes, las cuales utilizó el grupo Diemex.

Gracias a las investigaciones de Rogelio Montemayor fue posible enriquecer, en las versiones posteriores del modelo, las relaciones del mercado monetario. Además, hoy en día se utilizan profusamente balances contables, que permiten formular una ecuación de la riqueza total.

Se ha trabajado considerablemente en un pequeño cuadro de insumo-producto de la economía mexicana para combinarlo con un modelo macroeconómico, siguiendo los pasos de Ross Preston, de WEFA, quien combinó el modelo NIPA y el de insumo-producto en el caso de Estados Unidos. En el modelo de México, el uso final de sistemas de insumo-producto se limitó al de los insumos intermedios en las relaciones de las cuentas de producción. Por lo general, los sistemas tienden a hacerse más grandes y complicados. Eso ocurrió también con el modelo Diemex, así como con muchos de Estados Unidos y de otros países de la OCDE.

El ritmo de los acontecimientos económicos y la cambiante estructura de la economía mexicana indujeron a realizar nuevos cambios en el modelo. La devaluación del peso (1976) en un mundo de flotación "libre" obligó a incorporar un conjunto de consideraciones para tratar de manera adecuada los tipos de cambio. Hoy en día, la relación peso/dólar es una de las variables endógenas del sistema. La balanza de pagos, el sistema monetario y la determinación de los tipos de cambio son parte del nuevo sistema que se está conformando.

Un segundo suceso de gran importancia para México fue el aumento de los precios de la OPEP, que se inició a fines de 1973, y el comienzo de los buenos tiempos en este país, gracias a sus grandes reservas y su vasta producción de crudo y gas natural. Hoy en día México es rico en petróleo y, en algunos sentidos, se comporta como los miembros de la OPEP, aunque se mantiene económicamente independiente en cuanto concierne al sector energético.

La versión actual del modelo Diemex incorpora estos nuevos acontecimientos: la buena situación en lo que respecta a divisas y energía.

¿COMO HA FUNCIONADO EL MODELO DIEMEX?

No tengo la más mínima duda de que el modelo ha tenido un éxito espectacular. Lo atestiguan su duración (ha cumplido diez años) y la gran asistencia a las reuniones de estudio y de evaluación.

Uno de nuestros mayores éxitos ha sido la realización de reuniones en las que se analizan y critican los pronósticos. En el caso de México, tales reuniones se realizan en forma semestral y sirven para mejorar las previsiones y acrecentar la utilidad y el interés de los resultados de la investigación.

En los últimos tiempos hacemos previsiones para México varias veces por año. Estos pronósticos y las reuniones para examinarlos no ocasionan problemas gracias a la cercanía de que disfrutamos. No hay diferencias significativas entre los procedimientos del Diemex y los de nuestros modelos nacionales. Por consiguiente, se logra la asimilación total del análisis econométrico y estadístico por computadora de modelos de gran escala. Los resultados que produce la computadora pueden utilizarse como el principal elemento de discusión. Así, la transferencia de tecnología es total no sólo desde el punto de vista comercial, sino también desde el profesional y académico.

En resumen: todas las técnicas de construcción de modelos, manejo de datos y aplicación de complejos procedimientos de estimación y simulación se utilizan con igual calidad en ambos países. Una comparación de las proyecciones de WEFA para Estados Unidos y las del modelo Diemex indican claramente la similitud de forma y contenido.² Inicialmente, las reuniones de WEFA se dedicaron a estudiar los modelos de Estados Unidos. Hoy en día las realizamos con facilidad para analizar modelos de países emergentes del mundo en desarrollo. He aquí un buen ejemplo de transferencia de tecnología.

Retrospectivamente, WEFA puede considerar a Diemex como uno de sus proyectos más exitosos. En el cuadro 1 se cuantifican nuestros errores estadísticos en algunas de las principales variables, en pronósticos que abarcan de 0 a 5 años o más. El proyecto comenzó a preparar pronósticos con regularidad apenas en 1969; por consiguiente, son pocos los que cubren un horizonte mayor de cinco años.

2. Una versión de los principales cuadros del modelo WEFA para Estados Unidos puede verse en Ross S. Preston y Lawrence R. Klein, "La década de los setenta: lineamientos de la economía de Estados Unidos", en *Comercio Exterior*, vol. 20, núm. 7, México, julio de 1970, pp. 569-574. En ese mismo número se publicaron los cuadros equivalentes del modelo Diemex, en el trabajo de Abel Beltrán del Río "Meteorología económica para México: un experimento de aplicación econométrica", pp. 552-561. Algunos de los resultados más recientes del modelo Diemex aparecieron en Abel Beltrán del Río, "El síndrome del petróleo mexicano. Primeros síntomas, medidas preventivas y pronósticos", en *Comercio Exterior*, vol. 30, núm. 6, México, junio de 1980. [N. del T.]

CUADRO 1

*Errores absolutos de los pronósticos
(Promedios, puntos porcentuales)*

<i>Horizonte temporal (años)</i>						
<i>Concepto</i>	0	1	2	3	4	5 +
Producto interno bruto real	0.85	2.00	2.23	2.27	2.31	1.56
Producto real del sector secundario	1.93	2.68	2.32	2.76	2.57	2.45
Deflactor implícito de los precios del PIB	2.56	6.15	12.97	16.86	17.10	18.92
Crecimiento real de las exportaciones	10.30	7.53	7.32	6.89	7.98	5.67
Crecimiento real de las importaciones	4.12	8.76	13.48	12.09	10.12	13.81

Las dos variables de producción más importantes (PIB real y producción del sector secundario) muestran, en promedio, errores de proyección de las variaciones porcentuales de 2 a 3 puntos. Es decir, se trata de fallas muy aceptables y que no tienen mucha tendencia a crecer conforme aumenta el horizonte temporal.

Es mucho mayor el error al pronosticar la inflación. Es bastante común que las previsiones subestimen los grandes saltos de los índices de precios. En el caso del modelo econométrico Diemex, México no ha sido una excepción.

En promedio, el crecimiento de las exportaciones reales se previó con un rango de error de 7 a 8 por ciento, pero el de las importaciones reales, que comenzó con un error bastante bajo, llegó a superar 10%. En general, se sobrestimaron tanto unas como otras.

LAS PERSPECTIVAS DE LOS MODELOS DIEMEX

Todos aquellos campos en los que se amplió recientemente el modelo original (1969) requieren una afinación o elaboración ulterior. Son: el sector financiero, la estimación de los tipos de cambio y el sector de petróleo y energía. Pasará mucho tiempo hasta que podamos sentirnos satisfechos con estas nuevas elaboraciones y hay, sin duda, muchas posibilidades de mejorarlas.

¿Cuáles serán nuestros objetivos para los próximos años? He aquí los temas que debemos considerar:

- 1) la afinación de la unidad temporal de análisis;
- 2) la integración con un módulo de insumo-producto;
- 3) la construcción de un sistema satélite de energía que sea compatible;
- 4) la elaboración de un modelo de diversificación industrial, y
- 5) la incorporación de un sector demográfico.

En los modelos del mundo en desarrollo, la base anual ha sido el mínimo común denominador. En los países industrializados hay muchos modelos trimestrales, lo cual sin duda

establece una meta para el modelo de México. No obstante, un calendario trimestral, por elaborado que parezca, resulta una unidad demasiado tosca para estimaciones financieras y de los tipos de cambio en los países desarrollados. En estos mercados los acontecimientos se suceden con gran velocidad, y para el análisis de varios temas se hace necesario disponer de datos mensuales.

En el proyecto internacional LINK combinamos, desde hace algún tiempo, modelos anuales con trimestrales.³ Para ciertas economías nacionales algunas veces nos resultó útil combinar relaciones basadas en distintos períodos. En el modelo de Wharton sobre la agricultura de Estados Unidos se vinculan algunos datos trimestrales con otros del año agrícola. En el modelo mundial de Wharton se combina un modelo mensual de tipos de cambio con modelos anuales del resto de la economía.

En el caso de México no es probable que podamos disponer de datos de corto plazo (mensuales o trimestrales), salvo en forma muy limitada. Por consiguiente es útil considerar las opciones de compromiso que nos permitirían ampliar el modelo. Un camino podría ser la interpolación de los datos anuales en períodos menores, digamos trimestrales. Ese procedimiento sería similar al que aplicó para Estados Unidos el extinto T.C. Liu, quien interpoló datos trimestrales en períodos mensuales y construyó sobre esa base un modelo macroeconómico de gran escala. En lo que respecta a México, vale la pena considerar la posibilidad de construir un conjunto de datos trimestrales para estimar el modelo completo, a la manera de T.C. Liu en su modelo estadounidense, o, más modestamente, la de combinar algunos procesos o sectores trimestrales con otros anuales, tendiendo a elaborar un modelo híbrido en parte anual y en parte trimestral.

En las primeras etapas de investigación de los modelos Diemex se incorporó un pequeño sector de insumo-producto, sobre bases muy similares a las de los primeros modelos anuales de Wharton para Estados Unidos. Estos últimos evolucionaron hasta convertirse en un sistema de equilibrio general muy elaborado, con un componente energético detallado.

3. Véase Lawrence R. Klein, "Perspectivas económicas mundiales: una imagen desde el Proyecto LINK", en *Comercio Exterior*, vol. 23, núm. 7, México, julio de 1973, pp. 666-675. [N. del T.]

No resulta lógico establecer como meta la construcción de un sistema de gran escala como el del modelo anual de Wharton para Estados Unidos; en cambio, sí parece viable intentar la integración completa de un modesto sistema insumo-producto con algunas de las características analíticas de aquel modelo; por ejemplo, el cambio de coeficientes técnicos de acuerdo con los movimientos de los precios relativos. También es un objetivo accesible cierta desagregación de grupos industriales estratégicos; por supuesto, el petróleo o la energía en general es un ejemplo al canto. La agricultura es otro caso fundamental, así como algunos grupos industriales importantes. En principio, podría comenzarse con modelos satélite significativos de los sectores energético y agrícola, para integrarlos después en el sistema total una vez incorporado por completo el módulo de insumo-producto.

La energía es tan importante para la economía mexicana que todo intento de elaborar un modelo debe otorgarle una atención singular. En el modelo Diemex se incluyen, hoy en día, precios, producción, exportación y algunos aspectos de la demanda de petróleo.⁴ No obstante, es necesario un modelo completo del sector petrolero, que abarque las etapas de exploración, perforación, extracción, transporte, refinación, exportación y distribución interna, así como los precios, el valor agregado y el financiamiento de la expansión de capital, y otros procesos vinculados. Esta clase de modelo explicaría tanto la oferta como la demanda de tan importante sector. Lo dicho sobre el petróleo se aplica también al gas natural y a la conversión de ambos en energía eléctrica. Es una extensión lógica del actual análisis energético que se integraría en forma natural con el sistema más explícito de insumo-producto que planteábamos líneas arriba.

Al mismo tiempo, es necesario elaborar un modelo satélite independiente de la agricultura, que abarque tanto la oferta como la demanda. Una buena guía de lo que podría hacerse en el caso de México es el intento de Wharton de elaborar un modelo del sector agrícola estadounidense. Este cubre explícitamente la producción, distribución y demanda de productos ganaderos y de los principales cultivos. No analiza por separado las frutas y hortalizas, aspecto en el cual el modelo sobre México podría seguir un camino diferente.

En el modelo agrícola estadounidense se analizan más de veinte productos básicos, con estimaciones de superficie, producción, existencias, consumo, exportaciones, importaciones, precios, costos e ingresos. Un uso adicional importante de este modelo es tomarlo como base para estimar los precios de los alimentos, uno de los principales componentes de la reciente inflación. Para México resultaría utilísimo seguir los movimientos de precios de los alimentos, que serán una variable estratégica, si no lo son ya.

La agricultura y la energía son dos sectores en los cuales ya hay experiencia de construcción de modelos; en los últimos años ambos han adquirido una importancia estraté-

gica. Es obvio que, en estos casos, debe aumentar en forma inmediata la construcción de modelos. El problema es: ¿cómo prepararnos para el futuro? ¿cuáles son las actividades o sectores estratégicos del porvenir?

En cierto sentido —aunque con poca desagregación—, los modelos de insumo-producto abarcan toda la economía, de modo que cada uno de los sectores está representado en alguna medida. Sin embargo, algunos sectores manufactureros que no están explícitamente desagregados pueden llegar a ser muy importantes. En Estados Unidos se suele citar a la microelectrónica como una rama de promisorio crecimiento. En general, para la elaboración futura de modelos satélite deben tomarse en cuenta los sectores manufactureros de alta tecnología y los no manufactureros vinculados con ellos.

Según otra dimensión, los sectores pueden desagregarse por regiones y no por industrias. En Estados Unidos y otros países ha resultado posible y fructífera la elaboración de modelos regionales por estados o por áreas metropolitanas. Para profundizar el análisis de Diemex, los modelos económicos regionales, satélites del macromodelo de la economía nacional, constituyen un camino posible y muy claro.

Sin duda, una manera de mejorar los modelos económicos es incorporándoles sectores desagregados, ya sea mediante modelos de insumo-producto, por industrias o por regiones; hay, sin embargo, otra clase de extensión que debe considerarse: la del alcance del sistema, que no debe limitarse a la economía, en su sentido más restringido; por el contrario, es preciso ampliarlo para incluir las relaciones sociales, los recursos naturales y el ambiente. Todas estas ampliaciones nos conducen a la construcción de modelos "globales". Las posibilidades son numerosas, pero debemos proceder con cautela, emprendiendo primero lo más viable. En este sentido, los factores demográficos parecen los más fáciles de tratar y, al mismo tiempo, tienen gran importancia. (En lugar de concluir con esta afirmación, debí haberla señalado en primer lugar entre los esfuerzos que deben emprenderse.)

El crecimiento general de la población, la tasa de natalidad, la distribución por edad y sexo, el crecimiento de la fuerza de trabajo y la distribución rural-urbana son apenas algunos de los índices demográficos más significativos que deben incluirse como variables endógenas en nuestro modelo futuro.⁵ Si pudiésemos hacerlo, el modelo resultaría mucho más rico y adquiriría, a partir de entonces, mayor relevancia social.

Un modelo es una aproximación a la realidad; no hay límites cuando se trata de mejorarlo. Los constructores de Diemex habrán hecho un buen trabajo si logran duplicar en el próximo decenio lo que ya se realizó durante los años setenta. □

5. En las primeras etapas de la construcción del modelo de la economía mexicana (antes de Diemex) y en algunas posteriores, se introdujo la distribución de la población urbana y rural como un aspecto fundamental del sector de hogares. Para considerar las posibilidades de crecimiento del país en los plazos mediano y largo y, sobre todo, para tratar adecuadamente los recientes descubrimientos petroleros, es importante volver a integrar en el sistema los aspectos demográficos.

4. Véase, de Abel Beltrán del Río, "El síndrome del petróleo mexicano. . .", *op. cit.* [N. del T.]