

Determinantes del crecimiento del producto y del desempleo en México, 1985.1-2008.4

EDUARDO LORÍA¹
JORGE RAMÍREZ²

- **Resumen:** Desde principios de los años ochenta, la economía mexicana ha sufrido de bajo crecimiento. Basándonos en las aportaciones originales de Phillips (1958); Okun (1962); Stock y Watson (2001); Sims (1986) y Bernanke (1986) y en una microfundamentación neo-keynesiana, construimos un modelo estructural de vectores auto-regresivos (SVAR) con el cual, a través de las innovaciones contemporáneas, encontramos las principales determinantes del crecimiento económico y el desempleo y los mecanismos de transmisión de política económica. Postulamos que tanto la Curva de Phillips como la Ley de Okun son válidas para la economía mexicana en el periodo 1985.1-2008.4, por lo que existen márgenes de actuación de la política monetaria.
- **Abstract:** Since the early 1980s, the Mexican economy has suffered from stagnation. Based upon the seminal works of Phillips (1958); Okun (1962); Stock and Watson (2001); Sims (1986) and Bernanke (1986) and through a Neo Keynesian microfundation, we built an SVAR by which we found the main contemporaneous innovations that determine economic growth and unemployment as well as the main transmission mechanisms of economic policy. Consequently, we claim that both the Phillips Curve and the Okun's Law apply for the Mexican economy for 1985.1-2008.4. Those important findings demonstrate that there are real effects from the monetary policy.

1 Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México. Este artículo es producto del proyecto de investigación *Determinantes del crecimiento del producto y del empleo en México, 1985.1-2006.4: Un enfoque econométrico multivariado*, IN305208 DGAPA, UNAM. Correo electrónico: eduardol@servidor.unam.mx. Agradecemos los comentarios y críticas de los árbitros que hicieron que mejorara la especificación econométrica y el sustento teórico del modelo. Una versión preliminar se presentó en el *Seminario de Investigación* de la maestría en economía de la Universidad de Guadalajara, el 6 de febrero de 2009. Por supuesto que los errores que aún prevalezcan son de nuestra exclusiva responsabilidad.

2 Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México. Correo electrónico: jramirez@uamex.mx.

- **Palabras clave:** SVAR, *Curva de Phillips* nekeynesiana, *Ley de Okun*, crecimiento económico, desempleo, neutralidad monetaria.
- **Clasificación JEL:** E12, C32, C50, O11
- Fecha de recepción: 16/02/2009. Aceptación: 01/06/2009.

*The only way to make sense of any complex system...
is to work with models.*
Paul Krugman (2008)

■ *Introducción*

En México, la preocupación por el lento crecimiento y por las altas tasas de sub-empleo que se le asocian se ha acentuado notablemente en los últimos años.

A pesar de que en la primera mitad de los noventa se vislumbraba un panorama económico muy alentador debido al éxito del programa de estabilización que inició, en diciembre de 1987, a la aplicación de reformas estructurales y al ingreso pleno a la globalización,³ hasta el momento todo esto no ha sido suficiente para insertar al país en una nueva y más alta senda de crecimiento económico. Tal parecería que desde 1982, y no obstante el cambio en la estrategia, la economía mexicana entró en una fase de lento crecimiento de estado estacionario que, desde fines de los años noventa y hasta septiembre del 2008, se ha acompañado de estabilidad en variables macroeconómicas fundamentales (como *por ej.* inflación, balance fiscal y tipo de cambio). Por tal razón, si bien durante la década de los ochenta fue plausible considerar que la inestabilidad macroeconómica y la recesión estuvieron altamente asociados, tendríamos ahora que buscar otros expedientes para dar cuenta del bajo crecimiento.

En ese sentido, y en congruencia con la *Ley de Okun*, consideramos que desde mediados de la década de los ochenta se ha observado una importante relación de retroalimentación entre lento crecimiento, alto y elevado desempleo –sobre todo desde 2003– y reducción de la productividad total de los factores Loría (2008).⁴ Esta dinámica perversa

3 A través del ingreso a la OECD, con la firma del TLCAN y de otros acuerdos comerciales con otros países.

4 En ese trabajo se demuestra que, desde 1982, esta variable ha caído sistemáticamente, con

tiende a reproducirse hasta que aparece un factor suficientemente poderoso que saca a la economía de ese estado estacionario y la inserta en una trayectoria sustancialmente distinta, finalmente entrando así a un círculo virtuoso de crecimiento. En este tenor sostenemos que hoy en día existe un importante *trade off* entre inflación y desempleo que hace pensar en los efectos reales que tiene la política monetaria, más aún en un contexto de economía abierta, lo cual nos aproxima a las principales conclusiones del influyente modelo Mundell-Fleming, con tipo de cambio flexible y perfecta (o por lo menos alta) movilidad de capitales. Estas hipótesis fundamentales nos inducen a afirmar que en México, al menos desde 1986, se validan simultáneamente la *Ley de Okun* y la *Curva de Phillips* y, por tanto, consideramos que la política monetaria –aunque no únicamente ella– tiene un margen importante para actuar en favor del crecimiento sin afectar equilibrios macroeconómicos fundamentales. Esto cuestiona frontalmente la hipótesis de la dicotomía clásica.

Para probar nuestra argumentación estimamos un modelo de vectores auto-regresivos estructurales (SVAR), con el que identificamos las principales relaciones que describen los mecanismos de transmisión. Al incorporar relaciones económicas fundamentales (tanto del lado de la oferta como de la demanda), hacemos una buena aproximación a la identificación de las determinantes centrales del crecimiento y del desempleo en México para el periodo 1985.1-2008.4.⁵ Con la finalidad de darle un alto sustento teórico a nuestro modelo básico, utilizamos una microfundamentación a partir del modelo neokeynesiano propuesto por Galí (2008),⁶ que rehabilita la tradicional *curva de Phillips* y el equilibrio del sector real (curva IS).

En línea con nuestro enfoque teórico sostenemos que, en un contexto de economía abierta, el efecto de los agregados monetarios sobre el producto se da –por vía directa– a través de la demanda, pero también indirectamente por el efecto de la depreciación del tipo de cambio real. La validación de estos efectos es muy polémica. Hay autores (Garcés, 2006; y Spanos *et al.*, 2006) que sostienen que las depreciaciones cambiarias tienen efectos positivos en la balanza comercial, pero no así en el crecimiento del PIB. Sin embargo, otros como Ros y Casar (2004), Galindo y Ros (2008) y Loría (2007) han probado que si bien las depreciaciones cambiarias en México en el corto plazo generan efectos

lo cual se ha eliminado una fuente fundamental del crecimiento de largo plazo.

5 La elección de este periodo se basa en que las series oficiales de desempleo arrancan en el año 1985.

6 Esta incorporación se hace a pedido de un árbitro.

inflacionarios y correctivos en la cuenta externa, finalmente se traducen en efectos expansivos del producto.⁷

En el primer apartado presentamos el modelo teórico que especifica a la *Curva de Phillips* convencional rehabilitada por los microfundamentos nekeynesianos y la *Ley de Okun* (Okun, 1962). A continuación presentamos la metodología de los modelos SVAR y estimamos un modelo econométrico robusto. En seguida discutimos los resultados principales. En la última sección delineamos algunas recomendaciones de política económica que se desprenden de nuestros hallazgos empíricos.

■ *Determinantes teóricas del crecimiento y del desempleo*

Originalmente, la *Curva de Phillips* y la *Ley de Okun* son hipótesis teóricas que se desprenden de hallazgos empíricos que han influenciado profundamente el pensamiento económico y, desde sus orígenes, han sido fuente importante del debate intelectual y de política económica.

Las regularidades empíricas que ambos autores encontraron dentro de la vena no neoclásica son complementarias y explican simultánea y congruentemente la inflación, el crecimiento y el desempleo en una economía como la mexicana.

Estos dos argumentos pueden representarse algebraicamente en su forma más convencional (Frisch, 1983) como:

$$(1) \quad \pi = \pi^* - b(u_t - u^*)$$

$$(2) \quad u_t = u_{t-1} - a(y_t - y^*), \quad a, b > 0$$

Donde:

π, π^* = inflación corriente y esperada, o también de equilibrio de largo plazo; u, u^* = tasa de desempleo corriente y natural, respectivamente; y, y^* = crecimiento del producto real y potencial, respectivamente; $u - u^*, y - y^*$ = brechas de desempleo y de producto, respectivamente.

La primera ecuación –*Curva de Phillips*– en su versión postkeynesiana, acepta márgenes de actuación de la política económica, lo que sugiere que no necesariamente se está en plena ocupación ni que los

7 Los efectos reales finales de las depreciaciones son difíciles de medir debido a que cuando las autoridades han abandonado el mercado cambiario (debido a la imposibilidad de seguir protegiendo la paridad cambiaria) se ha hecho en contextos de desequilibrios fundamentales que se acompañan de medidas contractivas adicionales que contribuyen a acelerar y profundizar las recesiones. De hecho, es raro encontrar –no sólo en México– algún episodio en que las depreciaciones hayan ocurrido en contextos de estabilidad y crecimiento.

mercados despejan. Pero la versión neokeynesiana representada por Galí (2008) plantea que aun en presencia de limpieza de mercados y de expectativas racionales, la política monetaria tiene efectos reales no despreciables. Plantea en todo caso –particularmente Okun– que existen niveles y tasas referenciales de producción y desempleo de largo plazo que pueden variar con las condiciones generales del sistema económico. En consecuencia, hay economías que pueden operar por largos periodos con bajo crecimiento económico y con altas tasas de desempleo y, por tanto, de desempleo natural; pero ello no impide que puedan modificarse a través de políticas económicas activistas y eficientes. Este modelo neokeynesiano se basa en el siguiente desarrollo algebraico que –por razones expositivas– se presenta de forma resumida.

En virtud de que este enfoque parte de la existencia de competencia imperfecta, acepta que hay diferenciación de productos y las empresas tienen capacidad de fijar sus precios por arriba de sus costos a través de imponer un *mark up* (θ), pero incurren en costos diversos al hacerlo, por lo cual hay rigidez de precios aun cuando el enfoque acepte optimización de individuos y empresas. De hecho, éstos son los principales rasgos del enfoque neokeynesiano.

Por lo tanto, una política monetaria expansiva o un choque proveniente del exterior pueden tener efectos reales en tanto los precios no se ajusten rápida y/o plenamente.

Sin embargo, y aquí reside nuestra diferencia con el planteamiento de Galí, el aumento del producto corriente en varios periodos posteriores necesariamente debe elevar el producto potencial en virtud de que disminuye la capacidad ociosa, con lo cual se reactivan economías de todo tipo (aprendizaje, alcance, etc.) que finalmente bajarán los costos marginales.

En este enfoque –que seguirá el desarrollo de Galí (2008)– las familias pueden expresarse a través de la unidad representativa que busca en todo momento maximizar su utilidad:

$$(3) \quad E_0 \sum_{t=0} \beta^t U(C_t, N_t)$$

Que se expresa en términos de la ecuación de Euler como:

$$(4) \quad U(C_t, N_t) = \frac{c_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1-\varphi}}{1-\varphi}$$

Y que al expresarla en términos de los salarios reales constituye la curva de oferta laboral; que también es la condición de optimización del consumidor:

$$(5) \quad \frac{W_t}{P_t} = C_t^\sigma N_t^\varphi$$

Donde N_t es el empleo utilizado; C_t el consumo; y los parámetros β , σ y φ representan la preferencia temporal por consumir, la utilidad marginal de consumir y la desutilidad marginal del trabajo, respectivamente.

Las firmas, por su parte, producen bienes diferenciados pero con tecnología idéntica que determina una función de producción:⁸

$$(6) \quad Y_t = A_t N_t^{1-\alpha}$$

Y sus ganancias se expresan simplemente por la diferencia de sus ingresos y sus costos laborales:

$$(7) \quad G = P_t Y_t - W_t P_t$$

Maximizando (7) sujeto a la tecnología representada por la función de producción resultan los salarios reales de los cuales también se determina la función de demanda laboral de equilibrio:

$$(8) \quad \frac{W_t}{P_t} = (1-\alpha)A_t N_t^{-\alpha}$$

Por su parte la inflación se determina por:

$$(9) \quad \pi_t = (1 + \theta)(p_t^* - p_{t-1})$$

Donde p_t^* es el precio que fijan las empresas que deciden reoptimizar sus utilidades a partir de un precio oligopólico ($p_t^* > p_t$).⁹

La tasa de interés real actual resulta de la incorporación del operador de expectativas de la inflación futura:

$$(10) \quad r_t = i_t - E_t(\pi_{t+1})$$

Considerando que el sistema funciona en equilibrio, y abstrayendo –como lo hace Galí (2008)– la inversión privada:

$$(11) \quad Y_t = C_t$$

8 Para fines expositivos podemos abstraer en este momento al capital sin afectar los resultados.

9 Las minúsculas representan logaritmos.

Con lo cual podemos incorporar las ecuaciones de optimización en oferta y consumo y llegamos a la ecuación (en logaritmos) que –en este enfoque– sería de limpieza de mercados:

$$(12) \quad y_t = E_t(y_{t+1}) - \frac{1}{\sigma} [i_t - E_t(\pi_{t+1}) + \rho]$$

La brecha del producto ($y_t - y_t^n$) se expresa como:

$$(13) \quad \tilde{y}_t = -\frac{1}{\sigma} [i_t - E_t(\pi_{t+1}) - r_t^n] + E_t(\tilde{y}_{t+1})$$

Que para nuestros fines puede sintetizarse en:

$$(14) \quad \tilde{y} = -\frac{1}{\sigma(r_{t+1} - r_{t+1}^n)}$$

Por último, la *Curva de Phillips* neokeynesiana que es uno de los pilares teóricos y de política de este enfoque se expresa de la manera siguiente:

$$(15) \quad \pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + k \tilde{y}_t$$

Donde k representa los costos marginales que pueden resultar de la brecha de producción y dependen de parámetros estructurales fundamentales:

$$(16) \quad k = f(\varphi, \alpha, \theta, \beta, \rho)$$

Las ecuaciones (13)-(15), según Galí (2008:49), constituyen el corazón del enfoque neokeynesiano en virtud de que la primera representa la curva IS dinámica, que acepta efectos reales derivados de cambios en la tasa de interés y de las expectativas, y (15) representa el ajuste de precios en función de niveles y variaciones de costos marginales derivados de la brecha de producción y de las expectativas de inflación.

Para analizar los efectos que generan cambios en la política monetaria y choques externos, expresamos a la tasa de interés nominal:

$$(17) \quad i_t = f(M^d - M^o) + v_t$$

Y suponemos plausiblemente que $v_t \sim IN(0 - \sigma)$ y se representa como un proceso AR(1):

$$(18) \quad v_t = \rho v_{t-1} + \varepsilon_t$$

Con lo cual un aumento de la oferta monetaria, o una reducción de la tasa de interés externa o un choque externo favorable en ausencia de esterilización monetaria necesariamente reducen las tasas nominal y real y también respecto a su nivel secular, expresando por r^n , con lo cual hay efectos sobre la brecha de producción (13).

La magnitud dependerá de la rigidez de precios (θ) que, a su vez, depende de los costos de aumentar o realinear precios, de la productividad marginal del trabajo (α), de la elasticidad de la demanda (ρ), de la desutilidad laboral marginal (ϕ) y de la tasa de descuento (preferencia intertemporal) que asignan los consumidores a su utilidad (β), como se expresa en (16).

Otra diferencia nuestra con este enfoque es que aun cuando los efectos reales tiendan a diluirse a medida que los precios se ajustan, consideramos que se generan economías de escala que no tienen por qué perderse en la medida que aumenta la producción. Con ello, a la larga, los costos marginales deben reducirse y la productividad y la competitividad deben crecer y, por tanto, la economía debe ser más eficiente, caracterizada por mayor producción, menor desempleo y finalmente inflación menor o igual.

Finalmente, la *Ley de Okun* puede incorporarse en el modelo neokeyniano propuesto por Daveri y Tabellini (2000) al incorporarlo dentro del modelo de crecimiento de Sala-i-Martin (2000: 56, 79-81):

$$(19) \quad Y_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} x_t^{1-\alpha}$$

$$(20) \quad u = \frac{(N-L)}{N}$$

Donde (19) es la función de producción tradicional con capital y x representa el capital por persona (K/N); N = población económicamente activa y L = mano de obra empleada y (20) representa a la tasa de desempleo.

Al expresar al producto en términos per cápita:

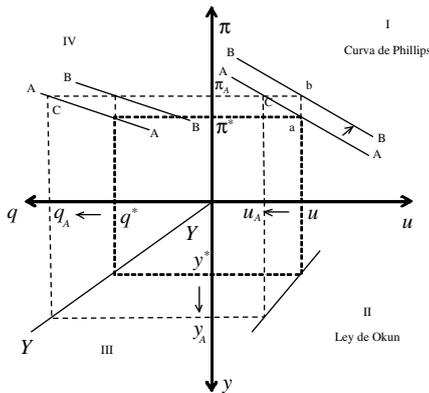
$$(21) \quad y = Ak^\alpha \left(\frac{K}{N}\right)^{1-\alpha} \cdot \frac{L}{N}$$

Sala-i-Martin introduce L/L en el paréntesis y recuperando (20) llegamos a una expresión de la función de producción que incorpora la *Ley de Okun*:

$$(22) \quad y = Ax(1-u)^{1-\alpha}$$

Las interrelaciones anteriores pueden observarse en el diagrama siguiente.

Diagrama 1
Efectos de una política monetaria expansiva



El primer cuadrante condensa la discusión teórica de nuestra propuesta de la *Curva de Phillips* con efectos permanentes y de la Nueva Escuela Clásica. De acuerdo con el segundo enfoque, si hubiera corrección perfecta e inmediata de los agentes económicos a la política monetaria expansiva, la *Curva de Phillips* se desplazaría a la derecha (curva BB) hasta alcanzar el mismo nivel de desempleo (u^*) pero con mayor inflación (π_A). Esta situación queda representada por el nuevo equilibrio en el punto b , manteniéndose las demás variables reales del sistema en sus niveles originales.

Sin embargo, aquí proponemos que en un país de ingreso medio, y más aún uno como México —que presenta estabilidad de sus indicadores macroeconómicos pero con bajas tasas de crecimiento—, la política monetaria y cambiaria necesariamente tiene efectos reales debido a que hay factores productivos explotables por el alto desempleo estructural que está comprendido en u^* ; por lo que, aun cuando existan brotes inflacio-

narios, habrá efectos reales positivos sobre la producción y, por tanto, sobre la productividad factorial.¹⁰

Así, la política monetaria expansiva, que de acuerdo con el modelo Mundell-Fleming conduce a una devaluación real (q), puede sacar a la economía de un equilibrio bajo y estable (punto a) e insertarla en otro social y económicamente más aceptable (punto c), aun con cierta elevación de la inflación, gracias a que se activan economías de escala y de aprendizaje y a que mejoran los términos de competitividad y de intercambio.¹¹ Ésta es la lógica que subyace en el modelo Mundell-Fleming con perfecta movilidad de capitales (Dornbusch, 1980). La expansión de los agregados monetarios reduce la tasa de interés doméstica, con lo que, además de tener efectos reales positivos, salen capitales que presionan las reservas internacionales y, por tanto, el tipo de cambio se deprecia, corrigiendo así la balanza comercial y expandiendo el nivel de actividad (y). Esto se consigna resumidamente en el cuadrante III. Por su importancia, conviene puntualizar que la recta YY representa el equilibrio simultáneo del sector real y del externo.

El cuadrante IV, a la vez que permite cerrar el sistema macroeconómico, vincula el efecto inevitable de la expansión monetaria y de la depreciación cambiaria sobre la inflación.

Diversos textos de macroeconomía moderna mencionan que aunque los planteamientos monetaristas y de expectativas racionales respecto a la neutralidad monetaria son impecables, la realidad no parece corroborar sus conclusiones principales. Por un lado, Abel y Bernanke (2005) y Romer (1996:232-234) sostienen que aun en presencia de expectativas racionales hay una *causación inversa* entre variaciones de la oferta monetaria y el crecimiento del producto, lo que significa que justamente ante la aceptación de ese supuesto, los aumentos esperados de la demanda y de la producción provocan aumentos anticipados en la demanda y oferta monetarias; e inversamente, las expectativas de futuras recesiones provocan reducciones en los agregados monetarios contemporáneos, con lo que por esta vía se encuentra asociación intertemporal positiva entre el dinero y la producción, con lo que se abre una amplia gama de opciones para políticas económicas responsables enfocadas a la reactivación del crecimiento.

10 En la teoría postkeynesiana, Kaldor (1966) y Thirwall (2003) plantean que esta variable es endógena y positiva al crecimiento; por lo que las recesiones la deprimen, afectando así la dinámica de largo plazo.

11 En gran medida como consecuencia de la devaluación.

■ *Consideraciones económicas*

El modelo SVAR

Una gran bondad de los modelos SVAR es que en el análisis de las series de tiempo permite evaluar causalidad, sensibilidad y respuestas dinámicas, eliminando perturbaciones indeseadas al identificar el sistema con base en la estructura de los datos y en los argumentos provenientes de una teoría económica relevante.

Un VAR irrestricto (estándar) estima un modelo a partir únicamente de los rezagos de las variables endógenas y de las variables exógenas asignadas:

$$(23) \quad y_t = d_t + Cy_{t-1} + v_t$$

Donde y_t es un vector de variables endógenas, d_t es un vector de componentes determinísticos (constante, tendencia y variables *dummy* de intervención o estacionales) y v_t es el vector de innovaciones.

En (23) no se explican los efectos contemporáneos entre las variables, pero tales efectos están contenidos en la matriz de varianzas y covarianzas generada del vector v_t .

Un análisis exhaustivo de un VAR primitivo nos conduce a una mejor comprensión. Consideremos la siguiente expresión (Enders, 2004):

$$(24) \quad By_t = d_t + Ay_{t-i} + \varepsilon_t$$

El VAR en su forma reducida (24) es simplemente una reparametrización de la especificación más general dada por (23). De hecho, es fácil verlo dado que $C = B^{-1}A$ y $v_t = B^{-1}\varepsilon_t$. Lo anterior implica que los errores del modelo final (24) son combinaciones lineales de los shocks no correlacionados ε_t .

Para recuperar las interacciones contemporáneas de interés contenidas en la matriz B, tradicionalmente se impone una estructura triangular estándar de Cholesky (Sims, 1980). Sin embargo, una identificación proveniente de la teoría económica y de la estructura de los datos exige imponer restricciones *ad hoc* para computar con el mayor sentido económico posible –además del estrictamente estadístico– las funciones de impulso-respuesta. Este procedimiento permite alcanzar la condición de identificación, que establece que el número de elementos diferentes a

cero en la matriz B debe ser igual o menor que $\left(\frac{n^2 - n}{2}\right)$, Enders (2004: 272) y Hamilton (1994:334).

Estimación

De acuerdo con los criterios tradicionales¹² inicialmente estimamos un VAR(4) irrestricto con constante y una *dummy* que captura cambios abruptos en el tipo de cambio y la inflación (1988.3; 1998.3; 1995.1 y 2002.1). Como se muestra en el anexo B, nuestra estimación cumple con todos los supuestos de correcta especificación.¹³ En virtud de que todas las variables son no estacionarias de orden 1, estimamos el modelo en primeras diferencias con lo cual, además de evitar el problema de raíz unitaria, tenemos alto sentido económico, puesto que las variables expresan tasas de crecimiento trimestrales. Para eliminar la fuerte estacionalidad de las variables –principalmente del PIB– y tener efectos más claramente observables, desestacionalizamos las series con medias móviles. Estos procedimientos, aun cuando no necesariamente nos hagan ganar en eficiencia asintótica y puedan generar pérdida de información,¹⁴ son pertinentes para los propósitos de nuestra investigación, en virtud de que dejan ver con mayor claridad las relaciones estructurales que nos interesan.¹⁵

El ordenamiento y la especificación del SVAR se hizo en congruencia con las relaciones causales teóricas y estadísticas que se consignan en el diagrama 1, con lo que obtuvimos una especificación final con 12 restricciones, lo que implica que el SVAR está sobre identificado (con dos grado de libertad) y que, en conjunto, todas las restricciones son significativas.¹⁶

El sistema matricial siguiente presenta la forma final que se obtiene de la identificación de los errores estructurales expresados por $B^{-1} v_t = \varepsilon_t$.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{13} & 1 & b_{23} & 0 & 0 \\ b_{31} & 0 & 1 & 0 & b_{34} \\ b_{41} & 0 & b_{43} & 1 & 0 \\ 0 & b_{52} & 0 & b_{54} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} D(q_t) \\ D(p_t) \\ D(U_t) \\ D(y_t) \\ D(m2_t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon_{D(q)} \\ \varepsilon_{D(p)} \\ \varepsilon_{D(U)} \\ \varepsilon_{D(y)} \\ \varepsilon_{D(m2)} \end{bmatrix}$$

12 Schwarz, Akaike, Hannan-Quinn, error final de predicción y estadístico LR.

13 Las variables en minúsculas representan logaritmos.

14 Doan (2000) y Fuller (1976, teorema 8.5.1).

15 Conviene mencionar que, siguiendo a Bernanke (1986), también estimamos el modelo en niveles y encontramos resultados similares y los residuos mostraron ser estacionarios, lo cual es una forma implícita o indirecta de probar que existen relaciones de cointegración entre las series originales. Estos resultados están disponibles a solicitud.

16 Prueba LR: $\chi^2(2) = 0.041$ (0.979).

■ *Análisis y discusión de resultados*

Encontramos cinco relaciones fundamentales con los signos correctos. Como se sabe, los parámetros no pueden ser leídos directamente, debido a que representan las innovaciones estructurales contemporáneas, por lo que el signo de los coeficientes sólo refleja el sentido de las interrelaciones, mientras que los análisis de impulso-respuesta y de descomposición de varianza miden la magnitud y la duración de los efectos.

$$(25) \quad D(q_t) = \varepsilon_{D(q)}$$

$$(26) \quad D(p_t) = 0.405 * \varepsilon_{D(q)} - 0.115 * \varepsilon_{D(U)} + \varepsilon_{D(p)}$$

$$(27) \quad D(U_t) = 0.239 * \varepsilon_{D(q)} - 0.176 * \varepsilon_{D(m2)} + \varepsilon_{D(U)}$$

$$(28) \quad D(y_t) = -0.066 * \varepsilon_{D(q)} - 0.353 * \varepsilon_{D(U)} + \varepsilon_{D(y)}$$

$$(29) \quad D(m2) = -0.956 * \varepsilon_{D(p)} + 0.082 * \varepsilon_{D(y)} + \varepsilon_{D(m2)}$$

La ecuación (25) indica que el tipo de cambio real se explica por sus propias innovaciones, lo que refleja su exogeneidad en el sistema. La inflación, por su parte, reporta una relación positiva con las depreciaciones cambiarias y la relación negativa con la tasa de desempleo que representa a la *Curva de Phillips*.

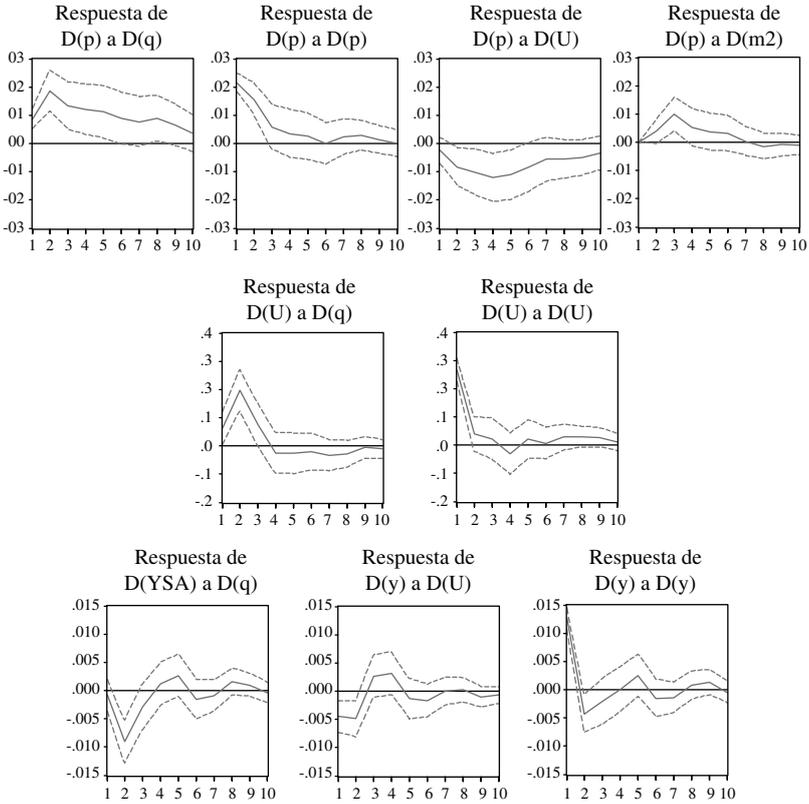
Como era de esperarse, en (27) se ve que los incrementos en la oferta monetaria reducen el desempleo y el incremento en el tipo de cambio real lo elevan. La relación anterior es acorde con lo que planteamos en la introducción, en el sentido de que las depreciaciones generalmente se acompañan por otras medidas altamente contractivas cuyo resultado conjunto es depresivo sobre la actividad económica en el corto plazo. En (28) se observa ese mismo efecto, así como la relación negativa contemporánea del desempleo al crecimiento económico, lo que confirma la presencia de la *Ley de Okun* en la economía mexicana.

Por su parte, el crecimiento de $m2$ se asocia positivamente con la producción y negativamente con la inflación, lo cual es totalmente congruente con los argumentos teóricos convencionales.

El análisis de impulso respuesta y de descomposición de varianza corroboran nuestros resultados anteriores.

Por nuestro objetivo, los renglones uno y dos son cruciales (*Curva de Phillips* y *Ley de Okun*, respectivamente). En principio es de considerar que todos los impulsos-respuesta son significativos al 95% de confianza,

Grafica 1
Análisis impulso - respuesta



Fuente: estimados propios

de acuerdo con el rango que determinan las bandas de confianza para ± 2 errores estándar. En este sentido, la lectura de la validez de los choques sólo comprende hasta el momento en que una de las bandas toca el cero, ya que eso significa que estadísticamente el impulso desaparece (Valdés, 1997; Gulli, I. y Calderón, G. A. y Méndez J.J. (2009)).¹⁷ La primera

17 Ésta fue una de las observaciones que agradecemos a un referee y que motivó la reespecificación del modelo. Agradecemos además los comentarios de Pablo Mejía para esta sección.

gráfica del primer renglón demuestra que hay un fuerte efecto del tipo de cambio a la inflación. De hecho es el mayor del sistema, tanto por duración, magnitud y claridad, que prevalece por casi seis trimestres. En términos de la formulación del modelo keynesiano, este resultado es una prueba empírica muy fuerte de que, ante una perturbación, el sistema no limpia de inmediato, sino que múltiples rigideces hacen que operen efectos reales.

La siguiente gráfica consigna la inercia inflacionaria de hasta tres periodos; mientras que el efecto negativo del desempleo a la inflación no es inmediato, ya que empieza en el trimestre dos y culmina en el sexto. De igual modo, hay un efecto retardado de dos periodos de m_2 a la inflación y dura dos trimestres.

En los siguientes renglones se observan los efectos inmediatos y de corta duración de las devaluaciones sobre el desempleo y el producto. En la segunda gráfica del último renglón se observa el efecto negativo inmediato del desempleo al crecimiento.

Cuadro 1
Descomposición de varianza, factorización estructural

		D(q):				
Periodo	S.E.	D(q)	D(p)	D(U)	D(y)	D(m ₂)
1	0.049	100.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.056	79.872	7.618	1.222	7.372	3.917
10	0.058	76.556	8.356	2.463	7.433	5.191
15	0.059	76.260	8.337	2.766	7.495	5.142
20	0.059	76.230	8.336	2.784	7.502	5.149
		D(p)				
Periodo	S.E.	D(q)	D(p)	D(U)	D(y)	D(m ₂)
1	0.023	13.962	84.915	1.123	0.000	0.000
5	0.048	38.325	33.401	19.749	1.700	6.825
10	0.053	41.576	28.151	22.319	1.820	6.134
15	0.053	41.717	27.819	22.212	2.032	6.220
20	0.053	41.692	27.782	22.251	2.026	6.248
		D(U)				
Periodo	S.E.	D(q)	D(p)	D(U)	D(y)	D(m ₂)
1	0.278	5.248	0.000	91.909	0.000	2.843
5	0.370	36.784	5.236	54.139	1.623	2.218
10	0.379	36.800	5.335	53.340	2.009	2.516
15	0.381	37.183	5.327	52.950	2.039	2.502
20	0.382	37.181	5.329	52.930	2.047	2.513

		D(y)				
Periodo	S.E.	D(q)	D(p)	D(U)	D(y)	D(m2)
1	0.013	0.380	0.000	11.012	88.607	0.000
5	0.019	27.089	3.294	17.008	51.810	0.800
10	0.020	27.365	3.584	17.266	50.729	1.056
15	0.020	27.611	3.576	17.273	50.480	1.060
20	0.020	27.647	3.576	17.266	50.450	1.061

		D(m2)				
Periodo	S.E.	D(q)	D(p)	D(U)	D(y)	D(m2)
1	0.025	0.000	47.587	0.000	0.349	52.064
5	0.030	16.052	36.382	1.531	8.006	38.030
10	0.031	16.479	35.787	2.014	8.338	37.382
15	0.031	16.525	35.606	2.150	8.419	37.300
20	0.031	16.571	35.581	2.161	8.419	37.269

Factorización: Estructural

Fuente: Estimados propios

El análisis de descomposición de varianza sugiere que el tipo de cambio real es la variable de mayor peso en la dinámica del sistema en la medida que todas las variables responden en muy alto grado a sus variaciones.

En principio es de esperar que la variable con un mayor carácter auto-regresivo es el tipo de cambio real, lo cual no es de sorprender debido a que, dentro del análisis de *causalidad en el sentido de Granger*, esta variable es la más exógena del conjunto. Asimismo, por otra parte destaca que la variable más relevante en la explicación de las perturbaciones de la inflación es q después del trimestre cinco. De lo anterior queda claro que los esfuerzos del Banco Central por controlar la inflación son vía elevación de tasa de interés para generar apreciaciones del tipo de cambio real. Este último efecto opera a través del abaratamiento en pesos de las importaciones productivas (en bienes de capital e intermedios).

En segundo lugar aparece el desempleo en la explicación de la inflación, hecho que es congruente con nuestra fundamentación teórica.

Un factor interesante a destacar es que tanto los incrementos del producto como de la oferta monetaria no son representativos en la explicación de la inflación.

El desempleo, por su parte, presenta el segundo comportamiento auto-regresivo más importante (después del tipo de cambio real),¹⁸ y de

18 Esto podría referirse a la hipótesis de histéresis que no desarrollamos aquí, pero que bien vale la pena por lo menos sugerir. Al respecto léase Ball (2008).

nuevo se observa que q desempeña un papel fundamental en su explicación, lo cual es de esperarse debido a que el tipo de cambio real es la variable que tiene mayor poder explicativo sobre la inflación.

Observamos que el producto tiene la mayor sensibilidad a q respecto a las perturbaciones en las innovaciones de todas las variables, seguido por el desempleo.

La oferta monetaria (m_2) también depende principalmente de sus perturbaciones, pero también de manera importante de la inflación y luego por q . Factor que nuevamente explica la política monetaria restrictiva que el Banco de México ha seguido para el control inflacionario.

■ *Conclusiones y recomendaciones de política económica*

En la ciencia económica ha existido un debate teórico en relación con las dos regularidades empíricas fundamentales que aquí analizamos y que cobró fuerza con el surgimiento de la teoría de las expectativas adaptativas (primero) y las racionales una década después.

De lo anterior resulta que la política económica ha sido cuestionada y redefinida de acuerdo con cada paradigma. Sin embargo, aquí probamos a nivel empírico la no neutralidad de la política monetaria. Para llegar a estos resultados partimos de los microfundamentos del nuevo enfoque nekeynesiano propuesto por Galí (2008) y estimamos un SVAR para México (1985.1-2008.4) que recupera la metodología de Sims (1980 y 1986), Bernanke (1986) y Stock y Watson (2001). Las pruebas de diagnóstico demuestran la consistencia estadística de nuestra estimación.

Bajo este marco, nuestra hipótesis central considera que, al menos desde la segunda mitad de la década de los ochenta en que existen series estadísticas trimestrales consistentes de desempleo, se observa una importante relación de retroalimentación entre reducción del crecimiento del producto y aumento del desempleo que, en congruencia con nuestro enfoque, afecta negativamente la endogeneidad de la dinámica del crecimiento en virtud de que deprime la productividad (media del trabajo y total de los factores), con lo que se fractura la esencia del proceso de crecimiento de largo plazo y donde el tipo de cambio real comanda la explicación del conjunto de variables, lo que es consistente con el modelo Mundell-Fleming con tipo de cambio flexible y alta movilidad de capitales.

Las relaciones de impulso respuesta y de descomposición de varianza en todos los casos prueban empíricamente estas relaciones; en particular cuando se observa que el tipo de cambio real explica de manera principal los errores de pronóstico del crecimiento del PIB y del desempleo.

De igual modo encontramos un *trade off* entre inflación y desempleo, por lo que podemos afirmar que, en México, la *Ley de Okun* y la *Curva de Phillips* son argumentos teóricos poderosos que explican el bajo crecimiento de los últimos veinticinco años e inducen a considerar la gran importancia de definir políticas económicas congruentes con objetivos de crecimiento económico y no sólo de contener la inflación vía elevaciones de las tasas de interés que generan apreciaciones cambiarias. En este sentido podemos sugerir que la definición de la política monetaria esencialmente restrictiva que ha seguido objetivos de inflación desde 1997 ha deprimido la actividad económica y consecuentemente mantenido alta la tasa de desempleo.

En concreto resulta de crucial importancia el manejo de un tipo de cambio real competitivo que evite al máximo las apreciaciones que, si bien reducen la inflación, afectan terriblemente las variables reales. Esto debería ocupar al Banco Central en el contexto macroeconómico contemporáneo, más aún considerando que se ha carecido de una política industrial activa desde 1985.

■ Bibliografía

- Abel, A. y B. Bernanke (2005). *Macroeconomía*. 4a. ed. Pearson-Addison Wesley. España.
- Ball, L. (2008). *Hysteresis in Unemployment*. Johns Hopkins University. Preliminary.
- Bernanke, B. (1986). "Alternative Explanations of Money-Income Correlation". *NBER Working Paper Series*. No. 1842.
- Calderón, G. A. y Méndez J. J. (2009). "Relación del ciclo de crecimiento de los Estados Unidos de América con el ciclo de crecimiento económico de Guatemala". *Notas monetarias Banco de Guatemala*. < <http://www.banguat.gob.gt/inveco/notas/articulos/envolver.asp?karchivo=3201&kdisc=si>>.
- Charemza, W. & D. Deadman (1999). *New Directions in Econometric Practice: General to Specific Modelling, Cointegration and Vector Autoregression*. 2nd. Ed. Edward Elgar. UK.
- Daveri, F. y G. Tabellini (1997). "Unemployment, Growth and Taxation in Industrial Countries", en Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. 2^a. Edición. Antoni Bosch. España.
- Doan, T. (2000). *RATS User's Manual version 5*. Estima. Evanston, Illinois.
- Dornbusch, R. (1980). *Open Economy Macroeconomics*. Basic Books, Inc. Publishers. N.Y.

- Enders, W. (2004). *Applied Econometric Time Series*. 2ed. John Wiley & Sons. USA.
- Frisch, H. (1983). *Theories of Inflation*. Cambridge University Press.
- Fuller, W.A. (1976). *Introduction to Statistical Time Series*. New York: Wiley.
- Galí, J. (2008). Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle. An Introduction to the New Keynesian Framework. Princeton University Press.
- Galindo, L. M. & J. Ros (2008). “Alternatives to Inflation Targeting in Mexico”, *International Review of Applied Economics*, March.
- Garcés, D. (2006). “La relación de largo plazo del PIB mexicano y sus componentes en la actividad económica en EU y el tipo de cambio real”, *Economía Mexicana*. Vol. XV, Núm. 1. CIDE.
- Gulli, I. (2005). *Ley de Okun descomposición de las fluctuaciones económicas*. Documento de trabajo Asociación Argentina de Economía Política. < www.aaep.org.ar/espa/anales/works05/gulli.pdf > (20 de abril 2008).
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the Slow Rate of Economic Growth in the UK: An Inaugural Lecture Cambridge*. Cambridge University Press.
- Krugman, P. (2008). *The Return of Depression Economics and the Crisis of 2008*. W. W. Norton & Company.
- Loría, E.
 — (2007). *Econometría con aplicaciones*. Pearson Education. México.
 — (2008). *Sobre el lento crecimiento de México*. Mimeo. UNAM.
- Okun, A. (1962). “Potential GNP: Its Measurement and Significance”, reimpreso en J. Pechman (ed.) (1983). *Economics for Policymaking*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Phillips, A. W. (1958). “The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957”, *Económica*.
- Romer, D. (1996). *Advanced Macroeconomics*. 1st. ed. McGraw-Hill.
- Ros, J. y J. Casar (2004). “¿Por qué no crecemos?”, *Nexos*. 322, octubre. México.
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. 2^a. Edición. Antoni Bosch. España.
- Sims, C. A.
 — (1980). “Macroeconomics and Reality”, *Econométrica*, Vol. 48, Num. 1. January.

- (1986). “Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?”. *Quarterly Review*. Minneapolis Federal Reserve Bank. No. 10. Winter.
- Spanos, A.; J. López & A. Sánchez (2006). “Macroeconomic Linkages in Mexico: A Postkeynesian-Structuralist Perspective”. UNAM. Mimeo.
- Stock, J. H. & M. W. Watson (2001). “Vector Autoregression”, *Journal of Economic Perspectives*. 15.
- Thirlwall, A. P. (2003). *La naturaleza del crecimiento económico. Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. FCE. México.
- Valdés, R. (1997). *Transmisión de la política monetaria en Chile*. Documento de trabajo No. 16. Banco central, Chile.

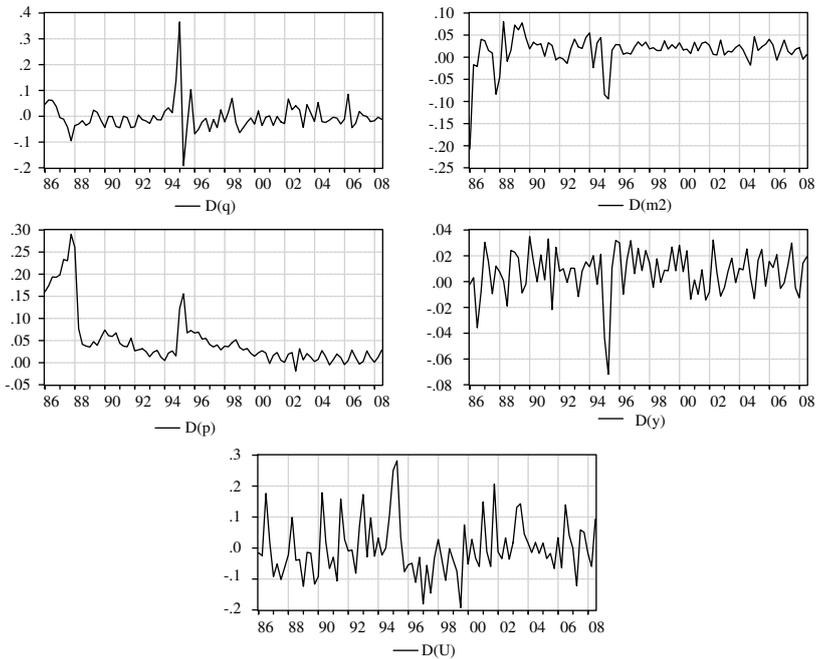
■ *Anexo 1*
Generalidades de las series

Las series utilizadas son: PIB real (a precios de 1993) (Y), tasa de desempleo abierto (U), tipo de cambio real (Q),¹⁹ INPC (P) y oferta monetaria real (M2).

En la figura 1 es posible detectar a simple vista patrones cíclicos y sobre todo outliers muy marcados en todas las series entre 1994 y 1996.²⁰

De su naturaleza estadística es posible destacar que y es la única variable que se distribuye normalmente. Lo anterior es posible asociarlo a los altos coeficientes de Kurtosis que presentan las demás series. Por otro lado se observa que todas las series son no estacionarias integradas de orden I(1).

Figura 1
 Comportamiento histórico de las series



19 $Q = TCN*(INPCUS/INPCMEX)$.

20 Que corresponden a la gran reducción de la inflación en 1994 y a la irrupción de la crisis al año siguiente y a la recuperación a partir de 1996.

Cuadro A1
Características de las series y pruebas de raíces unitarias

	ml	$D(m2)$	p	$D(p)$	q	$D(q)$	y	$D(y)$	u	$D(u)$
Media	18.667	0.072	-1.180	0.055	-1.206	-0.001	14.107	0.007	3.506	-0.018
Desv. Est.	1.798	0.139	1.280	0.064	0.155	0.061	0.190	0.046	1.027	0.507
Sesgo	-0.777	1.289	-1.066	1.993	0.817	2.568	0.045	0.107	1.369	0.387
Kurtosis	2.506	5.722	3.358	6.327	2.869	19.094	1.741	1.841	5.241	3.625
J-B	9.758	50.946	17.134	97.731	9.848	1034.555	5.844	5.098	45.896	3.584491
	0.008	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.054	0.078	0.000	0.166586
ADF	1.721	-2.7911*	-3.4721	-1.7702*	-2.0722	-8.610	3.1363	-5.5633*	-2.6924	-4.1334*
DF-GLS	-1.062	-2.2475*	-1.5171*	-2.9976*	-1.8556	-8.520	-1.8347	-5.0173*	-1.7768	-2.1737*
PP	-1.893	-11.8078*	-3.0325	-1.9889*	-0.4459	-8.610	-4.48010	-20.3793*	-3.78511	-11.1314*
KPSS	10.911	0.0438*	6.6115	0.7907*	4.1056	0.110	300.2268	0.0363*	1.2358	0.04310*

Las pruebas en niveles no son significativas al 90% de confianza.

ADF, sin tendencia ni intercepto, con cuatro rezagos; DF-GLS, PP y KPSS con tendencia e intercepto, cuatro rezagos.

¹Con tendencia e intercepto válida al 90%; ² cinco rezagos; ³ seis rezagos; ⁴ con intercepto y cuatro rezagos; ⁵ con tres rezagos; ⁶ sin tendencia ni intercepto y cinco rezagos; ⁷ con intercepto y seis rezagos; ⁸ con intercepto y cuatro rezagos; ⁹ sin intercepto ni tendencia y seis rezagos; ¹⁰ válida al 99%; ¹¹ con intercepto y cuatro rezagos válida al 99%.

Las pruebas en primeras diferencias son significativas al 99% de confianza.

ADF; DF-GLS; PP y KPSS, sin intercepto ni tendencia y sin rezagos.

^{1*} Con intercepto y tres rezagos válida al 90%; ^{2*} con dos rezagos; ^{3*} con intercepto y cinco rezagos; ^{4*} con cuatro rezagos; ^{5*} con intercepto tres rezagos, válida al 95%; ^{6*} con tendencia e intercepto y tres rezagos, válida al 90%; ^{7*} con tendencia e intercepto y tres rezagos, no significativa; ^{8*} con tendencia intercepto y sin rezagos; ^{9*} con dos rezagos; ^{10*} con intercepto y cuatro rezagos.

■ *Anexo B*

Cuadro B2
Pruebas conjuntas del VAR irrestricto

	<i>Normalidad</i> <i>Jarque-Bera</i>	<i>Autocorrelación</i> <i>Estadístico LM (5)</i>	<i>Heteroscedasticidad**</i> χ^2
	125.07	21.817	601.906
Conjunta	-0.0884	-0.646	-0.639

** Prueba White sin términos cruzados.