

Análisis Económico
Núm. 45, vol. XX
Tercer cuatrimestre de 2005

Presentación

Alfredo Sánchez Daza

El presente número, como ya es costumbre, reúne artículos producto de la investigación, ellos versan sobre distintos temas de interés tanto teórico como de aplicación empírica, a saber: la relación entre la macroeconomía y la microeconomía (Ruiz y Venegas), gasto público y crecimiento (Casares), internacionalización de la empresa (Medina), mercados accionarios latinoamericanos (Lorenzo); en relación con la economía mexicana los temas cubren temáticas como: el comportamiento de algunos precios de artículos agrícolas (Díaz y Martínez), trabajo y escolaridad de los niños (López), y elasticidades y tecnología en la industria manufacturera (Padilla y García); el último artículo es un ensayo sobre dos formas específicas de abordar el conocimiento histórico (Gutiérrez, Buelna y Ávila)

Nos complace informar a nuestro público lector que *Análisis Económico* fue aceptada para formar parte de los índices de revistas internacionales *EconLit* (*Journal of Economic Literature* de la American Economic Association) y *Red ALyC* (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal). Ambas aceptaciones significan un reconocimiento y un compromiso a la vez. Un reconocimiento a la trayectoria, contenido y formato de nuestra publicación; un compromiso, en virtud de que *Análisis Económico* estará visible ante un público mucho más amplio a nivel mundial junto con otras publicaciones especializadas en economía de reconocido prestigio internacional. Esperamos que lo anterior sea un estímulo para nuestro equipo de apoyo (Comité Editorial y Comisión Consultiva) e investigadores, nacionales y extranjeros (que han publicado en nuestra revista y no pocos han colaborado como dictaminadores) para seguir impulsando el presente proyecto editorial.

Análisis Económico

Núm. 45, vol. XX

Tercer cuatrimestre de 2005

Implicaciones macroeconómicas de las decisiones de los agentes

(Recibido: marzo/05–aprobado: julio/05)

*Lucía A. Ruiz-Galindo**

*Francisco Venegas-Martínez***

Resumen

Desde la perspectiva de la microeconomía dinámica se analizan las implicaciones macroeconómicas de las decisiones de los agentes que interactúan en una economía, presenta una aproximación sencilla al modelado macro con microfundamentos. El objetivo de esta investigación es establecer la dinámica de las variables asociadas a los grandes agregados económicos y sus principales determinantes mediante fundamentos microeconómicos y con ello, integrar un modelo macroeconómico.

Palabras clave: macroeconomía, microeconomía, econometría, optimización dinámica.

Clasificación JEL: C61, D00, E00.

* Profesora-Investigadora del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (laruiz@correo.azc.uam.mx).

** Centro de Investigación en Finanzas, Profesor del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México (fvanegas@itesm.mx).

Introducción

En este artículo se realiza un análisis sobre las implicaciones macroeconómicas de las decisiones de los agentes económicos, desde la perspectiva de la microeconomía dinámica. Lucas (1976) y Fair (1978) son dos de los primeros autores que, a mediados de los años setenta, reconocieron la necesidad de abordar el estudio de los grandes agregados económicos utilizando una fundamentación microeconómica o microfundamentos, es decir, estudiando el comportamiento individual de los diferentes agentes que constituyen la economía. Estos autores planteaban que las conclusiones hechas de relaciones macroeconómicas, formuladas de manera arbitraria, no son adecuadas y suelen ser diferentes de las que pudieran obtenerse al utilizar una fundamentación microeconómica.

A pesar de lo anterior, el primer tipo de análisis es una práctica común. En este trabajo se presenta una sencilla aproximación al modelado macro con microfundamentos. Nuestro objetivo es establecer la dinámica de las variables asociadas a los grandes agregados económicos y sus principales determinantes mediante fundamentos microeconómicos y con ello, integrar un modelo macroeconómico.

Los modelos macroeconómicos con microfundamentos se desarrollan en el contexto de los modelos del agente representativo y por tanto, su estructura básica se remonta al trabajo de Ramsey (1928). Sus principales antecedentes son los modelos dinámicos de expectativas racionales, cuyas hipótesis fueron planteadas por primera vez en Muth (1961). Formas alternativas y extensiones de los mismos se presentan de manera detallada en Turnovsky (1999 y 2000).

La característica esencial de los modelos macroeconómicos con fundamentos micro-económicos es su naturaleza dinámica, en el sentido que cada uno de los agentes económicos y por ende, el conjunto integrado por los que efectúan las mismas acciones, toman decisiones en cada instante de tiempo, considerando las posibilidades del futuro y lo que hacen los agentes de los otros grupos. Por esta razón, las relaciones de comportamiento de las variables asociadas a los agregados económicos relevantes de un modelo con microfundamentos y sus respectivos determinantes, son el resultado de alguna forma de optimización intertemporal que incorpora la conducta racional de los agentes: consumidores y productores y que necesariamente reflejan lo qué hacen y para qué lo hacen.

El modelo que se desarrolla en esta investigación considera tres sectores (agentes): consumidores, productores y gobierno, los cuales interactúan en una economía pequeña y cerrada y se interrelacionan a través de sus respectivas restricciones presupuestales. Los consumidores y productores toman sus decisiones maxi-

mizando sus respectivas funciones objetivo. Los primeros maximizan su utilidad sujeta a su restricción presupuestal y a la restricción *cash-in-advance*, los segundos maximizan el valor presente de sus flujos de efectivo.

El proceso anterior conduce al establecimiento de relaciones causales de comportamiento para el consumo, producción, trabajo e inversión, entre otras variables que son importantes para efectuar análisis macroeconómicos y que generalmente se encuentran en función de los precios del mercado y/o del rendimiento de algún activo financiero, por mencionar algunas de las que son tomadas como dadas por todos los agentes económicos.

Este trabajo es el resultado de experimentar diferentes alternativas de modelación para los agentes en la economía.¹ En la que aquí se presenta, se incorporó la restricción *cash-in-advance* al modelar el comportamiento del consumidor y no se consideraron costos de ajuste al hacer lo propio con la conducta del productor. El propósito de ello, fue obtener un modelo con las principales características del clásico (Sargent, 1986), en cuanto a los determinantes y a los signos esperados de los mismos en las correspondientes variables macroeconómicas.

El trabajo consta de seis secciones. En la primera se plantean de manera sucinta las características de la economía. En la que sigue, se desarrolla el modelo intertemporal del consumidor, se plantean el problema de optimización, las condiciones de primer orden y se obtiene la dinámica de su sistema. En la tercera se desarrolla el modelo del productor siguiendo la misma lógica aplicada atrás. En las secciones cuatro y cinco se formulan de manera respectiva, la restricción presupuestal del gobierno y la identidad de la renta nacional. En la última se resumen los resultados obtenidos, lo que da lugar a un modelo macroeconómico. Finalmente se presentan algunas conclusiones.

1. Características de la economía

Se supone que existe un número grande de consumidores y productores de vida infinita que operan en mercados competitivos. Los consumidores son idénticos, toman decisiones de consumo, de participación en el mercado laboral y de cartera, y derivan utilidad del consumo y desutilidad del trabajo. Los productores enfrentan la misma tecnología, producen un solo bien, deciden cuánto contratar de mano de obra y capital (inversión) y los combinan en una función de producción con propiedades neoclásicas.

¹ Otras formas pueden consultarse en Ruiz-Galindo (2003).

Bajo esos supuestos se formula un par de modelos de optimización intertemporal que debido a la homogeneidad de los agentes de cada grupo, se desarrollan en el contexto del agente representativo. El de los consumidores tiene como objetivo determinar la demanda de consumo, la oferta de trabajo y la demanda de saldos monetarios reales. El de los productores persigue obtener la demanda de trabajo y la de inversión.

2. Modelo de optimización intertemporal para los consumidores

En el modelo desarrollado en esta sección, los consumidores tienen como objetivo maximizar una función de utilidad que depende del consumo y de la desutilidad de trabajo, sujeta a su restricción presupuestal y a la *cash-in-advance* (Calvo, 1986).

2.1 Riqueza del consumidor

Un consumidor representativo de la economía demanda los siguientes activos: dinero, bonos gubernamentales y acciones, cuyos valores nominales se denotan de manera correspondiente por M , B_g y S . Si P es el nivel general de precios, entonces la riqueza real del consumidor se define como:

$$a = m + b_g + s$$

Donde:

$$m = M / P.$$

$$b_g = B_g / P.$$

$$s = S / P.$$

Aquí m , b_g y s representan, la demanda de saldos monetarios reales, la demanda real de bonos del gobierno y la de acciones, respectivamente.

Se supone también que el consumidor conoce la trayectoria de los precios, es decir, tiene previsión perfecta y por tanto:

$$\frac{1}{P} \frac{dP}{dt} = \pi^e = \pi$$

Donde:

π = es la tasa a la que el individuo espera que crezca el nivel general de precios.

Adicionalmente se considera que la tenencia de los saldos reales cuesta $-\pi$ y como no paga intereses (su tasa nominal de interés es cero), el consumidor tiene incentivos para conservar sólo el mínimo posible.

Los bonos emitidos por el gobierno, a diferencia del dinero, sí pagan intereses nominales a la tasa R_g y al igual que los balances reales, su valor real se deprecia a la tasa $-\pi$, en consecuencia, su tasa de interés real es $r_g = R_g - \pi$.

Por su parte, para financiar su inversión en capital nuevo las empresas emiten acciones y el valor real de los dividendos por la tenencia de las mismas está dado por $r_s s$, donde r_s es su tasa real de rendimiento.

2.2 Dinámica de la riqueza

El consumidor representativo de nuestra economía absorbe recursos que provienen de diferentes fuentes: de sus sueldos y salarios, de los intereses que le pagan los bonos gubernamentales, de los dividendos que le entregan las empresas por la tenencia de acciones y de las transferencias de suma fija que le reembolsa el gobierno; esos recursos son destinados al consumo, a incrementar saldos reales, a la compra de bonos y acciones, y al pago de impuestos.

Si c denota el consumo del único bien producido en la economía, l la oferta de trabajo, $w = W/P$ el salario real, τ_c y τ_w los impuestos sobre el consumo y el salario respectivamente, y T las transferencias de suma fija reembolsadas por el gobierno, entonces:

$$(1 + \tau_c)c + m + b_g + s = (1 - \tau_w)wl + r_g b_g + r_s s + T - \pi m \quad (1)$$

plantea la forma en que el consumidor financia su consumo y el cambio en su riqueza, y en términos reales representa su restricción presupuestal.

2.3 Planteamiento del modelo

Dado que se ha supuesto que el consumidor tiene vida infinita, su problema de decisión intertemporal es uno de control óptimo, el cual consiste en determinar la demanda de consumo, c , la oferta de trabajo, l , la demanda de saldos monetarios reales, m , y la tenencia de los otros activos financieros: bonos gubernamentales, b_g , y acciones, s , de forma que maximicen el valor presente de su utilidad descontada al tiempo $t = 0$ (el presente), sujeto a su restricción financiera y a la *cash-in-advanced*, es decir, se desea:

$$\text{Maximizar } \int_0^{\infty} u(c, v(l)) e^{-\rho t} dt \quad (2a)$$

$$\text{sujeto a: } m + b_g + s = (1 - t_w)wl + r_g b_g + r_s s + T - \pi m - (1 + \tau_c)c \quad (2b)$$

$$m = \alpha c \quad (2c)$$

$$m(0) = m_0, b_g(0) = b_{g0} \text{ y } s(0) = s_0, \quad (2d)$$

donde u y v representan de manera respectiva la función de utilidad y la desutilidad del trabajo, ambas son positivas y estrictamente cóncavas en cada uno de sus argumentos, es decir, $u_c > 0, v' > 0$ ($u_l < 0, u_{cc} < 0$ y $v'' > 0$ ($u_{ll} < 0$)).² Por su parte, ρ denota la tasa subjetiva de descuento (de preferencia del consumidor o de sustitución intertemporal), un valor pequeño de ella significa que el individuo pondera más el consumo presente que el futuro, de manera que $t = 0$ está ansioso por consumir. Adicionalmente se supone que las tasas de interés real: $r_i, i = g, s$, son constantes positivas y libres de riesgo.

2.4 Condiciones de optimalidad

$$\mu = \tilde{\mu} e^{\rho t}$$

El hamiltoneano del problema del consumidor formulado en (2) es:

$$H(c, v(l), m, b_g, s; \lambda) = u(c, v(l)) + \lambda[(1 - \tau_w)wl + r_g b_g + r_s s + T - \pi m - (1 + \tau_c)c - m - b_g - s] + \mu(\alpha c - m)$$

Donde:

$\lambda = \tilde{\lambda} e^{\rho t} > 0$ y por tanto, $\tilde{\lambda}$ es el valor presente del precio sombra (variable de co-estado o multiplicador), asociado a la restricción presupuestal del consumidor y de manera análoga, μ es el que da cuenta de la restricción *cash-in-advanced*.

Dado que en el planteamiento de este problema de decisión del consumidor las variables de control son c y l , y las demás son de estado, las condiciones de primer orden se formulan como sigue:³

² La concavidad estricta de v implica que el consumidor prefiere un patrón de consumo y ocio relativamente uniforme a través del tiempo, a uno en el que sea bajo en unos periodos y alto en otros.

³ En realidad estas son condiciones necesarias, pero la concavidad estricta de la función de utilidad implica también su suficiencia.

$$\mu_c = (1 + \tau_c)\lambda - \mu\alpha \quad (3a)$$

$$\mu_l = -(1 + \tau_w)\lambda w \quad (3b)$$

$$\lambda\pi + \mu = \lambda - \lambda\rho \quad (3c)$$

$$-\lambda r_j = \lambda - \lambda\rho, \quad j = g, s \quad (3d)$$

y las de transversalidad son:⁴

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda m e^{-\rho t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \lambda b_g e^{-\rho t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \lambda s e^{-\rho t} = 0 \quad (4)$$

o de manera equivalentemente:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda a e^{-\rho t} = 0. \quad (5)$$

Es importante señalar que en general, con las condiciones de transversalidad se elimina el comportamiento explosivo de las variables y, en particular, en este caso se garantiza que cuando alguno de los activos financieros toma un valor positivo, el valor presente de su acervo al final del horizonte de planeación, debe ser cero.

La ecuación diferencial planteada en (3d) es equivalente a: 6

$$r \equiv r_j = \rho - \frac{\dot{\lambda}}{\lambda}, \quad j = g, s \quad (6)$$

lo cual significa que en un ambiente de certidumbre, para que coexistan los bonos del gobierno y las acciones, deben tener la misma tasa de rendimiento real: r , es decir, esos activos financieros deben ser sustitutos perfectos.⁵

⁴ La condición (3b) se puede plantear de manera alternativa en términos de la utilidad marginal de $v(l)$, como $u_l = u_v v'$.

⁵ Cabe mencionar que esta conclusión sigue siendo válida independientemente del número de activos financieros que el modelo incorpore, en consecuencia, para que cada uno prevalezca en el mercado debe ser sustituto perfecto de los restantes.

De lo anterior debe observarse que la tasa de crecimiento del precio sombra es constante y está dada por la ecuación diferencial de primer orden en λ :

$$\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = \rho - r,$$

cuya solución es:

$$\lambda = \lambda_0 e^{(\rho-r)t} \quad (7)$$

Donde:

λ_0 = es la constante de integración.

También debe notarse que la tasa de interés real se puede expresar en términos de la tasa de crecimiento de la utilidad marginal del consumo, o bien de la correspondiente al trabajo, esto es:

$$r = \rho - \frac{\dot{u}_c}{u_c} = \rho - \frac{\dot{u}_l}{u_l}$$

ya que:

Además, (4) y (5) se pueden enunciar como:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} h e^{-rt} = 0, \quad h = m, b_g, s \quad (4')$$

y:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} a e^{-rt} = 0 \quad (5')$$

Así planteadas, las condiciones de transversalidad establecen que a perpetuidad, la tenencia de los saldos monetarios reales, de los bonos del gobierno, de las acciones y por ende, de la riqueza del consumidor, deben ser cero; de forma que para cada uno de esos activos financieros se elimina la posibilidad de que la deuda del consumidor se eleve sin medida (*Ponzi game*).

Por último, ya que los bonos gubernamentales y las acciones son sustitutos perfectos, la restricción presupuestal (2b) puede formularse como:

$$a = (1 - \tau_w)wl + ra + T - Rm - (1 + \tau_c)c$$

Donde:

$R = r + \pi$ = es la tasa de interés nominal.⁶

Dado que:

$$(\dot{a} - ra)e^{-rt} = \frac{d}{dt}ae^{-rt}$$

la evolución de la riqueza a , se puede enunciar como:

$$\frac{d}{dt}ae^{-rt} = [(1 - \tau_w)wl + T - Rm - (1 + \tau_c)c]e^{-rt}$$

cuya solución sobre $(0, \infty)$ es:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} ae^{-rt} - a_0 = \int_0^{\infty} [(1 - \tau_w)wl + T - Rm - (1 + \tau_c)c]e^{-rt} dt.$$

Combinando este resultado con la condición de transversalidad en (5') se obtiene que:

$$\int_0^{\infty} (1 + \tau_c)c e^{-rt} dt = a_0 + \int_0^{\infty} [(1 - \tau_w)wl + T - Rm]e^{-rt} dt. \quad (8)$$

Esta es una igualdad importante, ya que una vez especificada la forma funcional de la utilidad, conducirá conjuntamente con las condiciones establecidas en (3), a la trayectoria óptima de la demanda de consumo.

El problema del consumidor y más específicamente, las condiciones planteadas en (3) se resuelven considerando la siguiente función de utilidad:

⁶ Con este planteamiento de la restricción presupuestal, el problema de control óptimo ahora está constituido sólo por una variable de estado: a , todas las demás son de control.

$$u(c, v(l)) = \ln(c - v(l)), \quad (9)$$

que es una función estrictamente cóncava en sus dos argumentos.

2.5 Trayectoria óptima de la oferta de empleo

Sustituyendo μ de (3c) en (3a) se obtiene:

$$\lambda = \frac{u_c}{[(1+\tau_c)+\alpha R]}$$

reemplazando el resultado en (3b) y combinando la utilidad marginal del trabajo y la del consumo, calculadas a partir de la especificación anterior, se puede reexpresar como:

$$v' = \frac{1-\tau_w}{1+\tau_c+\alpha R} w \quad (10)$$

cuya diferencial total establece que la oferta de empleo depende directamente del salario, es decir:

$$\frac{dl^s}{dw} = \left(\frac{1-\tau_w}{1+\tau_c+\alpha R} \right) \frac{1}{v''} > 0 \quad (11)$$

Si la desutilidad del trabajo se define como $v(l) = \frac{l^2}{2}$, (10) y (11) se pueden plantear de la siguiente forma:⁷

$$l^s(w) = \frac{1-\tau_w}{1+\tau_c+\alpha R} w$$

y:

$$\frac{dl^s}{dw} = \left(\frac{1-\tau_w}{1+\tau_c+\alpha R} \right) > 0$$

⁷ h^d y h^s denotan la demanda y la oferta de la variable h , respectivamente.

en donde la primera expresión no es más que la trayectoria óptima de la oferta de mano de obra.

2.6 Trayectoria óptima de la demanda de consumo

Combinando la condición (3a) y la solución de la ecuación diferencial (3d) dada en (7), con la utilidad marginal del consumo calculada con base en (9), se obtiene:

$$\begin{aligned} c &= \frac{1}{\lambda(1+\tau_c+\alpha R)} + v(l) \\ &= \frac{1}{\lambda_0(1+\tau_c+\alpha R)} e^{(r-\rho)t} + v(l). \end{aligned} \quad (12)$$

La identidad en (8) junto con la restricción *cash-in-advance* implican que:

$$\int_0^\infty (1+\tau_c+\alpha R) c e^{-rt} dt = a_0 + \int_0^\infty [(1-\tau_w)wl + T] e^{-rt} dt.$$

Sustituyendo c de (12) en este resultado se tiene:

$$\frac{1}{\lambda_0 \rho} = a_0 + \int_0^\infty [(1-\tau_w)wl + T - (1+\tau_c+\alpha R)v(l)] e^{-rt} dt.$$

Esto y (12) conducen a la trayectoria óptima de la demanda de consumo, que se encuentra dada por:

$$c = \frac{1}{(1+\tau_c+\alpha R)} \rho e^{(r-\rho)t} \left\{ a_0 + \int_0^\infty [(1-\tau_w)wl + T - (1+\tau_c+\alpha R)v(l)] e^{-rt} dt \right\} + v(l). \quad (13)$$

Si se supone que los mercados de trabajo y de dinero están en equilibrio,⁸ esto es, si existen w^* , l^* y m^* tales que:

$$\frac{1-\tau_w}{1+\tau_c} w^* = v'(l^*),$$

⁸ Aquí y en todo lo que sigue, se supone equilibrio de previsión perfecta (Turnosvky, 1981).

y:

$$\frac{M^d}{P} = \frac{M^s}{P} = m^*$$

y si además, se considera que los impuestos en términos reales permanecen constantes a través del tiempo, (13) se reduce a:

$$\begin{aligned} c &= \frac{1}{(1+\tau_c+\alpha R)} \frac{\rho}{r} e^{(r-\rho)t} [ra_0 + (1-\tau_w)w^*l^* + T - (1+\tau_c+\alpha R)v(l^*)] + v(l^*) \\ &= \frac{1}{(1+\tau_c+\alpha R)} \frac{\rho}{r} e^{(r-\rho)t} [ra_0 + (1-\tau_w)w^*l^* + T] + \left(1 - \frac{\rho}{r} e^{(r-\rho)t}\right) v(l^*). \end{aligned} \quad (14)$$

Obsérvese que cuando $r > \rho$ el consumo crece sin cota a medida que transcurre el tiempo ($t \rightarrow \infty$) y, en consecuencia, no existe un estado estacionario para la demanda de consumo.

Finalmente, la evaluación de (14) en $t = 0$, lleva a que la demanda de consumo se puede plantear como sigue:

$$\begin{aligned} c &\equiv c^d(a_0, r) \\ &= \frac{1}{(1+\tau_c+\alpha R)} \frac{\rho}{r} [ra_0 + (1-\tau_w)w^*l^* + T] + \left(1 - \frac{\rho}{r}\right) v(l^*). \end{aligned} \quad (15)$$

Si se denota $a \equiv a_0 = m^* + b_{g0} + s_0$, se define el ingreso disponible como:

$$\begin{aligned} y_d &= y + rb_{g0} - \pi m^* \\ &= y + Rb_{g0} - \pi(m^* + b_{g0}), \end{aligned} \quad (16)$$

con $y = (1 - \tau_w)w^*l^* + rs_0 + T$ y todo ello se combina con (15), se obtiene otra expresión para el consumo, a saber:

$$c \equiv c^d(y_d, r) = \frac{1}{(1+\tau_c+\alpha R)} \frac{\rho}{r} y_d + \left(1 - \frac{\rho}{r}\right) v(l^*). \quad (17)$$

Las expresiones en (15) y (17) representan dos trayectorias óptimas de la demanda del consumo que dependen de la tasa de interés real, pero en la primera la riqueza inicial es importante en su determinación, mientras que en la segunda lo es el ingreso disponible.

La propensión marginal al consumo calculada a partir de (17) esta dada por:

$$\frac{\partial c^d}{\partial y_d} = \frac{1}{(1+\tau_c+aR)} \frac{\rho}{r}$$

la cual es positiva y menor que la unidad si el consumo no alcanza su estado estacionario. Si además, el componente del trabajo, $v(l^*)$ es relativamente pequeña respecto al ingreso disponible, entonces:

$$\frac{\partial c^d}{\partial r} < 0,$$

esto es, el consumo depende de manera inversa de la tasa de interés.

Por su parte, de (15) se llega a que:

$$\frac{\partial c^d}{\partial a_0} = \frac{1}{(1+\tau_c+aR)} \rho > 0$$

y:

$$\frac{\partial c^d}{\partial r} < 0$$

por lo que la demanda del consumo depende de forma directa de la riqueza del individuo e inversa de la tasa de interés real cuando $v(l^*)$ son relativamente pequeños en relación al ingreso disponible.

2.7 Trayectoria óptima de la demanda de saldos monetarios reales

La sustitución de la demanda óptima de consumo en la restricción *cash-in-advance*, lleva de manera inmediata a la trayectoria óptima de la demanda de los saldos monetarios reales, que está dada por:

$$\frac{1}{(1+\tau_c+\alpha R)} \frac{\rho}{r} (ra_0+y-rs_0) + \left(1 - \frac{\rho}{r}\right) v(l^*) \quad (18)$$

De esta expresión se obtiene que la demanda de saldos reales depende positivamente del ingreso y de manera negativa de la tasa de interés nominal, debido a que:

$$\frac{\partial m^d}{\partial y} = \frac{\alpha \rho}{(1+\tau_c+\alpha R)r} > 0$$

y:

$$\frac{\partial m^d}{\partial R} = -\frac{\alpha^2(ra_0+y-rs_0)\rho}{(1+\tau_c+\alpha R)r} < 0$$

3. Modelo de optimización intertemporal para los productores

El análisis de la producción considera que existe un gran número de empresas que operan en mercados competitivos, producen un sólo bien y deciden cuánto contratar de mano de obra y capital (inversión), y en virtud de que poseen vida infinita, su objetivo es maximizar el valor presente de sus flujos de efectivo, una vez que se han pagado los impuestos corporativos sobre la producción y considerado que no incurren en costos por la instalación de capital nuevo.⁹

3.1 Características de la tecnología

Cada empresa j produce un bien a una tasa instantánea de producción y_j , utilizando capital, k_j , y trabajo, l , los cuales se combinan en una función de producción $F_j(k_j, l_j)$, la cual satisface las propiedades neoclásicas: productos marginales positivos, pero decrecientes y rendimientos constantes a escala o equivalentemente, homogeneidad lineal o de grado uno en cada uno de los factores de producción.

Se supone también que todas las empresas enfrentan la misma función de producción, condición que aunada a la de rendimientos constantes a escala, permi-

⁹ Sargent (1987), Barro y Sala-i-Martin (1995) y Turnovsky (1999) son algunas referencias que incorporan este tipo de costos, también conocidos como costos de ajuste.

te considerar variables agregadas y por tanto, una empresa representativa, de esta manera se puede omitir el subíndice j , el cual hace referencia a la empresa (véase Apéndice A). Con esta simplificación, las propiedades neoclásicas de la función de producción se pueden establecer como sigue:

1) Productos marginales positivos, pero decrecientes:

$$F_k, F_l > 0, F_{kk}, F_{ll} < 0, \forall k, l > 0.$$

2) Homogeneidad lineal en k y l :

lo cual a su vez implica que $F_{kk} F_{ll} - F_{kl}^2 = 0$ y $F_{kl} > 0$.

Las características neoclásicas de F implican que cada insumo es esencial en la producción o equivalentemente, que $F(0, l) = (k, 0) = 0$. Además, como consecuencia del teorema de Euler para funciones lineales homogéneas, la función de producción se puede plantear como:

$$F(\nu k, \nu l) = \nu F(k, l), \forall \nu > 0, \quad y = F(k, l) = kF_k + lF_l, \quad (19)$$

resultado de gran utilidad al mostrar que en el análisis del productor sólo es necesario considerar una empresa representativa.

3.2 Planteamiento del modelo

El modelo se desarrolla considerando que las empresas no enfrentan costos de ajuste, es decir, no incurren en los costos asociados a la instalación de capital nuevo. De esta manera, el problema de decisión consiste en maximizar el valor presente de los flujos de efectivo una vez que se han pagado los impuestos corporativos sobre la producción: τ_y , esto es, se desea:

$$\text{Maximizar } \int_0^{\infty} P[(1-\tau_y)y - wl - i]e^{-Rt} dt \quad (20a)$$

$$\text{sujeto a: } y = F(k, l), \quad (20b)$$

$$k = i - \delta k \quad (20c)$$

$$y(0) = y_0, l(0) = l_0, k(0) = k_0 \text{ e } i(0) = i_0 \quad (20d)$$

Donde:

i = es la demanda de inversión.

δ = es la depreciación del capital.¹⁰

3.3 Condiciones de optimalidad

El hamiltoneano del problema previamente formulado es:

$$H(y, l, k, i; q) = P[(1 - \tau_y)F(k, l) - wl - i] + q(i - \delta k),$$

las condiciones de primer orden son:

$$(1 - \tau_y) F_l = w \quad (21a)$$

$$q = P \quad (21b)$$

$$-[(1 - \tau_y) P F_k + \delta q] = q - Rq \quad (21c)$$

y la de transversalidad es:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} q k e^{-Rt} = 0 \quad (21d)$$

3.4 Trayectorias óptimas

En el sistema (21) se tiene que el producto marginal del trabajo después de impuestos es igual al salario real, que el precio sombra de la acumulación de capital es P y que el producto marginal del capital después de impuestos es igual a $R + \delta$.¹¹

$$(1 - \tau_y) F_k = R + \delta \quad (22)$$

ya que $q = 0$.

¹⁰ Así formulado, el siguiente problema es uno de control óptimo, donde el capital, k , es variable de estado y la demanda de trabajo, l , y la de inversión, i , son de control. Cabe mencionar que si se sustituye el cambio en el capital y la función de producción en la función objetivo, se tiene un problema equivalente que puede ser resuelto mediante cálculo de variaciones. Sin embargo, aquí se prefirió usar control óptimo para poder determinar el multiplicador q , el precio sombra del capital.

¹¹ La combinación de (19) con las condiciones en (21) conducen a que $y = (R + \delta)k + wl$, es decir, el producto es igual al ingreso obtenido vía el salario y el rendimiento del capital, ambos medidos en términos del producto.

4. Restricción presupuestal del gobierno

El gobierno es el tercer agente de la economía, toma decisiones de gasto, financiamiento e impositivas, y se supone que no acumula bienes de consumo ni de capital. En términos generales, su déficit se encuentra constituido por sus gastos más los intereses pagados por concepto de deuda menos los impuestos recaudados, y es financiado vía incrementos en la oferta monetaria y/o en el acervo de los bonos gubernamentales.

Aunado a lo anterior y de acuerdo con el modelo del consumidor, se debe considerar que el gobierno también recibe de los consumidores un impuesto inflacionario en forma de transferencia de suma fija originado por los saldos reales que inicialmente se denominaron en términos nominales, y les proporciona otro a través de un subsidio de suma fija. En consecuencia, la restricción presupuestal del gobierno en términos reales se puede formular como:

$$m + b_g = g + rb_g - (t_w wl + t_c c + \tau_y y) - \pi m + T \quad (23)$$

donde g es el consumo del gobierno (o gasto gubernamental) y lo demás ya ha sido definido. El lado izquierdo de (23) especifica los cambios en la oferta de los saldos monetarios reales y de los bonos del gobierno necesarios para financiar el déficit del gobierno que se encuentra planteado en el lado derecho.

5. Identidad del ingreso nacional

A continuación se determinará la identidad del ingreso nacional, la cual plantea la forma en que se distribuye el producto entre los diferentes agentes de la economía.

La sustitución de la restricción presupuestal del gobierno (23) en la evolución de la riqueza del consumidor (1), conduce a:

$$c + g + (s - rs) = wl + \tau_y y \quad (24)$$

Por su parte, la condición (21a) junto con la propiedad de las funciones neoclásicas planteada en (19) y la expresión en (22) llevan a que:

$$wl + \tau_y y = y - (1 - \tau_y) k F_k = y - (R + \delta)k \quad (25)$$

Este resultado combinado con (24) implica que el mercado se vacía, es decir, que el producto que se obtiene en la economía debe ser destinado al consumo privado, inversión, consumo del gobierno y depreciación de capital, esto es:

$$y = c + i + g + \delta k \quad (26)$$

Donde:

$i = s + Rk - rs$, = es la inversión.

6. El modelo macroeconómico

En las secciones anteriores se desarrollaron los fundamentos microeconómicos de las ecuaciones de comportamiento de un modelo macroeconómico, a través de un modelo básico intertemporal para el consumidor y otro para el productor, se formuló también la restricción presupuestal del gobierno y la identidad del ingreso nacional, ambas en el contexto de una economía cerrada.

Con todo ello, se está en condiciones de presentar las relaciones de comportamiento, definiciones y condiciones de equilibrio que integran al modelo mencionado.

Oferta del único bien:

$$y^s = F(k, l^d) \quad (27a)$$

Demanda de trabajo:

$$F_l(k, l^d) = w \quad (27b)$$

Oferta de trabajo:

$$l^s = l^s(w) \quad (27c)$$

Demanda de consumo:

$$c^d = c^d(y_d, r) \quad (27d)$$

Demanda de inversión:

$$i^d = i^d(q) \quad (27e)$$

Demanda de saldos reales:

$$m^d = m^d(y, R) \quad (27f)$$

Identidad del ingreso nacional:

$$y^s = c^d + g + i^d + \delta k \quad (27g)$$

El equilibrio general del modelo se obtiene al agregar las condiciones:

$$l^d = l^s, m^d = m^s \text{ e } i^d = i^s$$

Si por simplicidad se denota $l = l^d = l^s$, $m = m^d = m^s$ e $i = i^d = i^s$, entonces el modelo macroeconómico para una economía cerrada se puede formular como sigue:

$$y = F(k, l), F_k, F_l > 0, F_{kk}, F_{ll} < 0 \quad (28a)$$

$$F_l(k, l) = w \quad (28b)$$

$$l = l(w), l' > 0 \quad (28c)$$

$$c = c(y_d, r), c_{yd} > 0, c_r < 0 \quad (28d)$$

$$i = i(q) \quad (28e)$$

$$m = m(y, R), m_y > 0, m_R < 0 \quad (28f)$$

y:

$$y = c + g + i + \delta k \quad (28g)$$

Es importante señalar que en este modelo las variables endógenas son y , l , $w = W/P$, c , i y m , las restantes son exógenas.

Conclusiones

En este trabajo se han formulado relaciones causales de comportamiento para algunas de las variables asociadas a los grandes agregados económicos, se han establecido también sus principales determinantes, a través de modelar la conducta de los dos principales agentes en la economía: el consumidor y el productor. Con ello, se evita realizar análisis macroeconómicos con formulaciones *ad hoc* y permite obtener resultados consistentes con las características de la economía a estudiar.

En el desarrollo de esta investigación se procuró elaborar una modelación de la conducta de los agentes de forma que se obtuvieran resultados macroeconómicos consistentes con el modelo clásico o equivalentemente, resultados acordes con los de una economía cerrada en la cual los agentes económicos son muchos y operan en mercados competitivos, por citar algunas características importantes.

Lo anterior condujo a modelar la conducta del consumidor de forma que además de determinar el consumo y la oferta de empleo, también permitiera obtener los saldos reales. Ello llevó a incluir en su modelo, una restricción *cash-in-advance*, con el mismo propósito, por el lado del productor se dejaron fuera los costos de ajuste. Los resultados de la dinámica en cada uno de los problemas de optimización intertemporal se obtuvieron suponiendo equilibrio de previsión perfecta y en el estado estacionario, en el que todas las variables crecen a tasas constantes, se combinaron con la restricción presupuestal del gobierno y la identidad de la renta nacional, para finalmente establecer un modelo macroeconómico.

Varias extensiones de este trabajo surgen de manera natural. Algunas de ellas son: considerar que las empresas enfrentan costos de ajuste; investigar una manera alternativa a la restricción *cash-in-advance* que permita obtener también los saldos reales en el modelo del consumidor; abrir la economía a los bienes de consumo y a los activos financieros; permitir agentes de diferentes tipos en cada grupo, entre otras.

Apéndice A. Función de producción agregada

Considérese que en la economía existen empresas idénticas, competitivas y que producen el mismo bien. De esta manera, las empresas enfrentan la misma tecnología y por ende, tienen la misma función de producción, que se supone satisface las propiedades neoclásicas.

Defínase:

$$k = \sum_{j=1}^n k_j \quad (\text{A.1})$$

$$l = \sum_{j=1}^n l_j \quad (\text{A.2})$$

y:

$$y = \sum_{j=1}^n y_j = \sum_{j=1}^n F(k_j, l_j). \quad (\text{A.3})$$

Como F es homogénea, es decir, $F(k\lambda, \lambda l) = \lambda F(k, l)$ para toda λ , entonces:

$$\lambda F_k = \frac{\partial F(k\lambda, \lambda l)}{\partial k}$$

o de manera equivalente,

$$F_k = \frac{\partial F(k\lambda, \lambda l)}{\partial \lambda k},$$

si se define $\lambda = \frac{1}{l}$, entonces:

$$F_k = \frac{\partial F}{\partial \left(\frac{k}{l}\right)} \left(\frac{k}{l}, 1\right)$$

lo cual establece que el producto marginal del capital es una función que depende de la relación entre el capital y el trabajo. Procediendo de manera similar se llega también a que el producto marginal del trabajo depende de esa relación.

Por otra parte, si el problema de optimización formulado en la sección 4 se hubiera resuelto para la empresa j , el resultado obtenido sería que el producto marginal del trabajo de esa empresa (después de impuestos), iguala al salario real (véase la condición de primer orden planteada en 21a), es decir,

$$F_{l_j} = w$$

Recién se estableció que el producto marginal del trabajo depende de la relación capital-trabajo y por tanto este resultado establece entre otras cosas, que ésta no cambia de empresa a empresa, ya que todas ellas enfrentan el mismo salario real. De esta manera:

$$F_{l_j} \left(\frac{k_j}{l_j}, 1 \right) = w, \forall j$$

Como la proporción entre el capital y el trabajo es la misma para todas las empresas, entonces:

$$\frac{k_j}{l_j} = \frac{\sum_{j=1}^n k_j}{\sum_{j=1}^n l_j}$$

y esto combinado con (A.1) y (A.2) conducen:

$$\frac{k_j}{l_j} = \frac{k}{l}$$

lo cual plantea que la relación capital-trabajo de cada empresa es la misma que a nivel agregado, esto es, a nivel de toda la economía.

Por su parte, después de utilizar el teorema de Euler y el resultado recién derivado, la producción se puede expresar como:

$$\begin{aligned} y &= \sum_{j=1}^n F(k_j, l_j) = \sum_{j=1}^n (k_j F_{k_j} + l_j F_{l_j}) \\ &= \sum_{j=1}^n k_j F_{k_j} \left(\frac{k_j}{l_j}, 1 \right) + l_j F_{l_j} \left(\frac{k_j}{l_j}, 1 \right) \\ &= F_k \left(\frac{k}{l}, 1 \right) \sum_{j=1}^n k_j + F_l \left(\frac{k}{l}, 1 \right) \sum_{j=1}^n l_j \end{aligned}$$

y usando nuevamente (A.1), (A.2) y el teorema de Euler, finalmente se obtiene que:

$$y = F_k \left(\frac{k}{l}, 1 \right) k + F_l \left(\frac{k}{l}, 1 \right) l = F(k, l)$$

Este resultado establece que cuando las empresas son perfectamente competitivas y enfrentan la misma función de producción neoclásica, entonces se puede considerar el agregado de todas ellas o una representante de las mismas, tal y como se estableció en la sección 4.

Referencias bibliográficas

- Barro, R. J. y X. Sala-i-Martin (1995). *Economic growth, advanced series in economics*, EUA: McGraw-Hill.
- Calvo, G. A., (1986). "Temporary stabilization: predetermined exchange rates" en *Journal of Political Economy*, núm. 94, pp. 1319-1329.
- Fair, R. (1978). "A criticism of one class of macroeconomic models with rational expectations" en *Journal of Money, Credit and Banking*, núm. 10, pp. 411-417.
- Léonard, D. y N. Van-Long, (1994). *Optimal control theory and static optimization in economics*, EUA: Cambridge University Press.
- Lucas, R. E. (1976). "Econometric policy analysis: a critique" en K. Brunner y A. Meltzer (1976), *Phillips: curve and labor markets*, North Holland.
- Muth, J. F. (1961). "Rational expectations and the theory of price movements" en *Econometrica*, núm. 29, pp. 315-335.
- Ramsey, F. P. (1928). "A mathematical theory of saving" en *Economic Journal*, núm. 38, pp. 543-559.
- Ruiz-Galindo, L. A. (2003). Modelo macroeconómico con fundamentos microeconómicos. Una aplicación econométrica a la economía mexicana, Tesis doctoral, División de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sargent, T. J. (1987). *Macroeconomic theory*, 2a. ed., Academic Press.
- Turnovsky, S. J. (1981). "The analysis of macroeconomic policies in perfect foresight equilibrium" en *International Economic Review*, núm. 22, pp. 179-209.
- (1999). *International macroeconomic dynamics*, EUA: MIT Press.
- (2000). *Methods of macroeconomic dynamics*, 2a. ed., EUA: MIT Press.

Análisis Económico

Núm. 45, vol. XX

Tercer cuatrimestre de 2005

Gasto público y crecimiento en una pequeña economía abierta con bienes no-comerciales

(Recibido: mayo/05–aprobado: julio/05)

*Enrique R. Casares Gil**

Resumen

Se estudia la relación entre gasto público, composición del gasto público y crecimiento en un modelo de crecimiento endógeno con dos bienes, comerciable y no-comerciable. El conocimiento tecnológico generado únicamente en el sector comerciable puede ser utilizado en el sector no-comerciable. Se estudia cómo un aumento del gasto público total, con una composición del gasto público que está dada, afecta a la tasa de crecimiento. Se comprueba que un aumento en el gasto público total, cuando se consume únicamente en el bien no-comerciable, produce una disminución de la tasa de crecimiento. Pero un aumento del gasto público total, con un consumo por igual en los dos bienes, no produce variación en la tasa de crecimiento.

Palabras clave: sector comerciable, aprendizaje, gasto público, composición del gasto público, crecimiento.

Clasificación JEL: E62, F43, O41.

* Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (ercg@correo.azc.uam.mx).

Introducción

La relación teórica y empírica entre gasto público y crecimiento es compleja. Así, en la literatura de la teoría del crecimiento endógeno se han desarrollado modelos en donde la relación entre el gasto del gobierno y el crecimiento económico puede ser negativa o positiva dependiendo del tipo de gasto público.¹ En particular, Devarajan, Swaroop y Zou (1996) incluyen como argumento en la función de producción a dos tipos de gasto público para estudiar cómo la composición del gasto del gobierno puede afectar a la tasa de crecimiento. Ellos definen a un tipo de gasto como productivo cuando un aumento en su participación incrementa la tasa de crecimiento de la economía. Sin embargo, este gasto productivo podría convertirse en improductivo si hay una cantidad excesiva de él, conduciendo a la economía a una tasa menor de crecimiento.

Del mismo modo, en la literatura empírica del crecimiento económico, se ha encontrado evidencia de que la relación entre el nivel del consumo público y la tasa de crecimiento puede ser tanto positiva como negativa, aunque la mayoría de los estudios encuentran una relación negativa. Asimismo, se ha encontrado evidencia de que la inversión pública puede estar positiva o negativamente relacionada con el crecimiento económico, aunque la mayoría de los trabajos encuentran una relación positiva (véase entre otros, Devarajan, Swaroop y Zou, 1996; Durlauf y Quah, 1998; y Kweka y Morrissey, 2000). Por lo tanto, en la literatura teórica y empírica, la relación entre gasto del gobierno y crecimiento puede ser negativa o positiva, dependiendo del nivel, el tipo y la composición del gasto público, así como de la muestra de países utilizada.

Considerando la propuesta de que el nivel y la composición del gasto público pueden afectar de manera diferente al crecimiento económico, en este artículo se estudia esta propuesta dentro de una economía abierta en donde el precio relativo interno es flexible. Por lo tanto, se elabora un modelo para una pequeña economía abierta en crecimiento con dos sectores, comerciable y no-comerciable, en donde hay comercio internacional en bienes pero no hay comercio internacional en activos financieros.

En el modelo aquí desarrollado, los dos bienes producidos, comerciable y no-comerciable, pueden ser consumidos o acumulados. Además, se considera que el sector comerciable es el único que genera progreso técnico por medio del aprendizaje a través de la práctica y que este conocimiento es utilizado por el sector

¹ En este artículo se enfatiza el impacto del gasto público y no el de su financiamiento sobre el crecimiento económico.

no-comerciable. De esta manera, la economía es conducida, en términos tecnológicos, por el sector comerciable y el crecimiento potencial de la economía está determinado por el progreso técnico. El precio relativo del bien no-comerciable está determinado por los cambios en la oferta y la demanda de este bien. Se introduce un gasto público que no es un argumento en las funciones de producción. El gasto total del gobierno es una fracción constante del producto total. Asimismo, el gobierno consume una proporción fija de los dos bienes. Esta proporción define la composición del gasto del gobierno. Se muestra cómo el nivel y la composición del gasto público pueden afectar a la tasa potencial de crecimiento.

Para entender la relación entre aumentos del gasto público total y la tasa de crecimiento en el estado estacionario, se considera primero que la participación (fracción) del gasto público total respecto al producto total está dada. Así, se analiza cómo un cambio en la composición del gasto público entre comerciables y no-comerciables afecta al nivel del precio relativo del bien no-comerciable, y cómo este precio afecta a la tasa de crecimiento de la economía.

Por consiguiente, considerando que la fracción del gasto público total está dada, cuando el gobierno aumenta el consumo del bien comerciable (aumento en la participación del bien comerciable), la demanda por el bien no-comerciable disminuye y el precio relativo de este bien disminuye. Esto produce que el rendimiento del capital y el ritmo de acumulación se incrementen transitoriamente en el sector comerciable. Asimismo, el salario relativo en el sector comerciable se incrementa y el trabajo migra a este sector. El resultado final es un aumento de la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía. Contrariamente, cuando el gobierno aumenta el consumo del bien no-comerciable, el precio relativo de este bien aumenta. Esto produce que el trabajo fluya al sector no-comerciable y que el ritmo de crecimiento de su capital aumente transitoriamente. Lo que resulta en una disminución de la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía.

Así, con una fracción del gasto público total dada, la composición del gasto público, en nuestro caso entre comerciables y no-comerciables, influye en la determinación de la tasa de crecimiento de largo plazo. Obstfeld y Rogoff (1996) discuten el efecto de la composición del gasto público, entre comerciables y no-comerciables, sobre el flujo internacional del capital.

A continuación, se estudia cómo un aumento en la fracción del gasto público total puede afectar a la tasa de crecimiento de la economía, considerando que la composición del gasto público está dada. Un aumento en el gasto total del gobierno (aumento en la fracción del gasto público total), consumiendo únicamente el bien no-comerciable, produce una disminución de la tasa de crecimiento. Esto se clasifica como un gasto “improductivo”. Pero un aumento del gasto público total

con un consumo por igual en los dos bienes, no produce variación en la tasa de crecimiento. Aún más, un aumento del gasto total consumiendo únicamente el bien comerciable, produce un aumento en la tasa de crecimiento de la economía, lo cual se clasifica como un gasto “productivo”.

Dichos resultados se deben a que en el modelo actúan dos fuerzas. La primera corresponde al total de recursos destinados a la acumulación de capital. Así, un aumento en la fracción del consumo público produce una disminución en la propensión marginal efectiva a consumir del sector privado, aunque el resultado final sea un aumento en el consumo total de la economía. Ello conduce, en nuestro modelo, a una disminución del ahorro total y a una reducción de la tasa de crecimiento. La segunda fuerza corresponde al movimiento del precio relativo del bien no-comerciable. De este modo, cuando el gobierno aumenta el gasto público y únicamente consume en el bien no-comerciable, el precio relativo de este último aumenta, y el sector no-comerciable (el sector sin aprendizaje) es estimulado. Aquí las dos fuerzas actúan para que la tasa de crecimiento disminuya. Por otro lado, cuando el gasto público se aumenta con un consumo por igual en los dos bienes, el precio relativo del bien no-comerciable disminuye y el sector comerciable (el sector líder) es estimulado. De esta manera, las dos fuerzas se contrarrestan y la tasa de crecimiento se mantiene constante. Finalmente, cuando el gobierno aumenta el consumo público y únicamente gasta en el bien comerciable, el precio relativo del bien no-comerciable disminuye fuertemente y el sector comerciable es vigorosamente estimulado. En este caso, la segunda fuerza domina y la tasa de crecimiento aumenta.

Por lo tanto, nuestro modelo de crecimiento endógeno puede producir una relación positiva, neutral o negativa entre gasto público y crecimiento, subrayando la importancia de la composición del gasto público, como en el artículo ya mencionado de Devarajan, Swaroop y Zou.

El presente artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección 1 se desarrolla un modelo de crecimiento endógeno en donde el sector comerciable es quien genera mayor progreso técnico, la sección 2 redefine el modelo en términos de variables estacionarias, en la 3, se presenta el sistema dinámico, mientras que la sección 4 estudia el estado estacionario y la dinámica de transición, al final del trabajo se ofrecen las conclusiones.

1. El modelo

En la economía hay dos bienes, comerciable y no-comerciable. Se supone que el primero es producido, consumido y acumulado. Del mismo modo, el bien no-comerciable es producido, consumido y acumulado. Por lo tanto, existen dos secto-

res productivos, dos bienes de consumo y dos bienes acumulables (véase De Gregorio, Giovannini y Wolf, 1993). Se considera que el sector comerciable es el sector líder de la economía en términos tecnológicos. Así, dicho sector es el quien genera mayor progreso técnico. Simplificando, el sector comerciable es el único que produce progreso técnico mediante un aprendizaje a través de la práctica (*learning by doing*). Dado que el conocimiento es un bien público, el conocimiento generado en el sector comerciable es utilizado en el sector no-comerciable.

La economía es pequeña, así el precio internacional del bien comerciable, que es constante, está dado por el mercado mundial. Asimismo, por simplicidad, se considera que no hay movilidad internacional del capital, así las exportaciones netas son iguales a cero. Se piensa que el gasto público es una fracción constante del producto total y que este gasto es financiado por medio de un impuesto de suma fija aplicado a los individuos. El gasto total en consumo de los individuos es una fracción constante del ingreso disponible total.

En el presente artículo, se estudia el impacto de un aumento del gasto del gobierno sobre la tasa de crecimiento de la economía. Casares (1999) desarrolla un modelo de crecimiento endógeno con tasa de ahorro constante y con dos bienes comerciables, en donde el sector exportador es el que genera mayor progreso técnico, en este artículo existe solamente un bien comerciable y se introduce un bien no-comerciable.

1.1 Los sectores productivos

El bien comerciable es producido por medio de capital físico, trabajo y conocimiento tecnológico. Así, la función de producción del sector comerciable es:

$$Y_T = K_T^\alpha L_T^{1-\alpha} E_1 \quad (1)$$

Donde:

Y_T = es la producción en el sector comerciable.

K_T = es el stock de capital físico acumulado con el bien comerciable.

L_T = es el trabajo empleado en el sector comerciable.

α = es la participación de K_T en el producto.

$1-\alpha$ = es la participación de L_T en el producto

E_1 = es el conocimiento tecnológico generado en el sector comerciable.

Por facilidad de lectura, se ha eliminado el índice del tiempo. Se supone que el conocimiento tecnológico es un subproducto de la inversión realizada en el sector

comerciable, es decir, el conocimiento es acumulado por medio de un aprendizaje a través de la práctica (*learning by doing*). Así, $E_1 = K_T^{1-\alpha}$ es una externalidad que mide la contribución del conocimiento en la producción del bien comerciable. Obsérvese que, dado el valor del exponente de la externalidad, la función de producción del sector comerciable posee rendimientos constantes en el capital ampliamente medido.

Se considera que en el sector comerciable existe competencia perfecta y que las empresas maximizan beneficios, o el valor presente del flujo de caja, considerando que E_1 está dado. Se hace notar que el costo real apropiado para K_T es

$(r_T + \delta_T - \dot{P}_T/P_T)$, en donde δ_T es la tasa de depreciación de K_T y $\dot{P}_T/P_T$ es la tasa de crecimiento del precio del bien comerciable. Dado que se supone que la tasa de depreciación para K_T es cero y que el bien comerciable es el numerario, $\dot{P}_T/P_T = 0$, la renta real apropiada para K_T es su rendimiento r_T . Así, las condiciones marginales para el sector comerciable son:

$$w_T = (1-\alpha)K_T L_T^{-\alpha} \quad (2)$$

$$r_T = \alpha K_T^{1-\alpha} L_T^{-\alpha} \quad (3)$$

La ecuación (2) dice que el salario en el sector comerciable, w_T , es igual al valor del producto marginal de L_T . La ecuación (3) establece que el rendimiento de K_T es igual al producto marginal de K_T .

La función de producción para el sector del bien no-comerciable es:

$$Y_N = K_N^\beta L_N^{1-\beta} E_2 \quad (4)$$

Donde:

Y_N = es la producción en el sector no comerciable.

K_N = es el stock de capital físico formado con el bien no-comerciable.

L_N = es el trabajo empleado en el sector del bien no-comerciable.

β = es la participación de K_N en el producto.

$1-\beta$ = es la participación de L_N en el producto.

E_2 = es el conocimiento generado en el sector comerciable pero utilizado en el sector no-comerciable.

Así, $E_2 = K_T^{1-\beta}$ es una externalidad que mide la contribución del conocimiento en el sector no-comerciable. De nuevo, con el valor del exponente de la externalidad, la función de producción del sector no-comerciable tiene rendimientos constantes en el capital ampliamente medido.

Se define a p_N como el precio relativo del bien no-comerciable en términos del bien comerciable. Se supone que el sector comerciable es más intensivo en capital que el sector no-comerciable, así $\alpha > \beta$ (véase Turnovsky, 1997).

Dado que la tasa de depreciación para K_N es cero, el costo real apropiado para K_N es $(r_N - \dot{p}_N / p_N)$, en donde r_N es el rendimiento de K_N y $\dot{p}_N / p_N$ es la tasa de crecimiento del precio relativo del bien no-comerciable. Las condiciones marginales para el sector no-comerciable son:

$$w_N = p_N K_N^\beta K_T^{1-\beta} (1-\beta) L_N^{-\beta} \quad (5)$$

$$r_N = \beta K_N^{\beta-1} K_T^{1-\beta} L_N^{1-\beta} + \frac{\dot{p}_N}{p_N} \quad (6)$$

La ecuación (5) establece que el salario en el sector no-comerciable, w_N , es igual al valor del producto marginal de L_N . La ecuación (6) dice que el rendimiento de K_N es igual al producto marginal de K_N más las ganancias de capital.

1.2 Individuos y gobierno

La restricción de los individuos es:

$$Y_T + p_N Y_N - T = C_T + p_N C_N + I_T + p_N I_N \quad (7)$$

Donde:

$Y_T + p_N Y_N = Y$ = es el valor de la producción total.

T = es un impuesto de suma fija.

C_T = es el consumo en el bien comerciable.

C_N = es el consumo en el bien no-comerciable.

I_T = es la inversión en K_T .

I_N = es la inversión en K_N .

Se considera que las demandas de consumo para el bien comerciable y para el bien no-comerciable resultan de la maximización de la función de utilidad $u = AC_T^\gamma C_N^{1-\gamma}$, en donde A es una constante, γ y $(1-\gamma)$ son las participaciones de C_T y C_N , sujeta a la restricción del gasto total en consumo $C = C_T + p_N C_N$. Así, la demanda para C_T es:

$$C_T = \gamma C \quad (8)$$

y la demanda para C_N es:

$$C_N = \frac{(1-\gamma)}{p_N} C \quad (9)$$

El ingreso del gobierno proviene del impuesto de suma fija aplicado a los individuos. El gobierno gasta este ingreso en los dos bienes existentes en la economía. Asimismo, se supone que el gasto público no está presente en las funciones de producción. Permitiendo que G sea el gasto público total, la restricción presupuestal del gobierno es:

$$T = G \quad (10)$$

El valor del gasto público total es una fracción constante del producto total:

$$G = \phi (Y_T + p_N Y_N) \quad (11)$$

Donde la fracción ϕ es una constante ($\phi < 1$). Así, un incremento en la fracción ϕ representa un aumento del gasto público total. Turnovsky (2000) señala que este tipo de supuesto es razonable para economías con crecimiento permanente (el gasto del gobierno aumenta con el tamaño de la economía), como el modelo aquí presentado. Definiendo G_T como el gasto público en bienes comerciables y G_N como el gasto en bienes no-comerciables, el gasto público total es:

$$G = G_T + p_N G_N \quad (12)$$

El gasto público en bienes comerciables es una fracción constante θ de G y el gasto público en bienes no-comerciables es una fracción constante $1-\theta$ de G ,

donde θ es un parámetro ($0 \leq \theta \leq 1$). Por lo tanto, el gasto público en bienes comerciables es:

$$G_T = \theta G \quad (13)$$

y el valor del gasto público en bienes no-comerciables es:

$$p_N G_N = (1 - \theta)G \quad (14)$$

Finalmente, se supone una función consumo para los individuos en donde el gasto total en consumo es una fracción constante del ingreso total disponible (véase Rodseth 2000), es decir:

$$C = \hat{c}(Y_T + p_N Y_N - T) \quad (15)$$

Donde:

$\hat{c}$ = es la propensión marginal a consumir del ingreso disponible ($0 < \hat{c} < 1$).

$\hat{c}$

Sustituyendo las ecuaciones (10) y (11) en (15), se obtiene:

$$C = \hat{c}(1 - \phi)(Y_T + p_N Y_N) \quad (16)$$

Donde:

$\hat{c}(1 - \phi)$ = es la propensión marginal efectiva a consumir del ingreso total.

Obsérvese que a mayor gasto público (mayor ϕ) menor será la propensión marginal efectiva a consumir. Asimismo, la propensión marginal efectiva a ahorrar del ingreso total es $(1 - \hat{c}(1 - \phi))$. Adviértase que a mayor gasto público menor será la propensión marginal efectiva a ahorrar.

1.3 Mercados

Sustituyendo las ecuaciones (10) y (12) en la ecuación (7), se obtiene:

$$Y_T + p_N Y_N = C_T + p_N C_N + I_T + p_N I_N + G_T + p_N G_N \quad (17)$$

Esta es la restricción de recursos de la economía, o la condición de equilibrio agregada para el mercado de bienes. Considerando que p_N es flexible, el mercado del bien no-comerciable siempre está en equilibrio. Por lo tanto, la condición de equilibrio para este mercado es:

$$Y_N = C_N + I_N + G_N \quad (18)$$

Utilizando la ecuación anterior y la ecuación (17), se obtiene la condición de equilibrio para el bien comerciable:

$$Y_T = C_T + I_T + G_T \quad (19)$$

Obsérvese que no hay movilidad del capital y por lo tanto el excedente comercial es cero.

Definiendo a L como el trabajo total de la economía, la condición de equilibrio en el mercado laboral es $L_T + L_N = L$. Se considera que L es constante y normalizado a 1. Por lo tanto, la condición de equilibrio del mercado laboral se puede expresar como: $n + (1-n) = 1$. En donde n es la fracción del trabajo empleado en el sector comerciable y $(1-n)$ la fracción del trabajo empleado en el sector no-comerciable.

2. Redefinición del modelo

Para resolver el modelo, dado que las variables están creciendo permanentemente, es necesario redefinir las ecuaciones del modelo en términos de variables estacionarias. El nivel de estas variables es constante en el estado estacionario. Así, se define a la relación entre los acervos de capital, $z = K_N/K_T$, como la primera variable estacionaria. Dado que n es constante y finita en el estado estacionario, la variable n será la segunda variable estacionaria.

Procediendo a redefinir el modelo en variables estacionarias, la función de producción del sector comerciable se expresa como:

$$Y_T = K_T n^{1-\alpha} \quad (20)$$

El salario y el rendimiento del capital en el sector comerciable son:

$$w_T = (1-\alpha) K_T n^{-\alpha} \quad (21)$$

$$r_T = \alpha n^{1-\alpha} \quad (22)$$

La función de producción para el sector no-comerciable es:

$$Y_N = K_T z^\beta (1-n)^{1-\beta} \quad (23)$$

Asimismo, el salario y el rendimiento del capital en el sector no-comerciable son:

$$w_N = p_N z^\beta K_T (1-\beta) (1-n)^{-\beta} \quad (24)$$

$$r_N = \beta z^{\beta-1} (1-n)^{1-\beta} \frac{\dot{p}_N}{p_N} \quad (25)$$

Igualando las ecuaciones (21) y (24), se obtiene la condición de asignación eficiente del trabajo entre los sectores:

$$p_N z^\beta (1-\beta) (1-n)^{-\beta} = (1-\alpha) n^{-\alpha} \quad (26)$$

Igualando las ecuaciones (22) y (25), $r_T = r_N$, se obtiene la condición dinámica de arbitraje para los dos tipos de capital (esta igualdad siempre es válida en todo tiempo). Así, el producto marginal privado de K_T es igual al producto marginal privado de K_N más las ganancias de capital de K_N . Reagrupando términos, se obtiene la tasa de crecimiento del precio relativo del bien no-comerciable:

$$\frac{\dot{p}_N}{p_N} = \alpha n^{1-\alpha} - \beta z^{\beta-1} (1-n)^{1-\beta} \quad (27)$$

Utilizando la ecuación (16), se obtiene la relación C / K_N en términos de variables estacionarias:

$$\frac{C}{K_N} = \hat{c}(1-\phi) \left[\frac{n^{1-\alpha}}{z} + p_N \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} \right] \quad (28)$$

Sustituyendo las ecuaciones (9) y (23) en (18) y que $I_N = \dot{K}_N$, se obtiene la tasa de crecimiento de K_N en términos de las variables estacionarias:

$$\frac{\dot{K}_N}{K_N} = \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} - \frac{(1-\gamma) C}{p_N K_N} - \frac{G_N}{K_N} \quad (29)$$

Donde:

$\dot{K}_N / K_N = g_{K_N}$ es la tasa de crecimiento de K_N y el nivel de G_N / K_N (véase la ecuación 14) es:

$$\frac{G_N}{K_N} = (1-\theta)\phi \left[\frac{1}{p_N} \frac{n^{1-\alpha}}{z} + \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} \right] \quad (30)$$

Sustituyendo la relación C/K_N , ecuación (28), en la ecuación (29), se obtiene la expresión final de la tasa de crecimiento de K_N .

Del mismo modo, sustituyendo las ecuaciones (8) y (20) en (19) y que

$I_T = \dot{K}_T$, se obtiene la tasa de crecimiento de K_T en términos de variables estacionarias:

$$\frac{\dot{K}_T}{K_T} = n^{1-\alpha} - \gamma z \frac{C}{K_N} - \frac{G_T}{K_T} \quad (31)$$

Donde:

$\dot{K}_T / K_T = g_{K_T}$ es la tasa de crecimiento de K_T y el nivel de G_T / K_T es:

$$\frac{G_T}{K_T} = \theta \phi [n^{1-\alpha} + p_N z^\beta (1-n)^{1-\beta}] \quad (32)$$

Sustituyendo la ecuación (28) en (31), se obtiene la expresión final de la tasa de crecimiento de K_T .

3. El sistema dinámico

Una vez redefinidas las ecuaciones del modelo, es posible obtener un sistema de ecuaciones diferenciales para las dos variables estacionarias. El modelo dinámico es:

$$\begin{aligned}\dot{z} &= f_1(z, n) \\ \dot{n} &= f_2(z, n)\end{aligned}\tag{33}$$

Donde:

f_1 y f_2 = son funciones no lineales.

Como se mostrara más adelante, la variable z es una variable predeterminada o de movimiento lento (*sluggish* variable), mientras que n es una variable que brinca en el momento cero (*jump* variable).

A continuación se obtiene el modelo dinámico. Tomando logaritmos y derivadas respecto al tiempo de $z = K_N / K_T$, se obtiene:

$$\frac{\dot{z}}{z} = \frac{\dot{K}_N}{K_N} - \frac{\dot{K}_T}{K_T}\tag{34}$$

Asimismo, tomando logaritmos y derivadas respecto al tiempo de la ecuación (26), se obtiene:

$$\frac{\dot{n}}{n} = \frac{(1-n)}{[\alpha(1-n) + \beta n]} \left[-\frac{\dot{p}_N}{p_N} - \beta \frac{\dot{z}}{z} \right]\tag{35}$$

Por lo tanto, la primera ecuación diferencial del sistema (33) está definida por la ecuación (34) y las ecuaciones (28), (29), (30), (31) y (32). La segunda ecuación diferencial del sistema está definida por la ecuación (35) y las ecuaciones (27), (28), (29), (30), (31), (32) y (34).

Asimismo es posible mostrar que la tasa de crecimiento del producto total es:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{Y_T}{Y} \frac{\dot{Y}_T}{Y_T} + \frac{p_N Y_N}{Y} \left[\frac{\dot{Y}_N}{Y_N} + \frac{\dot{p}_N}{p_N} \right]\tag{36}$$

Donde:

$Y_T/Y = 1/(1 + (p_N z^\beta (1-n)^{1-\beta} / n^{1-\alpha}))$ = es la participación de Y_T en el producto total.

$p_N Y_N / Y = 1/((n^{1-\alpha} / p_N z^\beta (1-n)^{1-\beta}) + 1)$ = es la participación de $p_N Y_N$ en el producto total.

La tasa de crecimiento de Y_T esta dada por:

$$\frac{\dot{Y}_T}{Y_T} = \frac{\dot{K}_T}{K_T} + (1-\alpha) \frac{\dot{n}}{n} \quad (37)$$

y la tasa de crecimiento de Y_N es:

$$\frac{\dot{Y}_N}{Y_N} = \beta \frac{\dot{z}}{z} + \frac{\dot{K}_T}{K_T} - (1-\beta) \frac{\dot{n}}{n} \frac{n}{(1-n)} \quad (38)$$

En la siguiente sección, se analiza las propiedades del estado estacionario del modelo, la dinámica de transición y como la economía responde a un aumento del gasto público total.

4. El estado estacionario y la dinámica de transición

Primero es necesario investigar la existencia del estado estacionario. Las tasas de crecimiento de z y n son igual a cero en el estado estacionario. Así, los valores de z y n son constantes. Asimismo, p_N es constante en el estado estacionario. Dado que las tasas de crecimiento de K_T , K_N , Y_T , Y_N y Y dependen solamente de z , n y parámetros, es posible afirmar que sus tasas de crecimiento son constantes en el estado estacionario. Además, estas variables crecen a una misma tasa g^* de estado estacionario.

Como en el estado estacionario $\dot{z} = 0$ y en consecuencia, se tiene que:

$$\begin{aligned} \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} - \frac{(1-\gamma)}{p_N} \hat{c}(1-\phi) \left[\frac{n^{1-\alpha}}{z} + p_N \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} \right] - \frac{G_N}{K_N} = \\ n^{1-\alpha} - \gamma \hat{c}(1-\phi) z \left[\frac{n^{1-\alpha}}{z} + p_N \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} \right] - \frac{G_T}{K_T} \end{aligned} \quad (39)$$

Por medio de la ecuación (26), se obtiene el nivel de p_N en función de las variables estacionarias:

$$p_N = \frac{(1-\alpha)n^{-\alpha}}{z^\beta(1-\beta)(1-n)^{1-\beta}} \quad (40)$$

Asimismo, como $\dot{n}$ es igual a cero en el estado estacionario $\dot{p}_N/p_N=0$ y, la ecuación (27) es:

$$\alpha n^{1-\alpha} = \beta z^{\beta-1} (1-n)^{1-\beta} \quad (41)$$

La existencia del estado estacionario se comprueba encontrando la solución para z y n del sistema de ecuaciones formado por (39), (40) y (41). Dado que encontrar una solución analítica es difícil, se realizaron un gran número de simulaciones con diferentes valores en los parámetros (se utilizó la subrutina *fsolve* de MATLAB). El resultado de las simulaciones es que sí existe el equilibrio del estado estacionario para los diferentes valores de los parámetros utilizados.

z^*, n^*, p_N^*

Primeramente, para entender la relación entre gasto público, composición del gasto y crecimiento en el estado estacionario, es conveniente explicar el movimiento de las variables cuando el gobierno tiene una fracción del gasto total que está dada y modifica la composición de este gasto. Es decir, cuantificar cómo la composición del consumo público afecta al nivel del precio relativo y cómo éste afecta a la tasa de crecimiento de la economía. Se presentan tres casos ilustrativos para diferentes valores de ϕ y θ , en donde los valores de los parámetros son: $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.2$, $\gamma = 0.16$ y $\hat{c} = 0.86$ (estos valores son únicamente para propósitos ilustrativos).

En el Cuadro 1 se muestran los valores de z^* y g^* en el estado estacionario cuando el gasto del gobierno equivale a un 3% del producto total ($\phi = 0.03$) y cuando este gasto es consumido enteramente en el bien no-comercializable ($\theta = 0$), cuando $\theta = 0.5$, y cuando todo el gasto es consumido en el bien comerciable ($\theta = 1$). Así, considerando una fracción del gasto público total que está dada, cuando el gobierno aumenta el consumo del bien comerciable (aumento en su participación), la demanda por el bien no-comercializable disminuye y el precio relativo de este bien disminuye (véase Cuadro 1). Este decremento del precio relativo del bien no-comercializable produce que el rendimiento relativo de K_T aumente y que el ritmo de acumulación de capital aumente transitoriamente en el sector co-

merciante, dando por resultado que el nivel de $z = K_N/K_T$ disminuya. Asimismo, el salario relativo en el sector comerciable aumenta y el trabajo fluye a este sector, dando por resultado que la fracción del trabajo empleado en el sector comerciable aumente (véase Cuadro 1). Dado que el sector comerciable es el único que produce progreso técnico, el resultado final es que la tasa de crecimiento de largo plazo aumenta de 7% a 7.6%. Así, cuando la fracción del gasto público total está dada, la composición del gasto, en nuestro caso entre comerciables y no-comerciables, influye en la determinación de la tasa de crecimiento de largo plazo.

Cuadro 1
Valores en el estado estacionario con $\phi = 0.03$

θ	z^*	n^*	p_N^*	g^*
0	1.5947	0.1363	1.4726	7.0
0.5	1.5131	0.1505	1.4252	7.2
1	1.3660	0.1665	1.3913	7.6

En el Cuadro 2 se muestra el nivel de las variables cuando el gasto público equivale a 4% del producto total ($\phi = 0.04$) y para diferentes composiciones del gasto. Como se observa en el Cuadro 2 el movimiento de las variables es similar al caso anterior. Asimismo, el Cuadro 3 muestra resultados similares.

Cuadro 2
Valores en el estado estacionario con $\phi = 0.04$

θ	z^*	n^*	p_N^*	g^*
0	1.6144	0.1348	1.4760	6.9
0.5	1.4781	0.1539	1.4182	7.2
1	1.2849	0.1751	1.3780	7.7

Cuadro 3
Valores en el estado estacionario con $\phi = 0.05$

θ	z^*	n^*	p_N^*	g^*
0	1.6429	0.1326	1.4813	6.8
0.5	1.4462	0.1574	1.4099	7.2
1	1.2266	0.1834	1.3624	7.8

Ahora se estudia, en el estado estacionario, el impacto de un aumento del gasto público, manteniendo constante la composición del gasto, sobre la tasa de

crecimiento. Como se observa en los tres cuadros, un aumento del gasto del gobierno (aumento en ϕ), con $\theta = 0$, produce una disminución de la tasa de crecimiento. Con esta reducción en el crecimiento, el gasto público se puede clasificar como gasto “improductivo” como en el artículo de Devarajan, Swaroop y Zou (1996). Pero, un aumento del gasto público, con $\theta = 0.5$, no produce variación en la tasa de crecimiento. Aun más, un aumento en ϕ cuando $\theta = 1$, produce un aumento en la tasa de crecimiento de la economía. Con este incremento en el crecimiento, el gasto público se podría clasificar como un gasto “productivo”.

Estos resultados se deben a que un aumento en ϕ produce un aumento en el nivel del consumo público, que es mayor a la disminución en el nivel del consumo privado ($\hat{c}(1-\phi)$ disminuye), lo que da por resultado un aumento en el consumo total de la economía y una disminución del ahorro total ($(1-\hat{c})(1-\phi)$ disminuye). Esto conduce a una disminución de recursos hacia la inversión y por lo tanto a una disminución de la tasa de crecimiento. Veamos ahora si el movimiento del precio relativo refuerza o no la disminución del crecimiento debido a la disminución del ahorro. Para $\theta = 0$ (únicamente consumo en el bien no-comercial), el aumento en el consumo total del bien no-comercial presiona al precio relativo, que aumenta de 1.4726 a 1.4760 y a 1.4813 (véase Cuadros 1, 2 y 3). El aumento en el precio relativo (el sector no-comercial es estimulado) refuerza la caída de la tasa de crecimiento debido a la disminución del ahorro. Cuando $\theta = 0.5$, el nivel del precio relativo disminuye de 1.4252 a 1.4182 y a 1.4099 (véase Cuadros 1, 2 y 3). Ahora, esta disminución del precio relativo (el sector comercial es estimulado) compensa la caída de la tasa de crecimiento debido a la disminución del ahorro, y la tasa de crecimiento se mantiene constante. Finalmente, para $\theta = 1$ (únicamente consumo en el bien comercial), el nivel del precio relativo disminuye fuertemente de 1.3913 a 1.3780 y a 1.3624. Por consiguiente, esta fuerte disminución del precio relativo (el sector comercial es vigorosamente estimulado) más que compensa la caída de la tasa de crecimiento, debido a la disminución del ahorro, provoca que la tasa de crecimiento de la economía aumente. Se realizaron otras simulaciones con otros valores en los parámetros y los resultados se mantienen.

Por lo tanto, en nuestro modelo es posible encontrar una relación positiva, neutral o negativa entre gasto público y crecimiento. Como se ha señalado, estas relaciones se encuentran presentes tanto en la literatura teórica como empírica.

Ahora se explica la dinámica de transición. Primeramente, se linealizó el sistema dinámico (33) alrededor de un punto de estado estacionario. Se calcularon los valores característicos del sistema linealizado y se obtuvo, para todas las simulaciones, una raíz positiva y una negativa. Por lo tanto, la dinámica del modelo es

de punto silla. Así, existe una variable que se mueve lentamente y otra que brinca. Por definición la variable z se mueve lentamente, de la misma manera que la acumulación de capital, la cual toma tiempo. Dado que en este modelo no hay un costo de movilidad del trabajo, el valor de n sí puede brincar. Por lo tanto, se puede afirmar que la variable es una variable de movimiento lento (*sluggish* variable) y la variable n es una variable que brinca en el momento cero (*jump* variable). Es preciso señalar que para que exista una solución estable única (no explosiva), es necesario que el número de raíces inestables sea igual al número de variables que brincan (véase Turnovsky, 2000b: 145-147). Como en este modelo existe una variable que brinca y una raíz positiva, por lo tanto hay una sola trayectoria (el sistema no tiene solución o tiene infinitas soluciones cuando el número de variables que brincan es diferente al número de raíces inestables).

Conclusiones

Primeramente, se ha desarrollado un modelo de crecimiento endógeno con dos sectores, en donde el sector comerciable es el único que genera progreso técnico. Este conocimiento es utilizado en el sector no-comerciable. De esta manera, se mostró que el sector comerciable dirige al conjunto de la economía. Se ha estudiado la relación entre incrementos del gasto público y crecimiento económico, poniendo énfasis en la composición del gasto público entre comerciables y no-comerciables.

Se ha mostrado cómo un aumento del gasto público afecta a la tasa de crecimiento de la economía cuando se mantiene constante la composición del gasto. Lo cual ha permitido exponer que un aumento en el nivel del gasto del gobierno, y que se consume únicamente en el bien no-comerciable, produce una disminución en el ahorro de la economía y un aumento en el precio relativo del bien no-comerciable (el sector sin aprendizaje es estimulado vía precios relativos). Estos efectos producen que la tasa de crecimiento de la economía disminuya. A ello lo hemos llamado gasto “improductivo”. Después, se ha mostrado que un aumento en el gasto del gobierno, y que se consume por igual en los dos bienes, produce la misma disminución del ahorro total de la economía, pero el precio relativo del bien no-comerciable disminuye (el sector líder es estimulado vía precios). Ahora, estos efectos encontrados producen que la tasa de crecimiento se mantenga constante. Finalmente, el trabajo muestra que un aumento del gasto público, y que se consume únicamente en el bien comerciable, provoca una fuerte disminución del precio relativo del bien no-comerciable (el sector líder es vigorosamente estimulado a través de los precios relativos). Esta fuerte disminución del precio relativo más que

compensa la disminución del ahorro total, y la tasa de crecimiento de la economía aumenta. Esto lo hemos llamado gasto “productivo”. Así, hemos podido reproducir, en un modelo de crecimiento endógeno con dos sectores y dos externalidades, la relación compleja que existe entre gasto público y crecimiento, poniendo énfasis en la composición del gasto público entre bienes comerciables y no-comerciables.

Por lo tanto, cuando se estudie la relación, tanto teórica como empírica, entre gasto del gobierno y crecimiento económico no hay que olvidar la composición del gasto público dentro del análisis. Así, los modelos, en donde la composición del gasto público pueda ser dividida entre gasto social, infraestructura y consumo público, serán de gran ayuda para la correcta evaluación de la relación entre gobierno y desarrollo económico.

Referencias

- Casares, E. R. (1999). “El sector exportador y la teoría del crecimiento endógeno” en *Comercio Exterior*, núm. 49, pp. 475-480.
- Devarajan, S., V. Swaroop y H. Zou (1996). “The composition of public expenditure and economic growth”, *Journal of Monetary Economics*, núm. 37, pp. 313-344.
- Durlauf, S. N. y D. T. Quah (1998). “The new empirics of economic growth”, NBER, *Working Paper No. 6422*.
- Gregorio, J. De, A. Giovannini y H. C. Wolf (1993). “International evidence on tradables and nontradable inflation”, NBER, *Working Paper No. 4438*.
- Kweka y Morrissey (2000). “Government spending and economic growth in Tanzania, 1965-1996”, *Credit Research Paper 00/6*, University of Nottingham.
- Obstfeld y Rogoff (1996). *Foundations of international macroeconomics*, EUA: The MIT Press.
- Rodseth, A. (2000). *Open economy macroeconomics*, EUA: Cambridge University Press.
- Turnovsky, S. J. (1997). *International macroeconomics dynamics*, EUA: The MIT Press.
- (2000). “Growth in an open economy: some recent developments”, *Working Papers No. 5*, National Bank of Belgium.
- (2000b). *Methods of macroeconomic dynamics*, second edition, EUA: The MIT Press.

Análisis Económico
Núm. 45, vol. XX
Tercer cuatrimestre de 2005

Causas de la internacionalización de la empresa

(Recibido: enero/05–aprobado: junio/05)

*Alex Medina Giacomozzi**

Resumen

El motivo que puede llevar a la internacionalización de las actividades de una compañía puede ser desarrollado desde el ángulo del enfoque de internalización o desde el prisma del enfoque de aproximación ecléctica. Cada uno de estos enfoques pretende explicar el motivo que llevaría a la empresa a salir fuera de sus fronteras. En este sentido, las empresas pueden utilizar diversas fórmulas para enfrentar este proceso de internacionalización, fórmulas que pueden ir desde la exportación, pasando por las relaciones contractuales con el exterior hasta la inversión directa en el exterior. También debemos considerar que es una decisión estratégica para la empresa el decidir en qué país realizará sus inversiones, lo cual lleva a la compañía a evaluar los aspectos o factores determinantes para la localización en los mercados externos.

Palabras clave: internacionalización, factores de localización, exportación, inversión directa en el exterior.

Clasificación JEL: F40.

* Decano de la Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad del Bío-Bío (Alex@ubiobio.cl).

Introducción

La internacionalización de la empresa responde a diversas motivaciones, ya sea como resultado de su mercado doméstico o de las condiciones imperantes en otros países, aunque esta salida al exterior es fuertemente influenciada por la globalización de la economía y el avance de las comunicaciones.

Por tanto, referirse a la salida de la empresa de sus propias fronteras, pasa por exponer los diversos enfoques que intentan explicar los motivos por los cuales podría darse esta internacionalización en la actividad de la empresa, y así tratar de comprender las causas que llevan a las empresas a realizar desafíos fuera de su propio país.

El objetivo fundamental de este artículo es exponer la base doctrinaria sobre la que se sustenta la internacionalización de la empresa, como una forma de explicar los motivos que pueden llevar a una compañía a incursionar en el mercado internacional.

1. Consideraciones previas

El proceso de internacionalización de la empresa puede revestir diversas formas (Johnson y Scholes, 1999; Bueno, 1996) que pueden ir desde la exportación, pasando por la relación contractual con el exterior hasta la inversión externa, por lo que en esta sección se analiza cada una de las tres formas que puede seguir toda empresa en su afán de cruzar las fronteras nacionales, en su estrategia de crecimiento.

En todo caso, es importante indicar que estas formas de internacionalización caen dentro de la concreción de alianzas estratégicas, con el objetivo de lograr un crecimiento significativo de la empresa que se traduzca en un crecimiento de su valor económico en el futuro.

Por otro lado, internacionalizar la empresa implica someter a la entidad en su conjunto o a parte de ella o de sus productos o servicios (o de alguno de ellos), a la autoridad conjunta de dos o más naciones o de un organismo que las represente, lo cual enmarca claramente la condición básica para comprender cuando realmente una empresa se ha extendido fuera de sus fronteras nacionales.

1.1 Exportación

Esta es la forma de internacionalización más común de la empresa y requiere de una inversión comparativamente baja al relacionarla con las otras modalidades

de salida al exterior, por lo que en este contexto las opciones de una empresa para exportar, ya sean productos y/o servicios, van de la exportación indirecta a la directa.

- 1) Exportación indirecta. Es la forma más simple de internacionalización de la empresa, ya que se realiza en forma indirecta, es decir, por intermedio de una tercera empresa, que es en realidad la que está exportando, no obstante, el hecho de que parte o incluso toda la producción vaya al exterior, implica que también esta empresa productora se está internacionalizando.
- 2) Exportación directa. Esta modalidad es más compleja que la anterior, ya que la propia empresa se encarga de la gestión de exportación en su totalidad, tanto en el país de origen como de destino, por lo que ella asume toda la responsabilidad. Es importante indicar que la modalidad de venta al exterior puede revestir diversas formas, de acuerdo a la realidad de cada empresa exportadora en su relación con sus mercados de destino.

1.2 Relación contractual con el exterior

Consiste en la cesión de determinados derechos a otra empresa, la cual se encuentra ubicada en un tercer país, quedando el beneficiario obligado a las propias condiciones del contrato y a cubrir los estipendios en la forma y monto acordados.

- 1) Exportación con representante en el exterior. Esta modalidad es similar a la exportación directa, pero, a diferencia de ella, aquí existe un contrato con otra empresa la cual es importadora y distribuidora, y se encuentra ubicada en el país de destino para la venta de los productos exportados por, lo cual establece una relación constante en el tiempo y mayor seguridad en la colocación de los productos en el mercado de destino.
- 2) Licencias al exterior. Es la facultad o permiso que la empresa concede a otra entidad ubicada en un tercer país para la realización de determinadas actividades, procesos o productos, según las condiciones establecidas en la respectiva licencia.
- 3) Franquicias al exterior. Es el derecho que se entrega a una empresa ubicada en un tercer país con la finalidad de que ésta inicie determinadas actividades, como la producción, distribución o venta, pero en donde el franquiciador es responsable de la marca u otros aspectos estratégicos de los productos o procesos franquiciados.

- 4) Contratos de fabricación en el exterior. Es el acuerdo plasmado en un contrato, en donde determinada empresa entrega el derecho a fabricar y vender en un tercer país sus propios productos (o partes o piezas de ellos) a otra (subcontratación), ubicada en ese país, quedando esta última sujeta a las condiciones y obligaciones expuestas en el respectivo contrato.
- 5) Contratos de gestión en el exterior. Es el acuerdo establecido mediante el cual una empresa entrega la gestión de su actividad empresarial a otra empresa ubicada en un tercer país, de acuerdo a las propias condiciones y obligaciones del contrato.

1.3 Inversión externa

Esta modalidad de internacionalización de la empresa es mucho más compleja y, normalmente implica la inversión de ingentes cantidades de dinero en los países de destino de dichas inversiones. Una de sus características fundamentales es ser de largo plazo.

- 1) Oficina de representación en el exterior. Esto es una extensión de la propia empresa en el mercado de un tercer país, mediante la implementación de una estructura organizativa que represente sus intereses comerciales en dicho país, lo cual requiere realizar las inversiones necesarias para su constitución y el desarrollo de sus actividades.
- 2) *Joint-venture* en el exterior. Son acuerdos entre dos o más empresas, en los cuales cada una mantiene su independencia, con la finalidad de crear una nueva organización en un tercer país distinto a la de las entidades matrices, lo que implica la inversión de una significativa cantidad de dinero. Esta inversión, desde el punto de vista de la empresa inversora, puede ser minoritaria o mayoritaria.
- 3) Consorcios en el exterior. Los consorcios pueden implicar a dos o más empresas que mantienen un contrato de *joint-venture* en el exterior, y suelen estar centrados en un proyecto concreto de gran envergadura, y que requieren además de elevadas inversiones, que una empresa en particular o un grupo de ellas es muy difícil que puedan llevar a cabo.
- 4) Inversión directa en el exterior. Es cuando la empresa ubicada en un determinado país realiza una inversión directa en el mercado de un tercero, ya sea adquiriendo una empresa ya existente en el mercado o en su defecto procediendo a crear una nueva entidad; en todo caso, cualquiera que sea la modalidad de entrada de la empresa inversionista en el mercado de ese tercer país, la matriz poseerá el control de su filial.

- a) Adquisición de empresa en el exterior. Esta alternativa implica que la empresa adquiere un porcentaje significativo o el total del capital de una organización ubicada en un tercer país, ya sea mediante compra directa o en el mercado bursátil.
- b) Creación de empresa en el exterior. Esta opción implica que la inversión de la empresa es para crear una nueva entidad no existente en el mercado de un tercer país, por lo cual constituye el tipo de inversión en el exterior más compleja y que requiere una mayor cantidad de esfuerzo por parte de la empresa matriz.

Estas inversiones presentan como característica fundamental el requerir de una elevada inversión por parte de las empresas inversoras y un elevado control sobre la empresa receptora de la inversión.

2. Motivos que llevan a la internacionalización de la empresa

Al tratar de establecer cuáles son los motivos que llevan a una empresa a salir al exterior hay que remitirse, en primer lugar, a la finalidad genérica de toda compañía: cuál es la intención de buscar incrementar su valor económico, lo que la lleva a desarrollar diversas actividades económicas en pos de alcanzar dicha finalidad.

Si bien, tal como expresa Muñoz (1999), este objetivo es lícito y valedero, pero por ser tan general y aplicable a todas y cada una de las empresas no permite explicar de forma específica el por qué de la internacionalización de estas organizaciones, ello nos conduce a tratar de desarrollar con más detalle los motivos que podrían llevar a las compañías a salir de sus fronteras.

Bajo este prisma, si bien es difícil llegar a establecer un parámetro concreto de dichos motivos, es importante tratar de describir cuáles serían las posibles orientaciones que los motivaron para salir al exterior, ya que esto permitirá comprender y asociar con mayor claridad cada uno de los distintos tipos de internacionalización que puede adoptar una compañía.

Por tanto, cada una de estas orientaciones pueden ser clasificadas en dos grandes enfoques,¹ tal como se expone en el Cuadro 1, y que tiene como base lo indicado por Alonso (1994), a saber: enfoque de internalización y enfoque de aproximación ecléctica.

¹ Algunos destacados autores (Muñoz, 1999; Alonso, 1994; Dunning, 1988; etc.) muestran estos planteamientos como teorías, pero es preferible utilizar un vocablo de carácter más general en su descripción.

2.1 Enfoque de internalización

Este enfoque, siguiendo a Alonso (1994), no es más que una ampliación hacia el campo internacional de la teoría contractual de la empresa y parte de la base de que la empresa es una entidad que incorporará en su propia estructura organizativa aquellas actividades (normalmente se refiere a bienes intermedios de carácter intangible como la tecnología, el conocimiento, la capacidad de dirección, etc.), que el mercado realiza de forma ineficiente o con un mayor costo.

Esta incorporación de actividades (o también denominadas transacciones), ocurre cuando los costos de transacción en el exterior de las mismas sean superiores a los costos a incurrir al incorporar dichas transacciones a la organización.

En este evento, al internalizar la empresa estas transacciones generadas en el exterior del país de origen de la entidad, se está produciendo la internacionalización de la compañía, y por ende ésta queda sujeta a las variables propias de todo proceso de internacionalización.

Por lo tanto, al analizar este enfoque nos encontramos con dos propuestas que permitirían comprender los motivos de esta salida de sus propias fronteras nacionales: los menores costos de localización y los menores costos de transacción.

No obstante, antes de iniciar el análisis de las distintas perspectivas es relevante indicar que uno de los problemas de este enfoque es ser excesivamente general y de carácter estático, tal como lo reconocen Buckley (1988), Alonso (1994) y Muñoz (1999), pero en todo caso este hecho no lo invalida, sino que es importante tenerlo presente en el momento de utilizarlo, para lograr una adecuada interpretación del mismo.

2.1.1 Menores costos de localización

En este caso, la empresa ubica sus actividades en donde estas tengan menores costos, lo cual puede explicar el motivo de por qué muchas empresas salen de sus propias fronteras. Es importante indicar que dicho enfoque parte de considerar al país cuyo destino son las actividades de la empresa y no al país de origen.

Un planteamiento similar es expuesto por Durán (2001) al indicar que uno de los motivos de la internacionalización de la empresa está dado por la captación de recursos exteriores. En este caso, la empresa busca del exterior la obtención de recursos naturales, tecnológicos o financieros con la finalidad de mejorar su cadena de valor.

En el mismo sentido se centran los estudios ligados a la ampliación al ámbito internacional de la teoría de la localización (Muñoz, 1999), en donde Buigues y Jacquemin (1992) han reconocido dos tipos de localización estrechamente ligadas entre sí, a saber:

- 1) Aquellas basadas en las propias características de los países que permiten mejorar la eficiencia de la propia empresa al internacionalizarse, y
- 2) Las basadas en el comportamiento estratégico de la empresa internacionalizada para defender o aumentar su poder de mercado.

En síntesis, los factores de localización de uno u otro país pueden traducirse en ventajas de localización para una empresa, lo cual podría llevar a esta entidad a extender su actividad a un tercer país.

Estos factores de localización (Cuadro 2) pueden ser clasificados en cinco grandes áreas, a partir de la interpretación de las diversas publicaciones que se refieren a este aspecto (Dunning, 1993; Muñoz, 1999; UNCTAD, 1998) y en donde en cada uno de estos factores encontramos serie de variables determinantes para las empresas a la hora de seleccionar el país de destino de la inversión directa.

Por tanto, estos factores de localización van a estar dados por las características del país de destino de la inversión directa, considerando su sistema económico imperante, por su entorno social y cultural, por su sistema político y legal, por la disponibilidad de recursos en el país y por las características del mercado interno.

La consideración de cada uno de estos factores y de sus respectivas variables determinarán en definitiva el destino de las inversiones de las empresas ubicadas en un país hacia un tercer país; todo ello, en la búsqueda de incrementar el valor económico de la empresa como entidad global.

2.1.2 Menores costos de transacción

Este enfoque plantea que la empresa crece internalizando mercados hasta el punto de lograr que los beneficios de esta acción compensen a sus costos, lo cual puede llevarla a buscar su salida fuera de sus fronteras (Alonso, 1994) para lograr este equilibrio.

Una forma de entender este enfoque (Durán, 2001) es comprender que la empresa busca distribuir directamente sus productos y/o servicios en el exterior, ya sea mediante exportaciones o producción en el exterior, para incrementar el volumen total de ventas y así lograr minimizar sus costos de transacción.

Este enfoque, pretende explicar el motivo de la internacionalización de la empresa, éste es producto del uso de sus ventajas de propiedad, lo cual la lleva a optar por el mecanismo de inversión directa, en contraposición con la de exportar o de relaciones contractuales con el exterior. En síntesis, la empresa crecerá internacionalmente internalizando mercados, en la medida que los beneficios de ésta acción sean superiores a sus costos, tal como lo plantea Buckley (1988).

También es importante indicar, tal como lo expone Durán (2001), que en ocasiones a la empresa le sea difícil, y de un elevado costo, el tratar de alcanzar la integración del conocimiento particular de otra empresa, por lo que es posible que las decisiones transiten, en el mejor de los casos, por la consideración de lograr una gestión eficaz y eficiente y no necesariamente en función de los costos mínimos de transacción.

2.2 Enfoque de aproximación ecléctica

Esta es otra forma de explicar los motivos de la internacionalización de la empresa y es una propuesta fundamentalmente integradora y cuyo mayor exponente es Dunning. No obstante ser la propuesta más relevante de todas, es importante referirse brevemente a todos aquellos enfoques que pueden ser clasificados dentro de este ítem, como es el enfoque decisional de Hirsch, enfoque ecléctico de Dunning, y enfoque de la ventaja competitiva, los cuales en general están relacionados entre sí.

2.2.1 Enfoque decisional de Hirsch

Este enfoque, de carácter sistémico, pretende dar una explicación de cuáles son los motivos por los que una empresa opta entre exportar relaciones contractuales con el exterior o de inversión externa, para lo cual considera tres posibles eventos para explicar esta elección, a partir de lo que Muñoz (1999) expone del enfoque de Hirsch (1976), a saber:

- 1) Ventaja comparativa dinámica. En este primer evento se relaciona el costo de comercialización en el mercado del país de origen con el costo de comercialización de la exportación (condición CIF o punto destino). Se espera que el costo de comercialización en el mercado del país de origen sea mayor al costo de comercialización de la exportación y esta diferencia, DCM, sea un factor restrictivo a las exportaciones.
- 2) Ventaja específica de la empresa. Aspecto asociado a la retención de una ventaja organizacional, tecnológica o comercial, RVO, por parte de la empresa, sin embargo, para la empresa que no la posee, esto representa un costo.

- 3) Ventaja del costo de internalización. En este punto se compara el costo de internalización del país de origen con el costo de internalización de la actividad exterior. Se espera que el segundo costo indicado sea mayor que el primero y esta diferencia, VCI, sea un factor restrictivo a la inversión directa.

Ahora, si (P+DCM) es el costo de exportación de un país a otro país, (P+RVO) el costo de la relación contractual de una empresa a otra entidad en el exterior, y (P+VCI) sea el costo de inversión directa de una empresa en otro país, por tanto:

- a) La empresa optará por la exportación sí:

$$(P + DCM) < (P + VCI) \text{ o } (P + DCM) < (P + RVO) \quad (1)$$

- b) La empresa optará por la inversión directa sí:

$$(P + DCI) < (P + DCM) \text{ o } (P + DCI) < (P + RVO) \quad (2)$$

- c) La empresa optará por la relación contractual con el exterior sí:

$$(P + RVO) < (P + VCI) \text{ o } (P + RVO) < (P + DCM) \quad (3)$$

En síntesis, la elección de la forma de internacionalización de la empresa dependerá del mayor beneficio que se obtenga de la comparación entre cada una de las tres opciones.

En todo caso este enfoque es de utilidad para establecer la forma de internacionalización de la empresa, aunque realmente no establece con claridad los motivos de la empresa para su salida al exterior.

2.2.2 Enfoque ecléctico de Dunning

Este enfoque sienta sus bases en el anterior, y corresponde a la propuesta de Dunning (1979, 1988 y 1994), quien plantea tres factores a considerar para poder explicar los motivos de la internacionalización de la empresa:

- 1) Ventaja específica. La empresa debe poseer una ventaja específica (asociada normalmente a activos intangibles) frente a sus competidores del país extranjero, e incluso a los competidores del propio país; ventaja que, al menos durante un tiempo (se espera que sea lo más largo posible) sea inaccesible a las empresas competidoras.

- 2) Ventaja de internalización. Dada la condición anterior, la empresa deberá decidir si opta por internalizar dicha ventaja, buscando mayor rentabilidad en los nuevos mercados del exterior, ya sea mediante la exportación, la relación contractual en el exterior o la inversión directa.
- 3) Ventaja de localización. Cumplidas las condiciones anteriores, para que la empresa pueda decidirse por la opción de inversión directa, se requiere que existan ventajas de localización con respecto a su propio país.

A partir de estos tres factores, la empresa decidirá la modalidad a seguir en su proceso de internacionalización, ya sea desde lo más básico, como es exportar, hasta efectuar una inversión directa en el exterior. En este último caso, la ubicación en un tercer país dependerá de los factores de localización existentes en dicho país, comparativamente con los del propio o de la percepción que la compañía tenga de esta salida y ubicación en el exterior (Bastida, 1995).

Si bien la propuesta de Dunning es relevante al ofrecer un marco conceptual de las diversas teorías referentes a la internacionalización de la empresa, no explica, en todo caso, la naturaleza de estas interrelaciones ni las decisiones estratégicas que las empresas se ven compelidas a adoptar frente a cambios en las condiciones del entorno, es decir, según lo planteado por Alonso (1994), esta teoría es predominantemente estática.

2.2.3 El enfoque de la ventaja competitiva

Este enfoque² cae dentro de la teoría sobre competencia imperfecta y surge de la consideración de las características propias de la empresa, su ventaja competitiva, y las imperfecciones de los mercados. En este sentido, al existir imperfecciones en el mercado de algún tercer país llevaría a la empresa a explotar su ventaja competitiva en dicho país, ya sea exportando, mediante relaciones contractuales o incluso realizando inversiones en esa nación.

Esta ventaja competitiva puede estar dada por diversos factores, tanto endógenos como exógenos, o una combinación de ambos. Entre los endógenos o ventajas específicas se puede encontrar el control de la tecnología, capacidad de gestión, gestión de marketing, por citar algunos, como elementos distintivos y que otorgan una ventaja de la organización frente a otras empresas de un tercer país y que, por ende, puede explotar con su salida a éste.

² Muñoz (1999) llama a este enfoque teoría de la organización industrial y lo desarrolla como ventaja comparativa, pero siguiendo a Porter (1991), lo más conveniente sería el término de ventajas competitivas, ya que se está haciendo referencia a la competencia entre empresas en el mercado externo.

En cuanto a los factores exógenos, éstos están dados por la debilidad de las empresas ubicadas en un tercer país, ya sea por problemas de gestión, recursos financieros, de tecnología u otros que hacen atractivo la incursión de la empresa en el mercado de ese tercer país.

Corolario

La internacionalización de la empresa es una de las alternativas que cada vez representa un mayor atractivo para las compañías que buscan desarrollar su estrategia de crecimiento, como una forma de acrecentar su valor económico en un mundo globalizado e interconectado.

Si bien cada uno de los enfoques analizados presenta virtudes y defectos, existen distintas opiniones que avalan uno u otro, como es el caso de Rugman (1980), Buckley (1988), Dunning (1979, 1988, 1994), Alonso (1994), Durán (2001), Muñoz (1999), por citar a algunos autores, por lo que es difícil establecer cuál de todos los enfoques es más certero.

No obstante y siguiendo a Alonso (1994), la realidad del proceso de internacionalización de la empresa va a estar dado más en una combinación de enfoques que en particular en alguno de ellos.

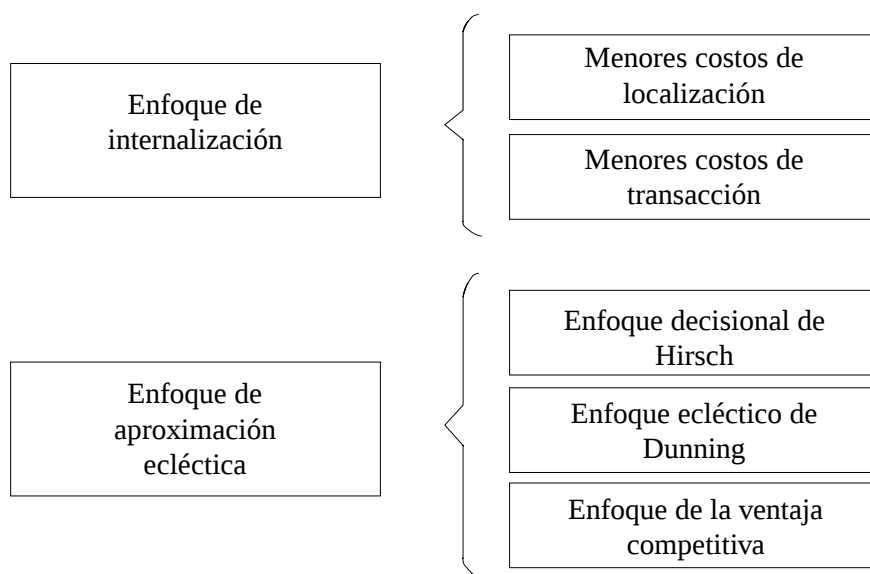
En cuanto a las formas que una empresa puede adoptar para salir al exterior, estas se pueden clasificar en tres grandes grupos: las de exportación, las de relaciones contractuales con el exterior y, por último, las de inversión externa. De estas tres, la que representa un mayor esfuerzo e involucramiento por parte de la empresa que desea internacionalizarse, es la estrategia de inversión externa, es decir, la inversión directa en el exterior (IDE).

Referencias bibliográficas

- Alonso, A. (1994). "El proceso de internacionalización de la empresa" en *Revista ICE*, núm. 725, pp. 127-143, Madrid.
- Bastida, B. (1995). "La inversión extranjera en los países de Europa Central y Oriental" en *Información Comercial Española*, núm. 738, pp. 107-119, Madrid.
- Buckley, P. (1988). "This limits of explanation: testing the internalization theory of the multinational enterprise" en *Journal of International Business Studies*, vol. XIX, verano, pp. 181-193.
- Bueno, E. (1996). *Dirección estratégica de la empresa; metodología, técnicas y casos*, Madrid: Pirámide.

- Buigues, P. y Jacquemin, A. (1992). "Inversión extranjera directa y exportaciones en el Mercado Común: aspectos teóricos, empíricos y de política económica" en *Revista Moneda y Crédito*, núm. 194, pp. 59-106, Madrid.
- Dunning, J. (1994). "Multinational enterprises and the growth of services: some conceptual and theoretical issues" en *UNTC Current Studies*, núm. 9, United Nations, pp. 5-39.
- (1993). *Multinational enterprises and the global economy*, Addison-Wesley, Reading.
- (1988). "The eclectic paradigm of international production: a restatement and some possible extensions" en *Journal of International Business Studies*, vol. 19, primavera, pp. 1-31.
- (1979). "Explaining changing patterns of international production: in defence of the eclectic theory" en *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 161.
- Duran, J. (2001). *Estrategia y economía de la empresa multinacional*, Madrid: Pirámide.
- Hirsch, S. (1976). "An international trade and investment theory of the firm" en *Oxford Economic Papers*, julio, vol. 28, núm. 2, pp. 258-271.
- Johnson, G. y Scholes, K. (2001). *Dirección estratégica*, Madrid: Prentice Hall.
- Mallampally, P. y Savant, K. (1999). "La inversión extranjera en los países en desarrollo" en *Revista Finanzas & Desarrollo*, marzo, pp. 34-37.
- Muñoz, M. (1999). *La inversión directa extranjera en España: factores determinantes*, Madrid: Civitas.
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*, Barcelona: Plaza & Janes.
- Rugman, A. (1980). "Internalization as a general theory of foreign direct investment: a repprovisal of the literature" en *Weltsirtschftliches Archiv*, vol. 116, pp. 365-379.
- UNCTAD (1998). *World investment report, trends and determinants*, Nueva York: UNCTAD.

Cuadro 1
Motivos de la internacionalización de la empresa



Fuente: Elaboración propia a partir de Alonso (1994) y Muñoz (1999).

Cuadro 2
Determinantes de la IDE en el país receptor

Sistema económico del país	Estabilidad económica, Funcionamiento y estructura de los mercados Acuerdos internacionales sobre IDE Política económica Promoción de la inversión Incentivos a la inversión Servicios posteriores a la inversión
Entorno social y cultural	Estabilidad social Calidad de vida del país Cultura empresarial Cualificación de los trabajadores Costo burocrático Atractivos sociales

continúa

Cuadro 2
Determinantes de la IDE en el país receptor
(continuación)

Sistema político y legal	Estabilidad política Reglas sobre afluencia de inversiones y operaciones Normas de tratamiento de las filiales extranjeras Política de privatización Política de comercio exterior y coherencia con la política de IDE Política tributaria Participación del país receptor en acuerdos de integración regional Barreras comerciales
Disponibilidad de recursos Búsqueda de recursos y su eficiencia	Materias primas y su costo Mano de obra y su costo Activos tecnológicos Infraestructura física
Características del mercado	Escala del mercado y renta per cápita Crecimiento del mercado Acceso a mercados regionales y mundiales Preferencias de los consumidores Estructura de los mercados

Fuente: Elaboración propia a partir de UNCTAD, Cuadro IV.1 (1998), incluido en Mallampally y Sauvart (1999) y Muñoz (1999).

Análisis Económico

Núm. 45, vol. XX

Tercer cuatrimestre de 2005

No linealidad en los mercados accionarios latinoamericanos

(Recibido: mayo/05–aprobado: julio/05)

*Arturo Lorenzo Valdés**

Resumen

Se evalúa la dinámica no lineal en los precios de los índices accionarios de Argentina, Brasil, Chile Colombia, México y Perú. Se utiliza un modelo de cambio de régimen (SETAR) con tres regímenes. La idea de estos tres regímenes es que existen inversionistas no informados que provocan una dinámica diferente para rendimientos grandes (positivos y negativos) y rendimientos pequeños (cercaos al equilibrio). Se encuentra que los modelos no lineales son estadísticamente más adecuados y presentan medidas de desempeño de ajuste y predicción mejores para los casos analizados.

Palabras clave: rendimientos de activos, dinámico no lineal, modelos SETAR.

Clasificación JEL: C22, G12, G15.

* Profesor del Departamento de Contabilidad y Finanzas del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México (arvaldes@hesm.mx).

Introducción

En econometría financiera, una de las áreas con mayor crecimiento es el estudio de la dinámica no lineal en los rendimientos de activos. Se ha observado ya que las series de tiempo financieras presentan un comportamiento errático, en el sentido de que observaciones remotas ocurren con gran frecuencia, además de que rendimientos grandes negativos se dan con mayor frecuencia que los rendimientos grandes positivos y estos últimos tienden a ocurrir en periodos de alta volatilidad precedidos por grandes rendimientos negativos. Lo anterior nos lleva a considerar modelos no lineales para describir los patrones observados en dichas series financieras.

En últimos años, el comportamiento temporal de los mercados de capitales en América Latina ha cobrado particular interés. Los mercados emergentes de esta región se han caracterizado por sus singulares marcos institucionales y regulatorios, así como por su volatilidad y altos rendimientos. La mayor parte de estudios empíricos enfocados en este tema se basan en modelos econométricos lineales en los parámetros, con implicaciones importantes en la estimación de precios de activos.

Existe un número importante de estudios empíricos sobre la hipótesis de eficiencia de estos mercados, *i.e.*, que los precios de los activos se comportan de acuerdo a una caminata aleatoria. Lo anterior significa que los agentes no pueden diseñar una estrategia de inversión que genere beneficios extraordinarios tomando en cuenta sólo el comportamiento histórico de los precios de los activos. En este caso, la mejor predicción que puede hacerse sobre el precio de un activo es el precio actual, es decir, la esperanza condicional del precio de mañana dado el precio actual es el precio actual. En este escenario, el único cambio en el precio debería ocurrir como resultado de nueva información.

Se dice que un mercado es eficiente con respecto a un conjunto de información si los precios reflejan toda la información disponible en ese conjunto. Esto implica que no existen oportunidades (de arbitraje) para obtener beneficios extraordinarios.

Es importante modelar la no linealidad encontrada en precios de activos para determinar si ésta tiene un elemento determinístico o predecible, lo que se podría traducir en una violación a la hipótesis de mercados eficientes.

Avances recientes en las técnicas de modelación no lineal han hecho posible probar y modelar procesos no lineales con un mayor grado de sofisticación. Los modelos más utilizados son los que suponen un comportamiento caótico. Estos modelos caóticos intentan identificar la dinámica no lineal de manera determinista, lo que implica cierto grado de predicción en el corto plazo. La evidencia

empírica de éstos lleva a conclusiones encontradas. Algunos autores sostienen que no hay evidencias de caos, mientras que otros llegan a corroborarla.

Además de los modelos caóticos, la no linealidad en precios de acciones se ha modelado con diferentes formas. Kanas (2001) y Qi (1999) utilizan redes neuronales, Schaller y van Norden modelos con cambio Markoviano, de régimen y Sarantis (2001) encuentra evidencia de modelos de cambio de régimen con transición suave (STAR). Shively (2003) encuentra evidencia de comportamiento no lineal de precios de acciones, utilizando un modelo de cambio de régimen con tres regímenes, cada uno de los cuales sigue una caminata aleatoria para los rendimientos.

Se han propuesto además, gran cantidad de modelos teóricos para explicar la no linealidad encontrada en los precios de activos. Brock y Hommes (1998) incorporan en su estudio agentes con creencias heterogéneas en un modelo de valuación de activos. Brock y Lebaron (1996) desarrollaron un modelo de creencias adaptativas y Lux (1995) explica la no linealidad con un modelo que incorpora el comportamiento de oídas.

McMillan (2005) examina la dinámica no lineal en mercados principalmente asiáticos utilizando un modelo STAR y considerando el comportamiento del inversionista no informado, que implica dinámicas diferentes entre rendimientos pequeños y grandes. En el presente documento estudiaremos dicha dinámica en mercados latinoamericanos pero considerando que los rendimientos extremos se comportan de manera diferente cuando son negativos con respecto a cuando son positivos. Mcmillan considera como razón de la presencia de dinámica no lineal la interacción entre dos tipos de agentes heterogéneos. Los primeros, que en este trabajo llamaremos inversionistas no informados, toman decisiones de compra y venta sin estar influenciados por la información disponible, actúan siguiendo tendencias y sobre-reaccionan generalmente a las buenas y malas noticias. Los segundos, que llamaremos inversionistas informados tienen como objetivo encontrar oportunidades de arbitraje para lo cual utilizan todo tipo de información.

El hecho de que operen inversionistas no informados implica que existen oportunidades de ganancias que surgen de la información privada de los otros agentes. Las actividades de los inversionistas no informados provocan que los precios traspasen ciertas barreras alrededor del equilibrio (Cootner, 1962), los cuales subsecuentemente desatarán oportunidades de arbitraje por parte de los inversionistas informados que llevarán nuevamente los precios al equilibrio. Esto es, los inversionistas informados sólo participan cuando las desviaciones del equilibrio son suficientemente grandes para que el arbitraje sea rentable.

Dicho de otra manera, la participación de los inversionistas informados depende de que los rendimientos, o su signo, sean lo suficientemente extremos para permitirles ajustarse a estrategias que generen grandes ganancias. Para que ello suceda, en este tipo de explicaciones del comportamiento financiero, los inversionistas no informados se ajustan en el corto plazo de manera excesiva a noticias nuevas en el mercado, de tal manera que cambios en los rendimientos excederán lo requerido por dichas noticias, pero con el resultado de que, en el largo plazo, existirá un regreso al equilibrio.

Sin embargo, si la creencia de los inversionistas no informados llega a ser aún más extrema antes de que estén sujetos a la corrección, esto proporciona una fuente de riesgo para los inversionistas informados (McMillan, 2005). Por lo tanto, el riesgo de un cambio de parecer en los inversionistas no informados debe ser considerado por los inversionistas informados y puede limitar la intención de llevar una posición contraria a los no informados. Esto supone que los inversionistas no informados son hoy pesimistas sobre un activo de tal modo que han conducido su rendimiento a la baja. Un inversionista informado que compra este activo necesita reconocer que los inversionistas no informados pudieran ser aún más pesimistas y llevar los rendimientos más abajo en el futuro cercano; si el inversionista informado tiene que liquidar su posición antes de que los rendimientos se recuperen, sufrirá una pérdida y el miedo a esta pérdida podría limitar la posición original del arbitraje. Inversamente, uno informado que vende en corto un activo cuando los inversionistas no informados han llevado los rendimientos al alza, puede inferir que estos últimos pudieron hacer mañana lo mismo y por lo tanto debe asumir una posición que tome en cuenta el riesgo de otras subidas cuando tiene que recomprar el activo.

Estos modelos sugieren que el comportamiento dinámico de los rendimientos es diferente según el tamaño de la desviación del rendimiento de equilibrio dando lugar a un comportamiento no lineal de los rendimientos.

El modelo que propone McMillan es capaz de capturar el comportamiento de los inversionistas no informados en el que la dinámica del mercado difiere para rendimientos pequeños y grandes. En nuestro caso, además, agregamos la discrepancia entre el comportamiento con rendimientos grandes positivos y rendimientos grandes negativos.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. La sección uno presenta el modelo SETAR utilizado, la dos describe los datos utilizados y los resultados obtenidos, para finalizar con la sección de conclusiones.

1. Modelo

Para examinar la relación no lineal para los seis índices latinoamericanos se considera el modelo de cambio de régimen cuya transición depende del mismo rendimiento rezagado (Self-Exciting Threshold Autoregressive, SETAR).

$$r_t = \begin{cases} \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i r_{t-i} + u_t & \text{si } r_{t-d} \leq c_1 \\ \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i r_{t-i} + u_t & \text{si } c_1 < r_{t-d} \leq c_2 \\ \gamma_0 + \sum_{i=1}^p \gamma_i r_{t-i} + u_t & \text{si } r_{t-d} > c_2 \end{cases} \quad (1)$$

Donde:

d = es el parámetro de retraso que indica el régimen en que se encuentra el activo.
 c_1 y c_2 = los parámetros de transición, es decir los umbrales que determinan cada régimen.

Esta situación lleva a tres regímenes con la restricción de que los regímenes externos tienen un comportamiento diferente, en contraste con el comportamiento idéntico en el modelo de McMillan. Este modelo captura entonces la dinámica diferente para rendimientos extremos (positivos o negativos) y rendimientos pequeños.

El término de perturbación, u_t , se distribuye normal con media cero y varianza constante.

Una alternativa para escribir este modelo es:

$$r_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i r_{t-i} + \left(\alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i r_{t-i} \right) I(r_{t-d} \leq c_1) + \left(\theta_0 + \sum_{i=1}^p \theta_i r_{t-i} \right) I(r_{t-d} > c_2) + u_t \quad (2)$$

donde $I(A)$ es igual a uno si se cumple la condición A y cero en otro caso. Para que sean congruentes las ecuaciones (1) y (2), los parámetros en (2) deben ser $\phi_i = \alpha_i - \beta_i$ y $\theta_i = \gamma_i - \beta_i$ para $i=0, \dots, p$.

Para nuestro propósito, el modelo especificado es el siguiente:

$$r_t = \mu + \left(\theta_0 + \sum_{i=1}^p \theta_i r_{t-i} \right) I(r_{t-d} \leq c_1) + \left(\theta_0 + \sum_{i=1}^p \theta_i r_{t-i} \right) I(r_{t-d} > c_2) + u_t \quad (3)$$

La ecuación (3) captura el comportamiento de los inversionistas no informados caracterizado porque en él la dinámica del mercado difiere para rendimientos pequeños y grandes (de manera diferente) así como un comportamiento de ruido blanco con “drift” en los rendimientos (caminata aleatoria en los precios en logaritmos) cuando éstos no rebasan los umbrales.

Propiedades de este tipo de modelos se pueden encontrar en Tong (1990), Hanses (2000) y Franses y van Dijk (2000) entre otros. Estos modelos, en general, se estiman por mínimos cuadrados condicionales secuenciales. Este método consiste en encontrar los estimadores por mínimos cuadrados no lineales condicionados a los umbrales (c_1, c_2) seguido de la minimización del error estándar menor con respecto a los umbrales. En la práctica se forma una cuadrícula con los distintos valores posibles de los umbrales y para cada caso se encuentran los estimadores por mínimos cuadrados no lineales y de todos los modelos estimados se elige el que posea la suma de los errores al cuadrado menor.

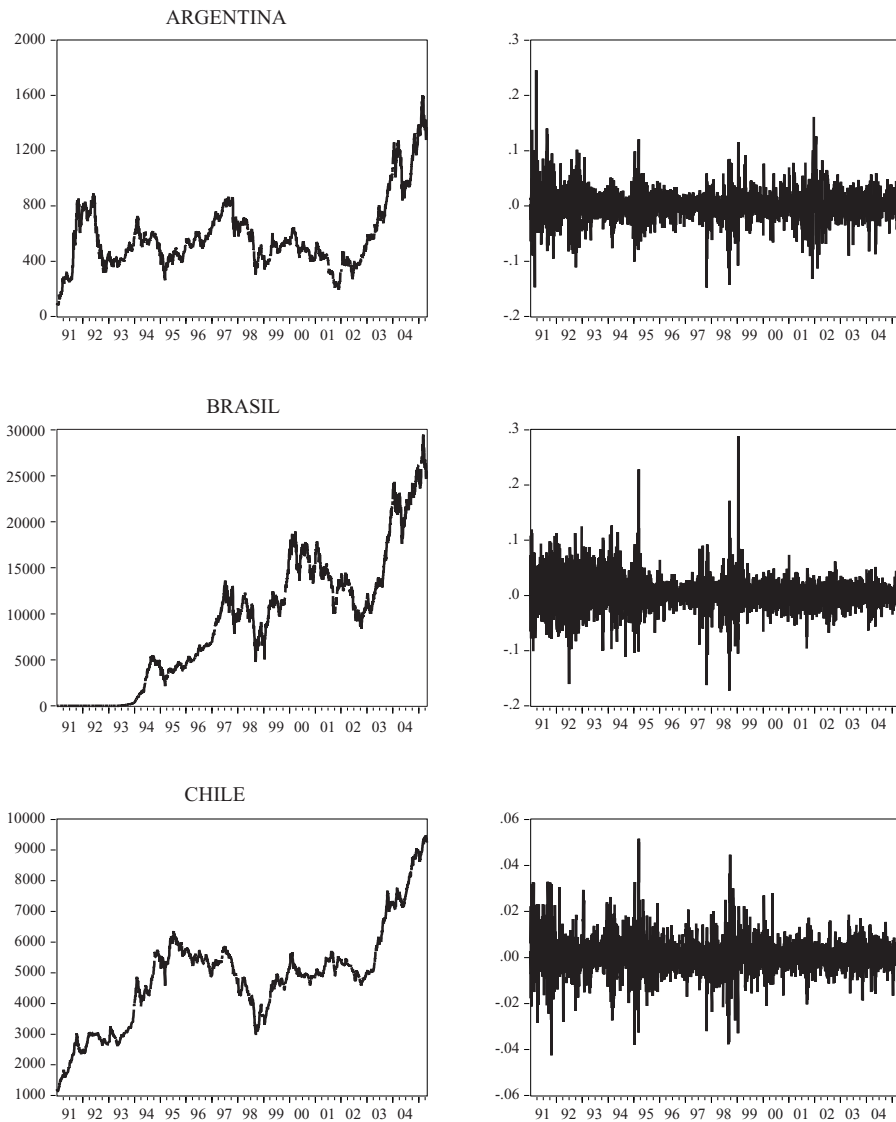
2. Datos y resultados

Los datos de nuestro estudio empírico consisten en precios de cierre diarios de los principales índices accionarios de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú del 2 de enero de 1991 al 27 de abril de 2005. De la base de datos original se construyó el rendimiento continuo diario para cada una de las seis series de la siguiente manera

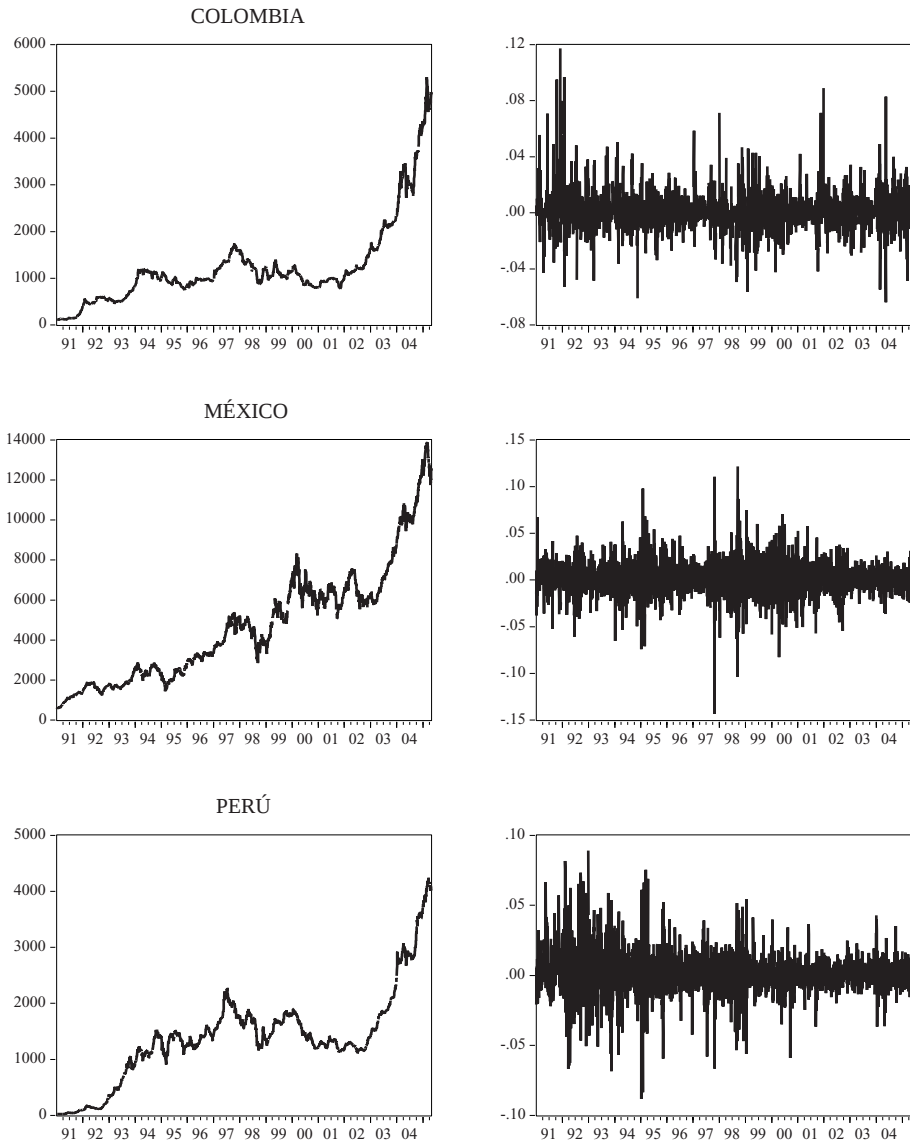
$$r_{it} = \ln P_{it} - \ln P_{it-1} \quad (4)$$

En las Gráficas 1 y 2 se representan los precios y rendimientos para cada país analizado.

Gráfica 1
Precios y rendimientos para Argentina, Brasil y Chile



Gráfica 2
Precios y rendimientos para Colombia, México y Perú



El Cuadro 1 presenta un resumen estadístico para cada serie de rendimiento.

Cuadro 1
Estadísticas descriptivas

	<i>Argentina</i>	<i>Brasil</i>	<i>Chile</i>	<i>Colombia</i>	<i>México</i>	<i>Perú</i>
Media	0.000817	0.003608	0.000601	0.001116	0.000806	0.001373
Máximo	0.245917	0.288176	0.051587	0.117346	0.121536	0.089085
Mínimo	-0.147649	-0.172292	-0.042512	-0.063733	-0.143139	-0.088272
desv. stand.	0.026629	0.030565	0.007846	0.012369	0.016387	0.014082
Asimetría	0.281516	0.402471	0.198638	0.998022	-0.042843	0.381819
Curtosis	8.692723	8.258685	6.645329	12.396834	8.734578	8.553249
Observ.	3420	3392	3424	3248	3466	3440

Todas las series presentan un coeficiente de asimetría positivo (a excepción de México), lo que indica una gran proporción de rendimientos positivos grandes en comparación con los negativos. De la misma manera, todas las series presentan un exceso de Curtosis indicando la importancia de los rendimientos extremos.

A las seis series de rendimientos de los índices se le aplican las pruebas de Dickey-Fuller aumentada, Phillips-Perron y de Kwiatowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS) resultando ser estacionarias.

Antes de presentar la estimación de los modelos SETAR, se realizan las pruebas estadísticas de linealidad contra la alternativa de SETAR. Se utiliza un estadístico de razón de verosimilitud (Franses, van Dijk, 2000)

$$F(c_1, c_2) = T \left(\frac{SSR_0 - SSR}{SSR} \right)^a \sim \chi^2_{p+1} \quad (5)$$

Donde:

T = es el número de observaciones.

SSR_0 = es la suma de los residuales al cuadrado en el modelo lineal.

SSR = el equivalente en el modelo no lineal.

Hay que hacer notar que el estadístico se construye para cualquier valor de (c_1, c_2) . Al tomar los óptimos se debe considerar el supremo de la ecuación (5) sobre (c_1, c_2) , que no tiene una distribución estándar por lo que se emplean métodos de simulación (Hansen, 2000). En todos los casos se rechaza la hipótesis nula de linealidad.

El Cuadro 2 presenta los resultados de aplicar el proceso descrito en la sección anterior para construir el modelo de la ecuación (3).

Cuadro 2
Estimadores de parámetros con sus errores estándar

	Argentina		Brasil		Chile		Colombia		México		Perú	
Modelos lineales												
ϕ_0	0.0005	(0.0005)	0.0036	(0.0006)	0.0006	(0.0002)	0.0012	(0.0004)	0.0008	(0.0003)	0.0015	(0.0003)
ϕ_1	0.0967	(0.0285)	0.0564	(0.0278)	0.3511	(0.0299)	0.2953	(0.0333)	0.1191	(0.0330)	0.3895	(0.0323)
ϕ_2	-0.0696	(0.0257)					0.0985	(0.0251)			-0.1079	(0.0280)
Modelos no lineales												
ϕ_0	-0.0006	(0.0008)	0.0019	(0.0009)	0.0001	(0.0001)	0.0007	(0.0003)	0.0010	(0.0004)	0.0008	(0.0004)
ϕ_1	0.1834	(0.0554)	0.1857	(0.0626)	0.4419	(0.0332)	0.3929	(0.0375)	0.1875	(0.0436)	0.4532	(0.0387)
ϕ_2	-0.0408	(0.0336)					0.0699	(0.0295)			-0.0321	(0.0430)
θ_0	0.0012	(0.0013)	0.0016	(0.0013)	-0.0031	(0.0016)	-0.0051	(0.0012)	-0.0034	(0.0009)	-0.0026	(0.0008)
θ_1	-0.0929	(0.0679)	-0.1388	(0.0701)	-0.4075	(0.1402)	-0.4522	(0.1025)	-0.2101	(0.0743)	-0.0734	(0.0670)
θ_2	-0.0477	(0.0504)					0.0544	(0.0515)			-0.2775	(0.0769)
c_1	-0.0042	(0.0015)	-0.0068	(0.0022)	-0.0066	(0.0034)	-0.0044	(0.0002)	-0.0030	(0.0004)	-0.0023	(0.0006)
c_2	0.0426	(0.0044)	0.0360	(0.0028)	0.0354	(0.0068)	0.0826	(0.0004)	0.0442	(0.0005)	0.0425	(0.0003)
SSR ₀	2.1989		3.0135		0.1761		0.3727		0.8833		0.5470	
SSR	2.1758		2.9521		0.1717		0.3671		0.8524		0.5183	
$F(c_1, c_2)$	35.996	(0.0000)	69.147	(0.0000)	84.979	(0.0000)	48.246	(0.0000)	121.28	(0.0000)	180.31	(0.0000)

La parte superior presenta la mejor estimación del modelo lineal autorregresivo (ecuación 4). Los valores entre paréntesis son los errores estándar de los parámetros estimados. En la parte inferior se presentan los parámetros estimados del modelo no lineal representado en la ecuación (3), así como los umbrales para cada caso. Para elegir d se utilizó la metodología de Tsay (1989) resultando en uno para todos los países excepto Perú, para el cual resultó ser dos.

En los regímenes externos, positivos y negativos, se encuentra que los coeficientes autorregresivos son significativos, por lo que la predictibilidad de los rendimientos ocurre en estos casos.

El Cuadro 3 presenta una serie de criterios para comparar los modelos lineales con los no lineales. En todos los casos, el criterio de información de Akaike (AIC), el criterio de información de Schwarz (SIC) y el logaritmo de la verosimilitud (Log L), indican que el modelo SETAR es mejor.

De la misma manera, se incluye el Error Cuadrático Medio (ECM), como medida de desempeño en ajuste (ECMDM) y en predicción (ECMFD). El rango de datos que se empleó para ECMDM va del 2 de enero de 1991 al 30 de diciembre de 2004. En este caso muestran un mejor desempeño los ajustes no lineales. Para ECMFD se tomó como rango de predicción del 3 de enero de 2005 al 27 de abril de 2005. El desempeño en la predicción es mejor en los modelos no lineales a excepción de Perú.

Cuadro 3
Especificación y pruebas sobre residuales

Argentina			Brasil			Chile		
	<i>Lineal</i>	<i>No lineal</i>		<i>Lineal</i>	<i>No lineal</i>		<i>Lineal</i>	<i>No lineal</i>
Log <i>L</i>	6976.730	6998.767	Log <i>L</i>	6723.455	6765.458	Log <i>L</i>	11451.036	11480.421
AIC	-4.427765	-4.439217	AIC	-4.142653	-4.166692	AIC	-6.991778	-7.007891
SIC	-4.421999	-4.425761	SIC	-4.138903	-4.157317	SIC	-6.988056	-6.998587
ECMDM	0.000682	0.000674	ECMDM	0.000908	0.000887	ECMDM	0.000053	0.000052
ECMFD	0.000374	0.000359	ECMFD	0.000269	0.000265	ECMFD	0.000020	0.000019

Colombia			México			Perú		
	<i>Lineal</i>	<i>No lineal</i>		<i>Lineal</i>	<i>No lineal</i>		<i>Lineal</i>	<i>No lineal</i>
Log <i>L</i>	8524.780	8585.501	Log <i>L</i>	9030.663	9091.389	Log <i>L</i>	9307.345	9325.330
AIC	-6.084812	-6.125313	AIC	-5.399918	-5.434443	AIC	-5.831617	-5.840382
SIC	-6.078453	-6.110474	SIC	-5.396261	-5.425300	SIC	-5.825912	-5.827071
ECMDM	0.000130	0.000127	ECMDM	0.000259	0.000250	ECMDM	0.000172	0.000170
ECMFD	0.000189	0.000157	ECMFD	0.000142	0.000140	ECMFD	0.000043	0.000047

Conclusiones

Los modelos no lineales capturan el comportamiento característico de los inversionistas no informados en el sentido de que incorporan un comportamiento distinto para rendimientos extremos, resultando en un riesgo de pérdida para los inversionistas que buscan oportunidades de arbitraje. Estos modelos presentan un mejor desempeño en los ajustes y predicciones que los modelos lineales ampliamente utilizados. Los resultados muestran, en el caso latinoamericano, que la intervención con propósitos de arbitraje ocurre más pronto para las desviaciones positivas que para las desviaciones negativas. Esto sugiere que este comportamiento se inhibe cuando el mercado tiende a la baja. En este caso los inversionistas no informados son cautos al tomar sus decisiones presentando un comportamiento conservador.

Bibliografía

- Brock, W. A., & Hommes, C. H. (1998). "Heterogeneous beliefs and routes to chaos in a simple asset pricing model" en *Journal of Economic Dynamics and Control*, núm. 22, pp. 1235-1274.
- Brock, W. A., & LeBaron, B. L. (1996). "A dynamic structural model for stock return volatility and trading volume" en *Review of Economics and Statistics*, núm. 78, pp. 94-110.
- Cootner, P. H. (1962). "Stock prices: Random versus systematic changes" en *Industrial Management Review*, núm. 3, pp. 24-45.

- DeLong, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J. (1990). "Noise trader risk in financial markets" en *Journal of Political Economy*, núm. 98, pp. 703-738.
- Franses, P. H. and van Dijk, D. (2000) *Non-linear time series models in empirical finance*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Hansen, B. E. (2000). "Sample splitting and threshold estimation", *Econometrica*, núm. 3, pp. 575-603.
- Jansen, E. S. & Teräsvirta, T. (1996). "Testing parameter constancy and super exogeneity in econometric equations", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, núm. 58, pp. 735-763.
- Kanas, A. (2001). "Neural network linear forecasts for stock returns", *International Journal of Finance and Economics*, núm. 6, pp. 245-254.
- Lux, T., (1995). "Herd behavior, bubbles and crashes", *Economics Journal*, núm. 105, pp. 881-896.
- McMillan, D. G. (2005). "Non-linear dynamics in internacional stock market returns", *Review of Financial Economics*, núm. 14, pp. 81-91.
- Qi, M. (1999). "Nonlinear predictability of stock returns using financial and economic variables", *Journal of Business & Economic Statistics*, núm. 17, pp. 419-429.
- Sarantis, N. (2001). "Nonlinearities, cyclical behavior and predictability in stock markets: International evidence" en *International Journal of Forecasting*, núm. 17, pp. 459-482.
- Schaller, H., & van Norden, S. (1997). "Regime switching in stock market returns" en *Applied Financial Economics*, núm. 7, pp. 177-191.
- Shively, P. A. (2003). "The nonlinear dynamics of stock prices" en *The Quarterly Review of Economics and Finance*, núm. 43, pp. 505-517.
- Tong, H. (1990). *Non-linear time series: a dynamical system approach*, Oxford: Oxford University Press.
- Tsay, R. S. (1989). "Testing and modeling threshold autoregressive processes" en *Journal of the American Statistical Association*, núm. 84, pp. 231-240.
- van Dijk, D., Teräsvirta, T. & Franses, P. H. (2002). "Smooth transition autoregressive models—a survey of recent developments" en *Econometrics Reviews*, núm. 21, pp. 1-47.

Análisis Económico

Núm. 45, vol. XX

Tercer cuatrimestre de 2005

Comparación de la varianza estimada de los índices de precios al consumo de cereales, frutales y hortalizas en México, 1980-2002

(Recibido: noviembre/04–aprobado: mayo/05)

*Miguel Ángel Martínez Damián**

*Miguel Ángel Díaz Carreño***

Resumen

Ante la problemática actual de la agricultura en México, se ha planteado la conveniencia de llevar a cabo una reconversión de cultivos de aquellos considerados menos rentables como es el caso de algunos cereales a otros más rentables como frutales y hortalizas. Sin embargo, en este artículo al realizar un estudio comparativo de la varianza muestral de los índices de precios estimados con estos productos se observó que dicha varianza resulta significativamente mayor en el caso de los frutales y hortalizas respecto de los cereales. Empleando la metodología de Laspeyres en la estimación del índice de precios, la varianza estimada mínima resultó de 18.19 para cereales, de 113.63 en frutales y de 70.26 en hortalizas. Por lo tanto, existe evidencia muestral de que la inversión en la producción de frutales y hortalizas resulta más riesgosa que la realizada en cereales.

Palabras clave: varianza, índice de precios al consumo, función no lineal.

Clasificación JEL: C1, C13, C15, C43.

* Profesor-Investigador, especialidad de postgrado en economía del Colegio de Postgraduados (angel01@colpos.mx).

** Estudiante del doctorado en economía, especialidad de postgrado en economía del Colegio de Postgraduados (madiatz@colpos.mx).

Introducción

Diversos autores han planteado la conveniencia de llevar a cabo al interior de la agricultura mexicana la reconversión de ciertos cultivos considerados como menos rentables (en el caso de algunos cereales), a otros más rentables como determinados frutales y hortalizas. De hecho, se argumenta un fuerte cambio en la geografía agrícola mexicana durante los últimos 10 años, ya que en tanto se reduce la superficie dedicada a granos básicos y oleaginosas, existe una tendencia significativa al crecimiento en frutas, hortalizas y cultivos forrajeros orientados al mercado externo e interno más rentables. Así, la superficie hortícola ha aumentado 6% y la frutícola, 21%.¹

Hasta ahora, el tema del riesgo en cultivos agrícolas ha sido poco tratado, sin embargo, este aspecto debería ser crucial en la toma de decisiones que involucra la reconversión de cultivos. Así, los beneficios (mayor rentabilidad, por ejemplo) de una posible reconversión de cultivos agrícolas, sobre todo de granos básicos hacia frutales y hortalizas, se les ha destacado más que los riesgos.

La evaluación del riesgo en la actividad agrícola se ha realizado mediante métodos que no requieren del planteamiento de una función de distribución probabilística con la implicación de sobreestimar lo riesgoso de una actividad. Además, se ha evaluado la dispersión que presenta la estimación del riesgo obtenido empleando, por un lado, una distribución probabilística y por otro, un método libre de distribución.²

La presente investigación tiene como objetivo fundamental realizar un estudio comparativo del nivel de riesgo que implican los cultivos de cereales, frutales y hortalizas a partir de la estimación de la varianza de los índices de precios, correspondientes a cereales, frutales y hortalizas.

Existen diversos procedimientos estadísticos que permiten estimar el nivel de riesgo de activos de renta variable.³ Entre otros, en la teoría de la selección de portafolios de inversión, la medición del riesgo de un activo se realiza a partir de la varianza de sus retornos esperados.⁴ En este trabajo, la estimación del nivel de riesgo de los cultivos agrícolas en estudio se aproximará a través del cálculo de la varianza de sus índices de precios.

¹ Quintana (2003: 41).

² Martínez (1999: 119).

³ Sánchez (2001: 204).

⁴ Sachs (1994 : 633).

El presente estudio asume como hipótesis central que la varianza del índice de precios, para el grupo de cereales, resulta la más baja en relación a la del grupo de frutales y de hortalizas.

En realidad, no existe un estimador exacto de la varianza de un índice de precios debido a que éste se representa por una función no lineal. Así, las técnicas estadísticas empleadas, con la finalidad de aproximar la estimación de la varianza de dicho índice, deben ser evaluadas a través del empleo de información muestral que permita el cálculo del índice de precios, y así determinar qué método es el más preciso y apropiado.

El estimador de la varianza del índice de precios evaluado en este estudio es un estimador no lineal de varianza.⁵ Dicho estimador se define de la siguiente manera:

$$V(\hat{I}) = \sum_{\alpha=1}^k (\hat{I}_{\alpha} - \hat{I}_{\alpha}^c)^2 / 4k \quad (1)$$

El estimador $V(\hat{I})$ está basado en k réplicas balanceadas o muestras equilibradas. $\hat{I}_{\alpha}$ es una estimación del índice de precios obtenida a partir de la α -ésima réplica, y $\hat{I}_{\alpha}^c$ es la estimación del índice de precios obtenida a través del complemento de la muestra con la que fue obtenido el primer estimador.

El estimador de la varianza del índice de precios $V(\hat{I})$ ha sido contrastado con diversos estimadores alternativos.⁶ En dicho contraste se concluyó que $V(\hat{I})$ genera las varianzas más pequeñas en relación al resto de los estimadores. Además, se observó también que $V(\hat{I})$ tenía el cuadrado medio del error más pequeño, por lo que en este estudio se consideró conveniente el empleo de $V(\hat{I})$.

1. Metodología del cálculo de un índice de precios

Los procedimientos más empleados para la estimación de un índice de precios son los de Laspeyres, de Paasche y de Fischer.⁷

Aún cuando la metodología más empleada es la de Laspeyres, en este trabajo se han considerado las tres con la finalidad de mostrar que los resultados del contraste de la varianza del índice de precios, para los tres grupos de productos considerados, no son alterados por el uso de un método de estimación en particular.

⁵ Wolter (1985).

⁶ Spease (2000: 176).

⁷ Webster (1998: 440).

2. Estudio de simulación

El estudio de simulación consistió primeramente en la estimación de los índices de precios $\hat{\alpha}$ y $\hat{\alpha}^c$ para cada uno de los tres grupos de bienes empleando las tres metodologías descritas anteriormente y con base en diferentes muestras con reemplazo de ocho bienes cada una.⁸

Posteriormente se procedió a la estimación de la varianza del índice de precios al consumo para cada grupo de bienes (cereales, frutas y hortalizas) a partir de la ecuación (1).

La información de precios y cantidades de los diferentes artículos, considerados en cada uno de los grupos de estudio, fue extraída de la base de datos SIACON de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Recursos Pesqueros y Alimenticios (SAGARPA). Los grupos de productos considerados fueron los siguientes:

<i>Cereales</i>	<i>Frutales</i>	<i>Hortalizas</i>
Arroz palay, avena grano, cebada grano, frijol, garbanzo grano, maíz grano, sorgo grano, trigo grano.	Aguacate, ciruela del país, durazno, fresa, guayaba, mango, manzana, papaya, piña, plátano.	Ajo, calabacita, calabaza, cebolla, chícharo, chile seco, chile verde, melón, papa, pepino, sandía, tomate rojo, tomate verde.

El programa computacional empleado para la estimación de los índices de precios, así como para el cálculo de sus varianzas fue el *Statistical Analysis System* (SAS) en su octava versión.

a) Estimación de los índices de precios $\hat{\alpha}$ y $\hat{\alpha}^c$

Con base en la información de precios y cantidades de los bienes considerados en cada uno de los grupos en estudio, se procedió a conformar 70 réplicas balanceadas de artículos al interior de cada muestra.⁹ Las réplicas se obtuvieron de la siguiente manera: puesto que se consideran diferentes muestras de tamaño 8 para cada uno de los grupos de artículos, es posible generar 70 réplicas equilibradas que consideren la mitad de los elementos de las muestras. Para esto se obtiene una combina-

⁸ Este tamaño de muestra de 8 artículos es representativa en el sentido de que los productos considerados en cada grupo integran más de 70% de la producción a que corresponde el grupo en el país (SAGARPA, 2003).

⁹ McCarthy (1966).

ción de 8 en 4 elementos; es decir: ${}_8C_4=70$. Por otra parte, para cada réplica de 4 artículos existe un complemento también de 4 elementos, lo cual completa el tamaño de la muestra.

Una vez que la información de precios y cantidades de los artículos fue asignada a la réplica apropiada o complemento, los índices de precios $\hat{\alpha}_a$ y $\hat{\alpha}_a^c$; $a=1,2,...,70$ fueron estimados.

b) Estimación de la varianza del Índice de Precios al Consumidor

Considerando el periodo del estudio existen 23 observaciones anuales de precios y cantidades para cada uno de los artículos incluidos en las distintas muestras. Así, se generaron 23 cálculos tanto de $\hat{\alpha}$ como de $\hat{\alpha}^c$, y por lo tanto 23 estimaciones correspondientes a la varianza del índice de precios $V(\hat{\alpha})$ para cada grupo. Dichas estimaciones de la varianza se presentan en los Cuadros 1-7 ubicados al final de este trabajo en forma de vectores columna por metodología de estimación del índice y para cada grupo de artículos.

Ahora, puesto que se está obteniendo en cada observación un estimador de la varianza del índice de precios correspondiente, ello plantea el problema de comparar un vector respecto a otro para determinar cual presenta una mayor longitud. El procedimiento adoptado para resolver tal problema consistió en el empleo de la Norma Euclidiana. Es decir, el criterio para determinar qué grupo presenta una mayor varianza del índice de precios se fundamenta en la definición de la Norma Euclidiana de un vector; esto es, si $V(IP) = \{v_1, v_2, ..., v_N\} \in R^N$, entonces:

$$|V(IP)| = (v_1^2 + v_2^2 + ... + v_N^2)^{1/2}$$

Donde:

$|V(IP)|^{1/2}$ = representa la longitud de un vector de N componentes.¹⁰

En este estudio, los vectores sobre los cuales se calcula la norma euclidiana, son los correspondientes a las estimaciones de la varianza de los índices de precios al consumo obtenidos por las metodologías de Paasche, $V(IPP)$, Laspeyres, $V(IPL)$ y Fisher, $V(IPF)$.

Una vez realizado el cálculo de la norma euclidiana, se estará en condiciones de poder contrastar las varianzas de los índices de precios de los tres grupos de bienes considerados.

¹⁰ Antón (1994).

3. Resultados

Los resultados presentados en este apartado corresponden a la comparación de la norma euclidiana de los vectores de varianzas estimadas para los índices de precios por grupos de bienes.

Dicha norma resulta en todo momento inferior en el caso del grupo de los cereales (Cuadro 1 del Anexo), respecto a lo observado en los diferentes grupos de frutales considerados (Cuadros del 2 al 4). En el primer caso la norma fue de 17.97 para la varianza del índice de precios obtenido por el método de Paasche, de 18.19 para la varianza del índice obtenido por el método de Laspeyres y de 18.02 para el índice de Fisher; en tanto que, para el grupo de frutales observado en el Cuadro 2, respectivamente estos resultados fueron: 119.09, 113.63 y 110.29.

Se puede verificar que los resultados en el caso de los diferentes grupos de frutales (Cuadros del 2 al 4), se mantienen en el mismo sentido respecto a lo observado con el grupo de cereales: la norma euclidiana del vector de varianzas de los índices de precios resulta mayor en los grupos de frutales que en el de los cereales.

Aún cuando se llevó a cabo un intercambio de bienes entre los grupos de frutales considerados, con la finalidad de observar posibles alteraciones sobre los resultados derivados de la comparación entre la varianza del índice de precios de frutales y de cereales, esto en ningún momento se presentó.

Ahora, si comparamos dicha norma entre el grupo de cereales (Cuadro 1) y los grupos de hortalizas (Cuadros del 5 al 7) se podrá notar que esta resulta, en todos los casos, menor para el grupo de cereales.

Conclusiones

De acuerdo a la hipótesis planteada al inicio de este estudio y con base en los resultados expuestos anteriormente, existe evidencia muestral de que la varianza del índice de precios es menor en el caso de los cereales comparada con la de los frutales y hortalizas.

De esta manera, no es posible argumentar que la hipótesis planteada al inicio de esta investigación no se cumpla. Por el contrario, los resultados obtenidos en este trabajo la apoyan en un sentido amplio.

Ahora, puesto que la hipótesis de la investigación se mantiene, existe evidencia de que la inversión en la producción tanto de frutales como de hortalizas presenta un mayor nivel de riesgo respecto a la realizada en cereales. Esto último debido a que la variabilidad del índice de precios para los dos primeros grupos de

productos resulta mayor frente a la de los cereales. Por lo tanto, aún cuando se pueda plantear que el desplazamiento de los cultivos orientados a la producción de cereales por la de frutales y hortalizas es conveniente, dada una mayor rentabilidad de estos últimos, resulta de gran importancia, por otra parte, considerar el aspecto de mayor riesgo que la inversión en frutales y hortalizas implica.

Referencias bibliográficas

- Antón, H. (1994). *Elementary linear algebra*, John Wiley and Sons, Inc.
- Martínez, D. M. (1999). "Evaluación del riesgo y evaluación de probabilidades: un análisis comparativo" en *Agrociencia*, núm. 33, pp. 119-122.
- y M. González (2001). "Crecimiento de precios agrícolas e Índice de Precios al Consumidor" en *Agrociencia*, núm. 1, vol. 35, enero-febrero 2001.
- McCarthy, P. J. (1966). *Replication: an approach to the analysis of data from complex surveys, vital and health statistics*, series 2, núm.14, National Center for Health Statistics, Public Health Service, Washington, D.C.
- Quintana, S. V. (2003). "El círculo vicioso del Tratado de Libre Comercio de América del Norte: La amarga experiencia mexicana en el agro a partir del TLCAN" en *Deslinde*, núm. 33, mayo-junio.
- Sachs, J. D. y F. Larraín (1994). *Macroeconomía en la economía global*, México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.
- SAGARPA (2003). *Sistema de Información Agrícola y Ganadera (SIACON)*.
- Sánchez, C. C. (2001). Valor en riesgo y otras aproximaciones, SEI *investments* de México.
- SAS (2003). *Statistical analysis system, versión 8ª*, programa computacional estadístico.
- Spease, C. (2000). *Comparison of variance estimators for producer price index data*, Bureau of Labor Statistics, Washington, D. C.
- Webster, A. L. (1998). *Applied statistics for business and economics*, EUA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Wolter, K. M. (1985). *Introduction to variance estimation*, New York: Springer-Verlag.

Anexo

Estimación de la varianza de los índices de precios de Paasche, V(IPP), de Laspeyres, (IPL) y de Fisher, V(IPF), por grupos de artículos.

Cuadro 1
Estimación puntual de la varianza de los índices de precios
de Paasche, Laspeyres y Fisher por año para los cereales:
arroz, avena, cebada, frijol, garbanzo,
maíz, sorgo y trigo

<i>Año</i>	<i>VAR(IPP)</i>	<i>VAR(IPL)</i>	<i>VAR(IPF)</i>
1980	0.0000	0.0000	0.0000
1981	0.0001	0.0001	0.0001
1982	0.0001	0.0002	0.0002
1983	0.0014	0.0011	0.0013
1984	0.0041	0.0050	0.0045
1985	0.0004	0.0005	0.0005
1986	0.0098	0.0098	0.0098
1987	0.1867	0.2129	0.1992
1988	0.2342	0.2541	0.2430
1989	0.3321	0.4193	0.3657
1990	0.4610	0.4392	0.4491
1991	0.2859	0.3076	0.2937
1992	0.5355	0.4936	0.5126
1993	0.4003	0.6448	0.5072
1994	0.5636	0.5133	0.5288
1995	4.0329	3.8878	3.9388
1996	11.0454	12.1053	11.5534
1997	6.0473	6.2131	6.1267
1998	8.5799	7.8735	8.2101
1999	3.8243	3.8961	3.8560
2000	4.3974	3.8720	4.1155
2001	6.0778	5.9082	5.9412
2002	1.5542	1.4367	1.4867
Norma			
Euclidiana	17.9729	18.1903	18.0159

Cuadro 2
Estimación puntual de la varianza de los índices de precios
de Paasche, Laspeyres y Fisher por año para los frutales:
aguacate, ciruela, durazno, fresa, guayaba,
mango, manzana y papaya

<i>Año</i>	<i>VAR(IPP)</i>	<i>VAR(IPL)</i>	<i>VAR(IPF)</i>
1980	0.0000	0.0000	0.0000
1981	0.0002	0.0002	0.0002
1982	0.0005	0.0005	0.0005
1983	0.0034	0.0035	0.0034
1984	0.0019	0.0018	0.0017
1985	0.0118	0.0272	0.0176
1986	0.0142	0.0249	0.0173
1987	0.0651	0.1181	0.0877
1988	0.2615	0.3501	0.2840
1989	0.5493	0.6745	0.5779
1990	0.8722	0.9281	0.8653
1991	0.5346	0.4758	0.4842
1992	2.2229	2.0742	2.0399
1993	1.4167	1.1988	1.2676
1994	4.2343	6.6397	5.1942
1995	15.6932	20.0068	17.4895
1996	17.5997	20.8360	18.9581
1997	17.2784	14.9747	15.7388
1998	20.8706	46.9885	30.5150
1999	92.0565	78.9734	83.7675
2000	30.8256	32.0174	30.8015
2001	32.2859	27.7470	28.0583
2002	48.9734	39.5173	9.1355
Norma Euclidiana	119.0875	113.6288	110.2855

Cuadro 3
Estimación puntual de la varianza de los índices de precios
de Paasche, Laspeyres y Fisher por año para los frutales:
durazno, fresa, guayaba, mango, manzana,
papaya, piña y plátano

<i>Año</i>	<i>VAR(IPP)</i>	<i>VAR(IPL)</i>	<i>VAR(IPF)</i>
1980	0.0000	0.0000	0.0000
1981	0.0002	0.0002	0.0002
1982	0.0004	0.0003	0.0003
1983	0.0016	0.0023	0.0016
1984	0.0039	0.0029	0.0029
1985	0.0102	0.0215	0.0143
1986	0.0418	0.1102	0.0661
1987	0.0870	0.1352	0.1042
1988	0.5288	0.4357	0.4636
1989	3.1788	2.6120	2.8638
1990	2.3845	1.9426	2.1243
1991	1.3518	1.0617	1.1677
1992	6.1743	3.5711	4.7689
1993	6.0963	3.9569	4.9011
1994	7.2514	8.7273	7.4031
1995	17.5644	18.7086	17.5466
1996	25.3858	22.2154	23.3889
1997	43.3628	32.5778	37.8359
1998	100.2143	93.4998	94.4752
1999	113.9341	101.1962	105.9896
2000	95.7342	70.3402	81.7647
2001	71.4846	62.4654	66.5738
2002	46.2355	70.2048	53.4360
Norma			
Euclidiana	205.9509	186.501	191.1404

Cuadro 4
Estimación puntual de la varianza de los índices de precios
de Paasche, Laspeyres y Fisher por año para los frutales:
aguacate, ciruela, durazno, fresa, manzana,
papaya, piña y plátano

<i>Año</i>	<i>VAR(IPP)</i>	<i>VAR(IPL)</i>	<i>VAR(IPF)</i>
1980	0.0000	0.0000	0.0000
1981	0.0000	0.0001	0.0001
1982	0.0000	0.0002	0.0003
1983	0.0117	0.0042	0.0064
1984	0.0205	0.0041	0.0046
1985	0.0330	0.0126	0.0266
1986	0.0128	0.0363	0.1078
1987	0.0182	0.1269	0.2130
1988	2.1691	0.5032	0.4214
1989	10.0812	3.1694	2.3648
1990	7.1425	2.5055	2.0424
1991	7.0420	1.1958	1.0235
1992	26.6412	5.5379	3.9463
1993	25.1380	6.3148	4.9090
1994	9.3811	13.7955	15.3833
1995	2.6302	42.7188	42.6263
1996	1.4615	50.7265	45.1274
1997	277.2654	30.2079	19.7591
1998	41.7236	83.5445	83.1450
1999	652.6706	40.8943	38.1661
2000	60.8844	56.5760	53.9176
2001	229.4615	77.0275	59.9361
2002	3.1077	37.6605	72.2232
Norma Euclidiana	750.0738	157.4608	156.8969

Cuadro 5
Estimación puntual de la varianza de los índices de precios
de Paasche, Laspeyres y Fisher por año para las hortalizas:
ajo, calabacita, calabaza, cebolla, chícharo,
chile seco, chile verde y melón

<i>Año</i>	<i>VAR(IPP)</i>	<i>VAR(IPL)</i>	<i>VAR(IPF)</i>
1980	0.0000	0.0000	0.0000
1981	0.0004	0.0004	0.0004
1982	0.0003	0.0003	0.0003
1983	0.0003	0.0005	0.0004
1984	0.0060	0.0059	0.0057
1985	0.0074	0.0096	0.0083
1986	0.0151	0.0140	0.0145
1987	0.0322	0.0312	0.0316
1988	0.4612	0.3947	0.4267
1989	0.8014	0.8534	0.8073
1990	0.6988	1.1047	0.8682
1991	0.8945	1.2563	1.0535
1992	8.5775	5.0637	6.6282
1993	2.9352	1.1782	1.7345
1994	1.1712	1.1752	1.1501
1995	1.1313	2.0526	1.5354
1996	24.9224	31.1097	27.8323
1997	1.8701	2.6366	2.2167
1998	60.2580	49.5767	54.6846
1999	6.0037	11.2011	8.2511
2000	14.4785	10.1582	12.1799
2001	16.7737	17.0941	16.8762
2002	28.3418	30.7805	29.0015
Norma			
Euclidiana	75.3188	70.2653	71.8721

Cuadro 6
Estimación puntual de la varianza de los índices de precios
de Paasche, Laspeyres y Fisher por año para las hortalizas:
chile seco, chile verde, meñón, papa, pepino,
sandía, jitomate y tomate

<i>Año</i>	<i>VAR(IPP)</i>	<i>VAR(IPL)</i>	<i>VAR(IPF)</i>
1980	0.0000	0.0000	0.0000
1981	0.0003	0.0003	0.0003
1982	0.0001	0.0001	0.0001
1983	0.0002	0.0003	0.0002
1984	0.0013	0.0010	0.0011
1985	0.0113	0.0143	0.0127
1986	0.0168	0.0189	0.0178
1987	0.0606	0.0689	0.0644
1988	0.8390	0.8361	0.8361
1989	2.7825	3.1876	2.9705
1990	0.5520	0.7172	0.6296
1991	1.3334	1.2224	1.2760
1992	5.4032	4.9467	4.9705
1993	2.1374	2.1996	2.1324
1994	5.8202	6.6787	6.2041
1995	5.8181	7.5156	6.6234
1996	12.0801	13.1023	12.5325
1997	19.8905	26.3077	22.8796
1998	36.0889	37.7042	36.7945
1999	30.3261	38.6797	34.1330
2000	19.5441	25.4056	22.0501
2001	12.5886	13.9441	13.0831
2002	38.8808	61.4868	48.9065
Norma			
Euclidiana	70.1985	92.4407	79.8237

Cuadro 7
Estimación puntual de la varianza de los índices de precios
de Paasche, Laspeyres y Fisher por año para las hortalizas:
calabaza, cebolla, chile verde, melón, papa,
sandía, jitomate y tomate

<i>Año</i>	<i>VAR(IPP)</i>	<i>VAR(IPL)</i>	<i>VAR(IPF)</i>
1980	0.0000	0.0000	0.0000
1981	0.0004	0.0004	0.0004
1982	0.0001	0.0001	0.0001
1983	0.0002	0.0002	0.0002
1984	0.0015	0.0010	0.0012
1985	0.0076	0.0094	0.0084
1986	0.0165	0.0182	0.0173
1987	0.0600	0.0714	0.0653
1988	0.8478	0.8881	0.8654
1989	2.9790	3.4250	3.1822
1990	0.8984	0.9837	0.9303
1991	1.4037	1.3750	1.3855
1992	3.9597	5.1146	4.5087
1993	2.9105	2.5504	2.6044
1994	5.5515	6.6308	6.0353
1995	6.4912	8.0631	7.2370
1996	12.3087	13.3184	12.7529
1997	20.8816	25.8933	23.1842
1998	40.1011	33.0454	36.2575
1999	32.9689	41.2161	36.6971
2000	23.9343	33.1903	28.1309
2001	13.5161	15.3086	14.2286
2002	43.8452	64.9790	53.0870
Norma Euclidiana	77.9103	96.7153	85.4578

Análisis Económico
Núm. 45, vol. XX
Tercer cuatrimestre de 2005

Schooling and child labour in Mexico: an empirical analysis

(Received: february/05—accepted: june/05)

*Antonia López Villavicencio**

Abstract

Since education is a major factor in economic and social development, what determines school assistance is a major question that must receive special attention. We use the sample of children aged 6 to 17 from the Mexican Survey. We try to find what are the major factors determining school assistance, part-time or full time work. Here, working also implies home duties, even if these are unpaid. We found that family background and its economic and wealth situation play an important role in the decisions. We also found that girls older than 14 years old are less likely to work than boys.

Keywords: Latin America, Mexico, education, child labour, development.

JEL Classification: C35, D10, I20.

* Department of Applied Economics, Universidad Autónoma de Barcelona (alopezv@selene.uab.es).

Introduction

It is well known that education, particularly when obtained through schooling, is a major factor in economic and social development. Indeed, the connections between schooling and human capital on the one hand, and economic growth, income inequality and poverty on the other, are well established empirically as well as in economic theory.¹ There is also a growing consensus that schooling is an important development indicator in itself because it affects individual capabilities to satisfy needs through a more effective use of resources and it may be a source of utility per se (Behrman, 1989). Moreover, schooling is thought to be a major mechanism through which intergenerational social mobility is affected.

Low income, which induces families to send their children to the labour market, combined with a lack of or inadequate schools are often cited as constraints on human capital investment in developing countries. Which constraints are more important, and which policies can best promote schooling, are questions that have stimulated much research on the determinants of school enrolment and attainment (Glewwe and Jacoby, 1994).

School and work are usually considered mutually exclusive categories, both in the mind of the researcher as well as in official data (ILO, 1996). But is a fact that in developing countries many children work even when they are enrolled in school. Some authors believe that problems appear whenever children are allowed to work at all, arguing that this activity is detrimental to adult wages and employment, thus contributing to poverty. Another, opposing, view is that work can help with the processes of socialization and training. The problem in this case is that of the exploitation of children and their exposure to hazardous work. This has coincided with a widespread realisation that simply banning child labour is unlikely to eradicate this phenomena and may even be counter-productive (Ray, 2000).

In spite of the fact that there are several factors determining labour income inequality, without any doubt some of the main factors are the different educational levels and the way in which the market remunerates different types of education. According to some data (IDB, 1998) the world's largest per capita income inequalities

¹ On human capital, see Lucas (1988); Mankiw, Romer and Weil (1992). For examples on aggregate cross-country studies that emphasize schooling with a larger overview of the development process see Barro (1991); Barro and Lee (1993, 1994), Barro and Sala-i-Martin (1995), King and Hill (1993); Page *et al* (1993); Schultz (1990, 1993), UNDP (1998) and World Bank (1990, 1991). For the connections between schooling and income distribution see Almeida Dos Reis and Paes de Barros (1991), Knight and Sabot (1991) and Psacharopoulos *et al.* (1992), amongst others.

are found in Latin America, and especially in Mexico and Brazil, where income differences between the poorer and the richer strata of the population, and between workers, are extreme. In Mexico, for instance, a worker with six years of education (equivalent to completing primary school) earns almost twice as much as a worker with no education. With 12 years of education (completing secondary school), the difference in income compared with workers having no education amounts to 170 percent. Furthermore, for workers with 17 or more years of education, the gap is 260 percent (IDB, 1998).² Income gaps between educated and uneducated workers also tend to increase with other factors such as age, gender, area of residence, type of employment and economic sector.

Thus, if reductions of inequality and poverty are to be achieved, there is no doubt that one of the priorities in Mexico should be the investment in human capital and, particularly, the investment in education. Then, it is of crucial importance to see what determines school attendance behaviour, since this factor might indicate in which way the policies should be directed.

Thus, the objective of this paper is to study the determinants of school attendance behaviour in Mexico. The basic hypothesis of this study is that objective conditions, and especially poverty, are the main factors that compel families to send their children to the labour market. But we do recognize that, given these objective conditions, other factors also affect the degree in which children work and attend school, and we will attempt to measure the quantitative importance of the factors involved on the basis of econometric estimates.

The data we shall utilize for the analysis comes from the Mexican Household Survey on Income and Expenditure (ENIGH) for the years of 1992, 1994, 1996, 1998 and 2000. This survey covers 10,530, 12,815, 14,042, 10,952 and 10,108 households (randomly selected) and 50,561; 60,027; 64,562; 48,952 and 42,535 individuals respectively from the whole country.³ Although this survey is not specialised in education nor child labour, it provides information on the educational and labour force status of household members that was collected from five sources of the ENIGH- separate household, individuals, expenditure, income and non-monetary transactions questionnaires.⁴ One of the advantages of using this household survey data is that it is possible to divide the population sample into three different

² In accordance to the IDB, the gap for workers with six years of education is 40 percent in Peru and 35 percent in urban Argentina. For those with 12 years of education, the gap is 80 percent in both countries. See IDB (1998).

³ Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998 and 2000), INEGI.

⁴ In the ENIGH, a person is defined as being in the labour force if he/she worked at least one hour in the month before the survey or if he/she did not work for reasons beyond his/her control.

age categories: those in primary school age, those in secondary school age⁵ and finally, those in high-school age. Second, it takes account of the whole population, that is, urban and rural households of all Mexico states.

Although there are a few studies on children's education and work in Mexico, to our knowledge, this dataset has not been hitherto utilized in order to analyse the issue we shall be dealing with in this paper. For instance, Knaul, Levinson y Moe (2001), using data from the Encuesta Nacional de Empleo Urbano (National Urban Employment Survey, ENEU), estimate the determinants of studying and working, doing both, or doing neither for 12 to 17 year-olds in urban Mexico. They find that when the definition of work includes both labour force employment and household domestic work, it is less likely for girls than for boys to specialise in school. Christenson y Juárez (1987) find that education of parents, family income, family size and female headship increase the likelihood of child employment, but they do not analyse schooling. Finally, Abler, Rodríguez & Robles (1998) use data from 1984 and 1992 rounds of the ENIGH and investigate tendencies in the allocation of children's time between school and work in Mexico. They find that adolescents moved decidedly away from school and towards work, and explain that change in time allocation by a decline in the quality of public schooling and an increase in the extent and severity of household borrowing constraints.

This paper is organized as follows. In the section that follows this brief introduction, we will provide a survey of the theoretical literature, and in particular that dealing with human capital. Next, we will describe the case of Mexico, where we introduce the reader to the general characteristics of school attendance, and put forward some of the characteristics of the households that emerge from the Income-Expenditure survey. In the section that follows we carry out econometric analysis. A final section presents our conclusions.

1. The theoretical literature

Although the literature on child labour is extensive, theoretical writings on the subject are relatively few.⁶ Below we present mainly ideas that were originally put forward by Becker (1965), Jacoby (1994), Glewwe y Jacoby (1994), which, with the exceptions first one, deal with child labour in developing countries. Generally speaking, these authors study households as decision units that consider whether or

⁵ Most of the empirical investigations on child labour and education pooled all the children into one big group. See, for instance, Jensen and Nielsen (1987) and Ray (2000).

⁶ For an extensive discussion about child labour theories, see Basu (1999).

not to send their children to school, and where school attendance is regarded as an investment in “general human capital”.⁷ They assume that there is a trade-off between this investment and an investment in “specific human capital”, acquired by children through their participation in the family’s economic activities.

Parents are assumed to rely on their children to insure their subsistence after retirement. Therefore, their objective is to maximise the discounted total future income of their children, net of schooling costs, subject to a budget constraint. The life of the child can be divided into three periods. During the first part of its life, the child attends school on a full-time basis during which general human capital is accumulated.⁸ During the second period, the child starts working while still attending school.⁹ The last period is completely dedicated to work and the child’s earnings depend on the educational level attained, on the experience acquired during the second period, and on the experiences acquired after its schooling.

It is also necessary to take some heterogeneity in the learning capacity of children into account. Such heterogeneity can be linked, for instance, to differences in the education level of their parents.

The economic factors that affect child time allocation can be divided into three broad categories: expected rates of return on investment in human capital, household borrowing constraints (*i.e.* credit rationing constraint) and portfolio analysis.

The expected rate of return on human capital is defined as the average annual benefits from the investment, divided by net present value of all costs associated with the investment. Within these confines, the economically optimal decision concerning time allocation between schooling and other activities is based on whether

⁷ It has been argued (Mincer, 1974, Flug *et al.*, 1998, etc.) that human capital has several properties that differentiate it from investment in physical capital: investment in human capital is irreversible in the sense that it cannot be sold; human capital cannot serve as a collateral because it is not possible to expropriate; investment in human capital implies moral hazard because the effort that an individual puts into studying is difficult to observe by a third party; and investment in education has returns over the long term. All these properties make it difficult for the development of markets where resources are mobilised to finance education: imperfect information raises the cost of monitoring, the impossibility of using human capital as collateral makes lenders more cautious, the irreversibility of investment in human capital makes investors more cautious, and the fact that returns are spread over the long run makes all of these problems more severe.

⁸ Given that in Mexico primary school is compulsory by law, in principle every child has to assist at least one year to the school. By 1996, 95.6% of the children aged 6 to 7 years were attending to school.

⁹ It can be added, though, that at this stage the household decides whether or not the child will participate in the labour force. This decision will depend on several factors, amongst which household’s income and wealth might be the most important. After that decision, for those who have to participate in the labour force, a job sector is chosen which maximises households profits. For instance, if the household decides that the child has to work but his market wage rate is less than the marginal value of his time in working on his family’s farm or other enterprise, the optimal choice is to work in the family enterprise. Of course, most of the times the “decision” about the sector will not depend on the household’s preferences but rather on labour market conditions.

the rate of return on an additional year of schooling exceeds the interest rate.¹⁰ If the rate of return on an additional year of schooling is less than the interest rate, then the resources that would have been devoted to schooling could better be used elsewhere.

Monetary benefits to investments in schooling arise because those with more¹¹ schooling tend to earn more. These benefits not only depend on the number of years of schooling but also on the quality of schooling.¹²

The monetary costs of investment in schooling fall into two categories: the direct cost of going to school, which include such items as tuition, books, school uniforms, transportation costs and school supplies; and the opportunity cost of schooling, which basically take the form of foregone earnings or other foregone opportunities.¹³ For poorer households, any increase in direct costs deters investments in schooling, both because it reduces the expected rate of return from schooling and because it represents an additional demand on limited current financial resources. Borrowing constraints play an important role in the decisions about school attendance. While some households have enough income to finance this investment, poorer households might not have enough income to cover the up-front costs. If they wish to make investments in their children's human capital, they have no choice but to borrow money.¹⁴ Imperfections in the capital market make it particularly difficult for poorer households to have access to credit to finance education (Loury, 1981; Galor y Zeira, 1993; Flug, Spilimbergo y Wachtenheim, 1998). In general, poorer households are constrained in the amount they can borrow to finance all kinds of investments such as investments in human capital (*i.e.* investments in schooling).¹⁵

¹⁰ The interest rate in this case should reflect the opportunity cost of resources or, in other words, what the resources devoted to the investment could have earned if they had been invested elsewhere.

¹¹ As mentioned before, some studies have found that the average returns on primary education in Mexico are about 14 percent, while those on secondary education are about 16 percent (IDB, 1999).

¹² Some sources (Ministry of Public Education, Mexico 1997) have found that school quality tends to be lower in rural areas of Mexico than in urban areas.

¹³ In some cases, particularly in rural areas of developing countries, such as Mexico, transportation costs can be substantial. The opportunity cost of schooling is the income that the family could have earned if the child were working instead of going to school. This work could have been at a family-owned enterprise, such as farm or other business, or for an outside business. It has been argued that for many children, particularly young children, the opportunity cost of schooling is quite low, since there is little they could do productively if they worked (Abler, 1998). For many other children, particularly teenage children and young adults (*i.e.*, those in secondary school and high-school age), the opportunity cost of schooling can be substantial.

¹⁴ In this case, collaterals, such a property of a house, play a significant role.

¹⁵ Most of the time, poor families are not just constrained in the amount they can borrow, but they have no access to credit at all to be able to finance any kind of investment, such as education. The lack of collaterals (*i.e.* own house) and the household's economic uncertainty and instability (*i.e.* parents with unstable jobs) are crucial factors for this situation.

Finally, schooling and other forms of human capital can be viewed as part of a portfolio of assets held by both individuals and households, where every type of asset is beneficial to the individual because it yields income, and possible other, non monetary returns. Some individuals or households, especially in developing countries, may have very limited assets and may have very limited opportunities for diversifying their portfolios. The household then has to choose between competing types of investments (amongst which we find schooling) that vary in terms of their expected returns and their degree of risk.¹⁶

2. The case of Mexico

2.1 General data on education

In most developing countries, school attendance varies widely in response to economic and institutional changes. This sensitivity to the environment, added to the fact that school attendance rates are often very low, suggests that there is a wide margin of progress to exploit and that education is certainly a factor of development upon which institutions can have a great influence.

In relation to this, the case of Mexico is worth studying. The elementary school enrolment rate is still very low. On the other hand, during the 1980s the country faced a severe economic crisis, which brought about cuts in the government budgets. Thus, the share of education expenditure as a percentage of GDP dropped from 4.9 percent in 1981 to 3.1 percent in 1988.¹⁷

The Mexican economy recovered in the late 1980s and early 1990s. However, the economy suffered another serious jolt in late 1994, which brought about a fall in GDP of about 7 percent in 1995. While the economy has mostly recovered from these shocks, the recovery process is not yet complete; in fact, in 2001 output per head went down again. The economic perspectives for the near future are not much better and this might bring new budget cuts by the government, especially those focused on education and similar social programs.

Mexico's educational levels have increased and the illiteracy rate has considerably fallen over the past 30 years. In the early 1970s, one out of every four people aged 15 years or over was illiterate while in 1998 the figure was one in every ten. However, in absolute terms, the illiterate population has remained steady at above

¹⁶ Expected rate of return analysis, like portfolio analysis, compares the expected rate of return on schooling to the expected rate of return on other investment. However, portfolio analysis differs from the expected rate of return analysis in that it introduces risk issues into the decision-making process.

¹⁷ Secretary of Public Education (2000).

six million over all this time and tends to become concentrated in groups of elderly people, and isolated and dispersed communities, particularly indigenous ones, and is more pronounced among women than men. Furthermore, the educational progress has lagged far behind other developing countries in Asia and Africa and even from Latin America. Thus UNESCO reports that the average years of schooling in Mexico is about 5 years, compared with almost 10 years in Chile and 9 years in Argentina.

On the other hand, Mexico is one of the Latin American countries with greatest differences in returns to education-*i.e.* percent income increase by years of schooling-possibly a reflection of quality differences between rural and urban areas, as well as a lack of adequate labour opportunities for more educated rural workers. Returns on education vary among educational levels. In Mexico, the average returns on primary education were found to be 14 percent, while the returns on secondary education do not exceed 16 percent (IDB, 1998).¹⁸

Variations in school attendance rates are clearly linked with changes in the educational off supply. Nevertheless, in order to be fully understood, the problem of school attendance needs to be analysed in relation to the characteristics of the demand for education.

2.2. Some characteristics of school attendance in Mexican households

As mentioned before, we shall use data from Mexico's most recent Income and Expenditure Household Surveys. Below we briefly describe some of the most important characteristics of the sample.

Table 1 shows some characteristics regarding the school attendance and labour force participation of the entire population of children aged 6 to 17 for the years 1992, 1994, 1996, 1998 and 2000. As can be seen, the percentage of children that attend school steadily has increased since 1992. This might be due to the fact that in 1993 secondary school attendance was made compulsory. Nevertheless, a sharp increase in the percentage of working children (*i.e.* paid jobs) can be observed since 1992, growing from 8 percent in that year to 20 percent in 2000. Despite the government's efforts to stimulate schooling the data suggest that the share (and the number) of children combining school with work has grown over the past years.¹⁹

¹⁸ The same source reports that the returns on secondary school in Africa were around 30 percent in 1990 while in industrial countries they were about 12 percent that same year.

¹⁹ PROGRESA is one of the major programs of the Mexican government aimed at developing the human capital of poor households. PROGRESA began its operations in august of 1997 in an effort to break the entangling web of poverty where malnutrition, morbidity, high infant mortality rates, high fertility, school dropout rates and unhealthy living conditions prevail.

Table 1
Schooling and labour force participation for children aged 6 to 17

Year	Children's activity	
	Attending school %	Not attending school %
1992	78.6	21.1
% of these children working	2.9	25.5
1994	80.6	19.4
% of these children working	4.7	26.8
1996	82.6	17.4
% of these children working	6.5	30.8
1998	82.6	17.4
% of these children working	7.4	32.9
2000	84.1	15.8
% of these children working	16.7	36.8

Source: ENIGH, different years.

A breakdown of the age groups is presented in Table 2. As it can be seen, the percentage of children that attend school from ages 6 to 14, and 15 to 17 has increased, particularly in the case of the second group. At the same time, the percentage of the population aged 15 or more with complete primary and complete secondary school education has slightly increased since 1992.

Table 2
Indicators for the Mexican educational system sample population

	1992 %	1994 %	1996 %	1998 %	2000 %
Population aged 6 to 14 years old attending school	88.7	90.7	91.9	92.4	93.5
Population aged 15 to 17 years old attending school	45.3	45.8	50.9	48.7	52.9
Percentage of the population 15 and Older with at least completed primary school	64	66	69	66	66
Percentage of the Population 15 and older with at least completed secondary school	37	39	41	41	41

Source: ENIGH, different years.

Table 3 presents the percentage of children, by area of residence, who were attending school during the 5 periods considered in this study. It can be noticed that the differences between urban areas²⁰ has diminished since 1994 for people

²⁰ Includes all areas with more than 2,500 inhabitants.

ages 6 to 14 (around 94% in urban areas and 91% in rural areas) but is still of considerable importance, especially for children aged 15 to 17 (it is more than 10% higher in rural areas). In both age groups the section that attends school has increased since 1992, especially for children living in rural areas, where it has increased by about five percent in each of the age groups.

Table 3
Population aged 6 to 14 and 15 to 17 attending school, by geographic area

	<i>Metropolit an area</i>	<i>100,000 and more inhab.</i>	<i>15,000 to 99,999 inhab.</i>	<i>2,500 to 14,999 inhab.</i>	<i>Less than 2,500 inhab.</i>	<i>Total</i>
6 to 14 years old						
1992	95.27	92.98	92.64	90.64	83.04	88.73
1994	95.30	94.57	94.34	88.90	87.02	90.65
1996	95.17	94.65	94.21	91.82	88.71	91.92
1998	95.33	93.56	91.76	93.49	89.64	92.43
2000	..	95.86	95.82	93.54	91.01	94.00
15 to 17 years old						
1992	61.75	57.42	58.59	48.18	28.03	45.87
1994	61.52	59.13	53.87	46.55	30.38	45.87
1996	65.79	66.30	50.38	50.76	32.44	50.88
1998	61.48	53.70	56.63	51.29	33.71	48.79
2000	..	66.49	56.49	55.25	39.02	52.87

Source: ENIGH, different years.

Table 4 reports the principal activity for children between 6 and 11, children from 12 to 14 and for children 15 to 17. While school assistance has increased since 1992 for all age groups, the figures also show an increase in children that participated in the labour force, or were out of the labour force but who were working at home, the increase being larger for children aged 12 to 14.²¹ Finally, for all age groups home production has decreased. Again, these data show that children are increasingly combining school with work.

²¹ Children who were in the labour force including those who had, at least, one paid temporary or permanent job. Children who were full time students are those who did not report to be receiving any kind of income.

Table 4
Principal activity of children (percentage)

Year	In labour force ⁽¹⁾ %	Not in labour force			
		Family worker not retributed	Full-time student %	Home production ⁽²⁾ %	Unemployed ⁽³⁾
6 to 11 years old					
1992	1.1	n.s	93.2	3.2	n.s
1994	2.6	n.s	95.7	3.3	n.s
1996	3.2	n.s	96.7	3.0	n.s
1998	5.4	n.s	96.2	0	n.s
2000	12.1	n.s	96.3	0	n.s
12 to 14 years old					
		%			%
1992	6.1	6.0	75.2	10.2	n.s
1994	6.8	7.7	75.2	8.9	n.s
1996	10.2	8.4	74.2	7.0	n.s
1998	11.6	9.3	87.1	6.4	1.2
2000	24.3	7.3	87.4	5.0	0.7
15 to 17 years old					
1992	23.6	10.0	41.2	18.9	3.3
1994	22.7	11.2	41.0	18.5	2.9
1996	24.5	10.7	44.2	15.2	2.4
1998	27.2	11.7	58.4	14.5	2.8
2000	32.1	10.2	62.1	13.7	2.8

⁽¹⁾ Children who had a paid job. It does not exclude those studying at the same time.

⁽²⁾ Namely, domestic chores.

⁽³⁾ Children who looked for a job the month prior to the survey and did not find one.

n.s. Not significant.

Source: ENIGH, different years.

Table 5 shows the activities of children in secondary school age. As previously mentioned, the participation in the labour force has increased for both urban and rural areas, the highest increment being for rural girls. At the same time, there has been a significant decline in the proportion of boys who are full time students. This table also shows that there are generally no significant differences between girls and boys in the percentages that are full-time students. However, there are significant differences in labour force participation and in home production. Boys are significantly more likely than girls to be in the labour force, while girls are more likely than boys to be engaged in home production.²² There are also

²² In other words, the principal opportunity cost for boys was foregone earnings, while for girls it was household work.

significant differences in time allocation between rural and urban children. Urban children are significantly more likely than rural children to be full-time students, and less likely to be in the labour force.

Table 5
Principal activity of children 12-14, by gender and geographical area

Year	In labour force*	Not in labour force ⁽¹⁾		
		Family worker not retributed	Full-time student	Home production
Urban boys	%	%	%	%
1992	8.4	2.0	91.2	1.1
1994	10.4	4.0	88.7	1.4
1996	11.0	4.6	86.9	0.1
1998	8.9	4.8	88.7	1.3
2000	10.8	3.8	90.4	1.2
Urban girls				
1992	3.2	1.0	87.8	9.9
1994	3.1	2.0	87.2	9.8
1996	6.8	3.2	85.4	7.1
1998	7.7	3.3	87.4	8.0
2000	7.3	2.9	90.5	5.4
Rural boys				
1992	27.4	17.0	71.8	2.5
1994	30.1	19.0	70.6	2.1
1996	16.3	22.3	63.7	1.1
1998	17.9	22.4	67.7	2.1
2000	46.8	19.9	65.9	1.4
Rural girls				
1992	5.1	1.0	64.2	31.5
1994	7.5	7.0	64.6	26.6
1996	10.7	7.4	63.7	20.1
1998	11.8	9.3	69.6	18.3
2000	45.0	6.5	67.6	24.6

* Children who had a paid job. It does not exclude those studying at the same time.

⁽¹⁾ Children who did not receive an economic remuneration.

Source: ENIGH, different years.

Table 6 below presents the same information as our previous table but for children aged 15 to 17 years. Note the sharp increase in the proportion of rural girls in the labour force, or doing domestic chores with the correspondent decrease in the proportion of these girls studying full time. The proportions have remained quite similar for urban girls, only the percentage of home production decreases significantly. Rural boys are participating more in the labour force, and less as unpaid family workers, while urban boys are doing more paid jobs while their percentage as unpaid workers also increases.

Table 6
Principal activity of children 15-17, by gender and geographical area

Year	In labour force	Not in labour force ⁽¹⁾		
		Family worker not retributed	Full-time student	Home production
Urban boys	%	%	%	%
1992	30.0	6.2	56.2	1.1
1994	28.7	6.5	52.9	1.7
1996	26.6	6.0	56.4	2.6
1998	30.3	8.1	52.4	1.2
2000	32.0	7.8	52.1	2.1
Urban girls				
1992	18.0	1.1	58.2	21.7
1994	16.6	5.8	51.8	23.0
1996	16.2	3.5	54.7	21.0
1998	18.9	4.9	50.7	18.2
2000	19.7	4.1	56.2	15.7
Rural boys				
1992	33.2	32.1	28.9	2.1
1994	31.6	31.1	28.8	2.4
1996	38.8	29.8	27.7	0.6
1998	37.4	29.1	28.9	1.0
2000	52.8	24.0	24.5	1.1
Rural girls				
1992	13.4	6.0	31.9	53.0
1994	14.4	9.0	26.7	49.1
1996	19.8	10.0	26.9	41.2
1998	25.4	10.9	26.5	36.2
2000	30.3	9.5	24.5	33.6

Source: ENIGH, different years.

3. Econometric analysis

3.1 data and descriptive statistics

We already mentioned that the ENIGH dataset we employed in this study is a very complete household survey. However, it also has some important drawbacks. The first is the lack of longitudinal information -even though the questionnaire includes some retrospective questions-. This imposes the need to assume a strong stationary hypothesis in the econometric analysis. Second, the data does not permit the control of some aspects of the educational offer, since information on school quality is not available and thus cannot be introduced in the estimated demand equations. It is, therefore, impossible to know at how educational demand responds to school quality.

A sample of 13,850; 16,051; 16,643; 12,238; and 10,258 children in the age bracket of 6 to 17 for the years 1992, 1994, 1996, 1998 and 2000 respectively, included in the ENIGH survey, was pooled in the present work (a total of 69,040 children). This group was selected because these ages are supposed to be the normal ones for starting primary school and finishing high school in the Mexican Education System. Three sub-samples were taken from this sample of children. The first pooled sub-sample consists of the 37,590 children between the ages of six and eleven (the most common ages for enrolment in Mexico's six grade primary school sequence) who have not spent more than five years in school. Of these children, 90.6 percent were full-time students –namely, those who did not have a paid or unpaid job and were attending school– and 5.0 percent had a part-time job –those with a paid or unpaid job while studying–.²³ The second sub-sample consists of 19,944 children aged 12 to 14, which is supposed to be the normal secondary school age, from which 71.9 percent were full time students as defined above, 10.9 percent had a part-time job and 12.5 percent were working on a full-time basis. Finally, the third sub-sample consists of 11,506 children aged 15 to 17, of which 40.5 percent were only attending school, 8.2 percent were doing part-time work and 40.8 percent were full time workers.

3.2 The model

We applied econometric techniques in order to identify the determinants of school attendance in Mexico. Our estimation procedure advanced along the following lines. Firstly, an ordered probit model was specified for the whole sample and for the different age groups. Secondly, the sample was split into girls and boys, estimating particular equations by gender for the different age groups. The dependent and independent variables were chosen on the basis of the theoretical literature previously discussed, taking previous results from other studies also into account.

We decided to use an ordered probit model because it is useful in the presence of several alternatives and also because we believe that the choices are made simultaneously rather than sequentially. Indeed, the well known ordered response models can be used when there is a choice between M alternatives, with a logical ordering in them (for example, full-time work, part-time work or not working).²⁴ Another characteristic is that some quantitative variables can only be

²³ Notice that the percentage do not sum up to 100% since there were some ambiguous answers. We did not include these children in the econometric analysis.

²⁴ An ordered response model can only be applied if there exists a logical ordering of the alternatives. The reason is that there is assumed to be exist one underlying latent variable that drives the choice between the

observed to lie in certain ranges.²⁵ Multi-response models are developed to describe the probability of each of the possible outcomes as a function of personal or alternative specific characteristics. An important goal is to describe these probabilities with a limited number of unknown parameters and in a logically consistent way. The model can be written as:

$$\begin{aligned} y_i^* &= x_i' \beta + \varepsilon_i \\ y_i &= j \text{ if } \gamma_{j-1} < y_i^* \leq \gamma_j \end{aligned} \quad (1)$$

where y_i^* is a latent variable, the γ_j s are unknown threshold values with $\gamma_0 = -\infty, \gamma_1 = 0$ and $\gamma_M = \infty$. Consequently, the probability that alternative j is chosen is the probability that the latent variable y_i^* is between two boundaries γ_{j-1} and γ_j .

Briefly, in our example, the outcome of interest is whether a child works full-time, part-time or not at all. To model the outcomes, $y_i = 1$ (not working), $y_i = 2$ (part-time working) and $y_i = 3$ (full-time working). If part-time is defined as working between 1 and 25 hours while studying, we might consider modelling the choice of work status as arising from the value of a single indicator variable y_i^* . The higher the value of y_i^* , the more likely the child is to work. Then, the model can be written as:

$$\begin{aligned} y_i^* &= x_i' \beta + \varepsilon_i \\ y_i &= \begin{cases} 1 & \text{if } y_i^* \leq 0, \\ 2 & \text{if } 0 < y_i^* \leq \gamma, \\ 3 & \text{if } y_i^* > \gamma \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

In (2), one of the boundaries is normalized to zero, which fixes the location. To normalize the scale of one can assume that has a fixed variance. In the ordered probit model this means that is $NID(0,1)$. The implied probabilities are obtained as:

alternatives. In other word, the results will be sensitive to the ordering of the alternatives, so this order should make sense. For a full explanation, see Verbeek (2001).

²⁵ This may be because questionnaire respondents are unwilling to give precise answers, or unable to do so.

$$\begin{aligned}
P\{y_i=1|x_i\} &= P\{y_i^* \leq 0|x_i\} = \Phi(-x_i^* \beta), \\
P\{y_i=3|x_i\} &= P\{y_i^* < \gamma|x_i\} = 1 - \Phi(\gamma - x_i^* \beta), \\
P\{y_i=2|x_i\} &= \Phi(\gamma - x_i^* \beta) - \Phi(-x_i^* \beta)
\end{aligned} \tag{3}$$

where Φ is the standard normal distribution function. Since is unknown, it is estimated jointly with β , based upon maximum likelihood, where the above probabilities enter the likelihood function. The interpretation of the β coefficient is in terms of the underlying latent variable model. For our particular case, a positive β coefficient means that the corresponding variable increases a child's need to work.

Thus, the dependent variables are full-time schooling (FSCHOOL), part-time work (PARTIME) and full-time work (FTWORK).²⁶ In the specification, full-time schooling means children who only attended school, part-time work means children who were attending school and had some kind of economic activity, including unpaid family workers or household activities, and, finally, full-time work which includes the same activities as part-time but without school assistance. We decided to account for all these activities because we are interested in analysing all actions, even the unpaid ones, that inhibit children from attending school.²⁷ Table 7.1, 7.2 and 7.3 below present the descriptive statistics of the dependent variables for the whole population as well as for girls and boys in different groups.

Table 7-1
Full-time school attendance, part-time work and labour force participation:
definition of variables, mean and standard deviations for the total sample of
children, by age groups and by gender

Dependent variables	Definition	Sample	Girls	boys
Fschool	= 1 if the child does not work at all and attends school, 0 otherwise	0.742 (0.437)	0.740 (0.438)	0.743 (0.436)
Parttime	= 1 if the child works part-time (attends school and works less than 25 hours), 0 otherwise	0.071 (0.258)	0.062 (0.245)	0.080 (0.272)
Ftwork	= 1 if the child works full-time, 0 otherwise	0.127 (0.332)	0.150 (0.357)	0.104 (0.305)

Note: Standard deviation in parenthesis.

²⁶ Here, full-time studying took the lowest value while full-time working took the highest one.

²⁷ In their study, Knäul, et al.(2001) used the Encuesta Nacional de Empleo Urbano (National Urban Employment Survey, ENEU). Since the ENEU does not include an explicit question on school attendance or drop-out, they inferred it from a positive number of hours spent studying. For each dependent variable they set 15 hours per week to be the level that determines primary activity. In other words, for a youth to be categorised as

Table 7-2
Girls by age groups

<i>Dependent variables</i>	<i>6 to 11</i>	<i>12 to 14</i>	<i>15 to 17</i>
Fschool	0.906 (0.291)	0.717 (0.450)	0.407 (0.491)
Partime	0.049 (0.216)	0.090 (0.286)	0.062 (0.242)
Ftwork	0.000	0.165 (0.371)	0.455 (0.498)

Table 7-3
Boys by age groups

<i>Dependent variables</i>	<i>6 to 11</i>	<i>12 to 14</i>	<i>15 to 17</i>
Fschool	0.905 (0.292)	0.720 (0.448)	0.402 (0.490)
Partime	0.050 (0.220)	0.127 (0.333)	0.098 (0.297)
Ftwork	0.000	0.085 (0.280)	0.360 (0.480)

Three kinds of variables were included as independent variables in the econometric work: those concerning the child's characteristics, those concerning the household's characteristics, and finally those concerning regional characteristics. Table 8.1, 8.2 and 7.3 provide the definitions of the explanatory variables that were included in each equation model as well as their mean and standard deviations.

Table 8-1
Independent variables: definition of variables, mean and standard deviations for the total sample: child's characteristics

<i>Name of variable</i>	<i>Definition</i>	<i>Mean</i>	<i>S.D.</i>
Age	Child's age in years	11.37	3.41
Femate	= 1 if child is female, 0 otherwise	0.49	0.49

specialising in school, she must study for at least 15 hours per week and work less than 15 hours. In order to be categorised as combining work and school, the youth must spend at least 15 hours per week studying and 15 hours per week working. Finally, the youth who specialises in work must spend at least 15 hours per week working but fewer than 15 hours per week studying.

First, regarding the child's characteristics, two individual characteristics were included in the specifications. On the one hand, the child's age (AGE) since older children are more likely to work than younger children and, accordingly, are less likely to attend school. On the other hand, the gender of the child, which may influence the decisions about schooling and work. In most studies on the subject, being a girl (FEMALE) has been found to have a negative effect on attendance at school (Jensen & Nielsen, 1987; Bommier & Lambert, 2000; Ray, 2000; etc.). Nevertheless, as previously mentioned, boys are more likely to be sent to the labour market by their parents, while girls are more likely to stay at home doing some household chores (*i.e.* taking care of younger siblings, etc) which, even if it is most probably an unpaid job, is considered as a job in our study because it also represents an activity which makes it harder to continue studying.

Second, with respect to household characteristics, some activities and particularities of the siblings were taken into consideration.²⁸ The number of younger siblings - (NYOUNSI) was included, since older children may have to stay at home instead of attending school, substituting for their parents while they work. It may also be the case that older children have to work while either the mother or the father stays at home to take care of younger siblings.²⁹ Besides, the presence of younger siblings may imply bigger economic responsibilities for elder brothers or sisters. At the same time, the presence of older siblings, working or not (NOLSI) may imply that the youngest can study instead of working since older siblings contribute to the family income and thus, the primary responsibility for funding children's education does not fall completely on the parents. This variable may offset the negative effects on the school attendance result from having younger siblings or brothers/sisters close in age.

On the other hand, parental income (LOGINC)³⁰ was included because, in accordance with the notion of borrowing constraints, higher income reduces the necessity for the family to send the children to the labour market, so that they are more likely to attend school full time and even for their entire educational careers.

²⁸ See Patrinos and Psacharopoulos (1997) for a very complete work about the importance of siblings in the household.

²⁹ It has been argued (Abler, 1998) that the presence of young children can deter investments in schooling by adolescent girls (because young children increase the opportunity cost of time spent by adolescent girls in school), this negative relationship is stronger for households facing borrowing constraints. For these households, the presence of young children not only reduces the expected rate of return to schooling but also represents an additional demand on limited current resources.

³⁰ That is, log of household income net of children's earnings.

On the other hand, as a proxy for wealth and a possible collateral associated with looser borrowing constraints (*i.e.*, the borrowing constraint may be not binding) we included house ownership (HOUSE).³¹

Table 8-2
Household characteristics

<i>Name of variable</i>	<i>Definition</i>	<i>Mean</i>	<i>S.D.</i>
LOGINC	Log of the household income net of children's earnings	2.37	1.03
NYOUNSI	No. of younger siblings	1.39	1.56
NOLSI	=1 if there is presence of older siblings in the labour force, 0 otherwise	0.31	0.46
HEDUFA	=1 if head of family is literate, 0 otherwise	0.82	0.38
HOWORKS	=1 if head of the family has a paid job, 0 otherwise	0.92	0.26
HNCONTRA	=1 if head of family does not have a labour contract, 0 otherwise	0.26	0.44
HFEM	=1 if head of the family is female, 0 otherwise	0.11	0.31
SPARENT	=1 if head of the family is single-parent, 0 otherwise	0.16	0.37
HAWORKER	=1 if head of the family works in the primary sector, 0 otherwise	0.08	0.28
HSELF	=1 if head of the family is self-employed, 0 otherwise	0.20	0.40
HEADAGE	Head of the family's age	41.62	13.87
HOUSE	01 if family owns a house, 0 otherwise	0.53	0.49
Y92,Y94,Y96,Y98,Y00	Dummy equal to 1 for year <i>i</i> (<i>i</i> =1992,1994,1996,1998,2000)		

Characteristics of the head of the family were also considered in the analysis. On the one hand, we include whether or not the head of the household is literate (HEDUFA) since more educated parents may put a higher value on children's education, or may feel more secure about their work stability, or both. On the other hand, an indicator for whether or not the head is a single parent (SPARENT) was also included, since this condition may make it more difficult for the household to send the children to school instead of sending them to the labour market or to work without economic retribution.³² We also included an indicator for whether or not the head household is a woman (HFEM) since women and men may value children's education differently.³³ The age of the head of the household (HEADAGE) was also

³¹ Flug, Spilimbergo and Wachtenheim (1998) found evidence that secondary enrolment in some Latin American countries is negatively affected by the lack of financial markets, income or employment volatility and income inequality. In their study they argued that these three factors explain almost half of the educational gap of Latin America vis-à-vis the industrialised countries.

³² It may be added, though, that the head's absence in Mexico is linked to seasonal migration and it may imply extra remittances to households.

³³ It has been argued that female-headed houses usually receive extra income from what is known as "survival strategies" which is, mainly getting extra income from relatives or other people who rent a room in the house.

included. The activities of the head were split into whether or not the head is working and receiving an income for this (HWORKS), if he/she does not have a labour contract (HNCONTRA), and whether or not the head of the household is self-employed (SELFE) since the presence of an inadequately employed head of household may be positively associated with child labour. Other variables included are whether or not the head is an agricultural worker (HAWORKER), since children living on farms may have greater work opportunities and, therefore, this variable may have a negative effect on schooling.³⁴

Finally, two types of regional and year dummy variables were included in order to control regional variations in labour markets and levels of development. An indicator for whether or not the household is located in a rural area is also included (RURAL).³⁵ Rural dwellers, for example, typically live far from schools and therefore face higher transportation costs. Given that rural family incomes are, in general, lower than urban family incomes, the extra cost of sending the child to school may put a heavier burden on rural families than on urban ones.³⁶ We also incorporated an indicator variable for whether or not the household is located in the south of Mexico (SOUTH), which includes the states of Guerrero, Oaxaca and Chiapas, the less developed, most agrarian, most illiterate, most natural-resource based and poorest states of the country. Furthermore, Chiapas and Oaxaca contain the highest percentage of people speaking indigenous languages, and they are the principal areas of migration for the seasonal population (together with the state of Guerrero).³⁷ These two regional characteristics probably make the value of child labour higher in rural areas and in the south of the country.

Table 8-3
Regional's characteristics

<i>Name of variable</i>	<i>Definition</i>	<i>Mean</i>	<i>S.D.</i>
South	=1 if the household is located in the south of the country, 0 otherwise	0.09	0.29
Rural	=1 if Household is located in an area with less than 2 500 habs., 0 otherwise	0.39	0.48

³⁴ Farms and many other family enterprises in Mexico tend to be labour intensive and family members themselves supply a large proportion of this labour.

³⁵ That is, areas with less than 2,500 inhabitants.

³⁶ While education is free in Mexico, there are still costs to the family, in particular in terms of foregone earnings, but also for outlays on school uniforms, utensils and transportation.

³⁷ As mentioned before, this brings the problem of migrating children who work for long periods to accompany their parents in order to help the family income.

3.3 Estimation results

Table 9 shows the coefficients and t-statistics of the ordered probit models for the whole sample of children and for the three sub-sample of total children (*i.e.*, children aged 6 to 11 years, children aged 12 to 14 and children aged 15 to 17 respectively). The results for girls and boys in separate groups are presented in Table A.1 and A.2, respectively (see Appendix).

Table 9
Ordered probit estimates

	Children aged 6 to 17		children aged 6 to 11		children aged 12 to 14		children aged 15 to 17		Not in labour force ⁽¹⁾
	N=65953		N=35936		N=19386		N=10632		
	Coefficient		Z value		Coefficient		Z value	Coefficient	Z value
	Coefficient		Z value						
Age	0.2117	86.91	0.0425	6.31	0.2434	18.21	0.2876	21.25	
Female	-0.1149	-9.30	-0.0185	-0.88	-0.0852	-2.93	-0.2213	-10.14	
Loginc	-0.1033	-11.22	-0.1200	-12.04	-0.1254	-12.67	-0.1232	-12.40	
Nyounsi	0.1120	26.78	0.0699	7.88	0.1249	17.72	0.1457	21.14	
Nolders	0.0075	1.58	0.0035	0.48	0.0196	2.27	0.0382	3.89	
Hnocont	0.2221	13.55	0.1336	4.84	0.2105	7.27	0.3284	11.27	
Hedufa	-0.3093	-17.79	-0.2226	-7.39	-0.3091	-10.42	-0.4520	-13.8	
Sparent	0.0929	2.47	0.0767	1.02	0.0648	0.97	0.1885	3.08	
Headage	0.0089	12.25	0.0046	3.43	0.0077	6.07	0.0130	10.62	
Hselfe	0.3202	17.42	0.2146	6.64	0.3885	12.01	0.3623	11.47	
Haworker	0.1608	6.62	0.1405	3.66	0.2504	6.03	0.1107	2.23	
Hfem	0.2216	5.72	0.2320	3.02	0.2950	4.31	0.1231	1.95	
Hworks	-0.2347	-6.97	-0.0153	-0.21	-0.2414	-4.05	-0.3099	-5.84	
Rural	0.5284	37.91	0.4656	19.31	0.5820	24.18	0.5936	24.06	
South	0.1459	7.46	0.1460	4.52	0.2319	6.89	0.0941	2.59	
Houseouth	-0.0791	-5.87	-0.0997	-4.39	-0.0450	-1.91	-0.0859	-3.5	

Note: t-statistic significant at 5% level.

As it can be seen, the decisions concerning school attendance or labour force work (paid or unpaid) are indeed determined by family income and wealth, but other factors play an important role as well. Thus, other relevant factors are the age of the child and some characteristics of the household, such as the number of younger siblings or the presence of older ones in the labour market, the economic activity, the age and the educational status of the household's head and area of residence (*i.e.* living in a rural area or in a poor county).

Certainly, the estimates from all of the equations show that children from households with a higher income and with more valuable holdings of durable goods (*i.e.* a properties such as a house) are significantly less likely to work and more likely to attend school.³⁸

Turning to other results, the significance of the number of younger siblings increases with age and it seems to play a more important role for girls than for boys. Its positive effect on working as opposite to specialisation in school might be explained, as mentioned before, by the fact that the presence of infants increases the value of older time spent siblings' on economic activities, leading to early entrance into to the labour market, or to unpaid family workers –as might be the case for boys in Mexico– or, to engage in household's chores and supervise younger siblings –in the case of girls– (see Tables 4.5 and 4.6). On the other hand, the presence of older siblings working doesn't seem to play a significant role on the decisions regarding studying and working.³⁹ This result contrasts with those found in some other studies on the topic (Chernichovsky, 1985) where it was found that there exists some kind of “specialization”, so that some children are assigned to economic activities, while others are sent to school and concentrate on this activity. What seems to be happening in Mexico is that larger families seem to be poorer than average, so that there is a greater likelihood of employment for children with more siblings, even if they are working. There might also be some kind of “custom” or tradition in the household whereby, when older siblings work, it seems natural for younger brothers or sisters to follow suit.

On the other hand, the coefficient on the female dummy variable shows that girls and boys of primary school age have similar probabilities of working or specialising in school. Nevertheless, girls older than 14 years old are considerably less likely to work than boys, even in our broad definition of work.⁴⁰

³⁸ Nonetheless, this latest variable seems to play only a small part for some of the sub-groups of children, as well as for those in secondary school age and or boys aged more than 15 years old. This result might be related to the fact that the variable *house* implies a broad definition, so it takes the value of one for all those families who own any kind of house, no matter the quality (*i.e.* the materials used for building it), the size, the marketable value, etc. In Mexico, this is important, since many poor families are indeed owners of a house, but it might be of a poor quality and with low value.

³⁹ We kept all the variables in the model, even if they are not particularly significant, in order to control for this characteristics.

⁴⁰ By defining work to include both labour force employment and household domestic work, in Knaul, et al (2001), it was found that girls are 7.7 percentage points less likely than boys to specialise in school. As mentioned before, the data only include urban households. Our results defer from those in the sense that we also include rural families, and this may be the reason for males to be more likely to work instead of attending school than girls. Indeed, while girls are substantially more likely to engaged in household work, it is very common for rural boys to work as farmers with their parents, with or without getting an economic retribution.

Besides that, rural residence has a great positive impact on participation in the labour market as opposed to school attendance, and children from these areas are much more likely to be out of school and working full time than urban children, especially after primary school, the percentage increasing with the child's age. However, being from one of the poorest states in Mexico has no significantly negative effect on school attendance or labour force participation, particularly for older children.

The activities of the head of the family seem to have a strong effect on the decisions regarding whether or not to send the children to school or to work. In this sense, parental education is positively and highly associated with school attendance, and negatively related to work. Possible explanations may be that parental schooling improves the child's home environment; moreover it also raises unmeasured components of permanent income since higher educated heads have a better potential income than less educated ones.

Our results also show that the mere fact that the head of the household is working is not as relevant as the household's head uncertainty in his/her job (i.e. if he/she has a labour contract, or is self-employed). Indeed, children in a household with more economic uncertainty are particularly more likely to work. At the same time, coming from a household where the head works in an agricultural activity, has a negative effect on attendance to school and a positive effect on working, and it increases with the children's age. This may be due to the fact that agriculture and the informal sector are two main sources of demand for child labour in Mexico. Households that have farms are among the largest users of child labour and, more specifically, family labour.

At the same time, female headship decreases the probability to specialise in school while it increases the likelihood of working, particularly for girls. This effect may be due to a scarcity of monetary resources in this kind of households, which forces children to go into the labour market, or to do some household chores even before after secondary school.

Finally, the age of the child affects school assistance negatively, and part-time and full-time work positively. Older children, after primary school, are more likely to drop out of school and work.

In brief, there are some characteristics of the children, households and region that have strong effects on the decision concerning sending the children to school or to work –even if they do not get any economic remuneration for it–, and most of these characteristics become more important when the age of the child increases. This happens because in Mexico, where primary and secondary school are compulsory, so, in principle, any child has the right to attend school. Nonetheless, when schooling is no longer compulsory, there are some characteristics

such as income, gender, household composition and area of residence that do have very strong effects on school attendance. Of these, family wealth seems to be playing a very important role in child's time allocation.

Conclusions

Education has a value in itself, but can also be considered an investment, in the sense that it requires the expenditure of resources that could have been used for an alternative purpose. Like other types of investment, investments in schooling and other forms of human capital have an up-front cost in anticipation of future returns. Some households have enough income –from wages, salaries, interest income, or other sources– to finance these investments, while poorer households might not have enough income to cover the up-front costs. If the latter wish to invest in their children's human capital, they have no choice but to borrow money.⁴¹

Banks and other formal private-sector lenders typically require collateral in order to obtain a loan. Poorer households, though, are constrained in the amount they can borrow to finance investment in schooling. Because of borrowing constraints, a household's investment in its children's schooling depends positively on its current income and is closely associated with the ownership of durable goods. In this sense, if the household needs to get a loan, its economic stability is very important. This implies most of the time that the head of the household must have a stable job (i.e. have a labour contract, in the formal sector).

Moreover, it has been argued that in the presence of credit market imperfections (i.e., absence of resources to finance education), the unequal distribution of wealth (or income) leads to lower accumulation of human capital. Furthermore, the adverse effects will be long lasting, because investment in human capital generally takes place at a critical age, and it cannot be postponed.

As in many other studies, the empirical evidence found in this investigation suggests that, in Mexico, the access to education is highly influenced by both the economic as well as the educational status of the household. In other words, the family background and its economic and wealth situation play an important role in the decision making process regarding school attendance and child work activity.

This analysis has found evidence that is consistent with the hypothesis that income as well as possessions of valuable holdings have an important positive influence on school attendance. By the same token, constraints on borrowing influence school attendance and labour force participation patterns in Mexico.

⁴¹ Abler (1998).

Children from households with lower income and with less valuable durable goods holdings are more likely to work.⁴² This is particularly the case when children have greater child-care responsibilities. On the other hand, the evidence also speaks against the view that children from richer households are less likely to work because they are more highly motivated or because their parents value education more.

Our analysis, thus, suggests that borrowing constraints are a mechanism by which poverty is transmitted across generations. In the presence of credit rationing, student loans or a stipend policy, even at the primary school level, may be effective in raising educational achievement in Mexico where only a very limited number of financial instruments are available for students.⁴³ This suggests at least the perception of imperfections in the market for credit. Thus, if the goal is to eradicate child labour and to stimulate investment in human capital through education, these policies should be particularly directed at large, rural and poor households.

As a matter of fact, it has been argued (Mankiw, 1986) that government intervention in the allocation of credit for students can be socially efficient and can at times improve on the market allocation. Mankiw suggests that a small credit subsidy, which would reduce the market interest rate, could have two effects. First, some of the students with high returns and high repayment probabilities who were previously not investing in education are now induced to do so. Second, some more students with low repayment probabilities are induced to invest. The first effect is socially beneficial, while the second is socially harmful. A government credit subsidy has, of course, a budgetary cost. In this sense, if the government must raise money using distortionary taxes, then the dead-weight losses are an additional cost to the credit program. As with all expenditure programs, the marginal benefit must exceed the marginal dead-weight losses if the program is to be socially efficient.⁴⁴ Even more, by computing the private and social returns on education as well as the returns on public investment in education, in a recent work (Barceinas & Raymond, 2002), it was found this kind of investment is highly profitable and that this profitability is

⁴² The case of the imperfections of the capital market on the decisions to invest in education has been the subject of theoretical research going back to Becker (1965). However, empirical research is still relatively scarce.

⁴³ In 1997, PROGRESA, a social program that pays special attention to the poorest families, was implemented. The main purpose of PROGRESA was to increase school attendance by giving some financial aid to almost two million families living in rural localities with high-to-very-high degrees of marginalisation, focusing particularly on rural families with girls, who, as we saw, are less likely to attend school and to do house duties after primary school. PROGRESA constitutes a first well intentioned program, but the truth is that Mexico still lacks a credit market for basic education. It must be added that boys work as family workers with no retribution, in detriment of their schooling, particularly in agricultural areas.

⁴⁴ Mankiw (1986) also argues that a necessary condition for efficient government intervention is unobservable heterogeneity among would-be borrowers regarding the probability of default. The greater such heterogeneity, the greater the potential for efficient intervention.

positively related to educational level. It was also found that the government can generally recuperate the investment in education, in less than 20 years.

On the other hand, while it is true that wealth and income play an important role in education decisions, some other factors, such as the human capital accumulated by the head of the household, his age, and position, as well as household composition and area of residence also play an important role in the determinants of school assistance.

Finally, it is important to notice that a complete analysis on educational choice and child labour market participation cannot be fully understood without linking micro data, like the ones used here, with aggregate economic conditions (*i.e.*, variables for macroeconomic stability, factor endowments, demographic developments, institutions, culture and religion). It is also crucial to take into account the influences coming from the side of labour supply, such as quality of the school, distance and other factors, which may also affect the decisions. These extensions, however, are beyond the scope of the present work.

References

- Abler, D., Rodriguez J. et al (1998). "The allocation of children's time in Mexico and Peru", *Working Paper*, Pennsylvania State University, University Park.
- Almeida dos Res, J. and Ricardo Barros (1991). "Wage inequality and the distribution of education: a study of the evolution of regional differences in inequality in metropolitan Brazil", *Journal of Development Economics*, num. 36, pp. 117-143.
- Barceinas, F. and J. L. Raymond (2002). "¿Es rentable para el sector público subsidiar la educación en México?", Paper presented at the V annual meeting of Applied Economics, Oviedo, Spain.
- Barro, R. (1991). "Economic growth in a cross-section of countries", *Quarterly Journal of Economics*, num. 106, pp. 407-443.
- Barro, R. and Lee J. (1993). "International comparison and educational attainment", *Journal of Monetary Economics*, num. 32, (3), december, pp. 363-394.
- Barro, R. and Sala-i-Martin, J. (1995). *Economic Growth*, New York: McGraw-Hill.
- Becker, G. S. (1965). "A theory of allocation of time", *Economic Journal*, num. 75, pp. 493-517.
- Becker, G. and Nigel, T. (1976). "Child endowment and the quantity and quality of children", *Journal of Political Economy*, num. 84 (4), pp. s143-S162.
- Behrman, J.R., Pollack, R.A. and Taubman P. (1989). "Family Resources, family size, and access to financing for college education", *Journal of Political Economy*, num. 97 (2), pp. 398-419.

- Chernichovsky, D.(1985). "Socioeconomic and demographic aspects of achool enrollment and attendance in rural Botswana", *Economic Development and Cultural Change*, num. 32(1), pp. 319-332.
- Christenson, B. A., & Juarez, F. (1987). "Household economy and the labor force participation of male and female children in Mexico", Paper presented at the annual meeting of the Population Association of America, Chicago.
- Dustmann, C., Micklewright J. and Najma R. (1995). "Intra-household transfers and the part-time work of children", IFS, London, *Working Paper* No. W96/3.
- Flug K., Spilimbergo and Wachtenheim, E. (1998). "Investment in education: do economic volatility and credit constraints matter?", *Journal of Development Economics*, num. 55, pp. 465-481.
- Galor, O. and Zeira ,J. (1993). "Income distribution and macroeconomics", *Review of Economic Studies*, num. 60, pp. 35-57.
- Glewwe, P. and Jacoby, H. (1994). "Student achievement and schooling choice in low-income countries: evidence from Ghana", *The Journal of Human Resources*, num. 29, 3 (Summer), pp. 842-864.
- Glewwe, Paul and Jacoby, H. (1994). "An economic analysis of delayed primary school *Enrolment* in a low income country- the role of Early Childhood nutrition" *Review of Economics and Statistics*, num. 77(1), pp. 151-69.
- Heckman, J. (1976). "A life-cycle model of earnings, learning, and consumption", *Journal of Political Economy*, num. 84 (4), pp. S11-S44.
- ILO (1996). *Economically Active Populations: Estimates and Projections*. 1950-2010, International Labour Organisation, Geneva.
- Inter-American Development Bank (1998). *Facing Up the Inequality in Latin America*, Washington, DC, IDB.
- Inter-American Development Bank (1999). "Schooling investments and aggregate conditions: a household survey-based approach for Latin America and the Caribbean", Washington, DC, IDB. *Working Paper*.
- Inter-American Development Bank (1998). "Intergenerational schooling mobility and macro conditions and schooling policies in Latin America. Washington, DC, IDB. *Working Paper*.
- Jacoby, H. (1994) "Borrowing constraints and progress through school: evidence from Peru", *Review of Economics and Statistics*, num. 76, pp. 151-160.
- Jacoby H. and Skoufias, E. (1997). "Risk, financial markets, and human capital a in developing country", *The Review of Economic Studies*, num. 64 (3), N. 220, pp. 311-335.
- Jensen, P. & Nielsen, N. (1987) "A search model applied to the transition from education to work", *The Review of Economic Studies*, vol. 54, (3), july, pp. 461-472.

- King, E. M. and Hill, M. A. (1993). *Women's Education in Developing Countries: Barriers, Benefits, and Policies*, Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press, Published for the World Bank.
- Knaul, F.M., Levinson, D. and Moe, K. (2001). "Youth education and work in Mexico", *World Development*, vol.29 (1), pp. 167-188.
- Loury, C. G. (1981). "International transfers and the distribution of earnings", *Econometrica*, 49 (4).
- Lucas, R.E. (1988). "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, num. 21, pp. 3-42.
- Mankiw, G. (1986). "The allocation of credit and financial collapse", *The Quarterly Journal of Economics*, august, pp. 455-470.
- Mankiw, N.G., Romer, D. and Weil, D. (1992). "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, num. 107, pp. 407-437.
- Page, Jonn, et al. (1993) *The East Asian miracle: economic growth and public policy*, The World Bank, Washington, D.C.
- Park, Y., Ross, D., and Sabot R., (1996). "Educational expansion and the inequality of pay in Brazil and Korea", in Nancy Birdshall and Richard H. Sabot, eds., *Opportunity Foregone: Education in Brazil*, Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press for the Inter-American Development Bank, pp. 267-288.
- Patrinos, H.A. and Psacharopoulos G. (1997). "Family size, schooling and child labour in Peru- an empirical analysis", *Journal of Population Economics*, num. 10, pp. 387-405.
- Powell, B. and Steelman, L.C. (1993). "The educational benefits of being spaced out: sibship density and educational progress", *American Sociological Review*, num. 58, pp. 367-381.
- Psacharopoulos, G., Morley, S. et al. (1992). *Poverty and income distribution in Latin America: the story of the 1980s*, Washington, D.C, The World Bank.
- Ray, R. (2000). "Analysis of child labour in Peru and Pakistan: a comparative study", *Journal of Population Economics*, num. 13, pp. 3-19.
- UNPD, (1998). *Human Development Report*, UNPD: New York.
- Verbeek, M. (2001). *A Guide to Modern Econometrics*, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- World Bank (1990). *World Development Report: Poverty*, Oxford: Oxford University Press For the World Bank.
- World Bank (1991). *World Development Report: The Challenge of Development*, Oxford: Oxford University Press for the World Bank.

Appendix

Table A.1
Ordered probit estimates, girls

	<i>Girls aged 6 to 17</i> <i>N=31480</i>		<i>Girls aged 6 to 11</i> <i>N=17038</i>		<i>Girls aged 12 to 14</i> <i>N=8140</i>		<i>Girls aged 15 to 17</i> <i>N=6302</i>	
	<i>Coefficient</i>	<i>Z value</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Z value</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Z value</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Z value</i>
Age	0.1936	54.33	0.0457	4.69	0.2417	12.11	0.2390	11.56
Loginc	-0.1159	-11.80	-0.1252	-12.34	-0.1277	-12.56	-0.1275	-12.54
Nyounsi	0.1208	21.42	0.0801	7.31	0.1362	13.84	0.1535	15.85
Nolders	0.0131	1.88	0.0097	0.94	0.0264	2.05	0.0369	2.53
Hnocont	0.2268	9.49	0.1542	3.87	0.2433	5.74	0.3154	7.30
Hedufa	-0.3321	-12.85	-0.1938	-4.48	-0.3733	-8.31	-0.5047	-10.14
Sparent	-0.0016	-0.03	0.0566	0.53	-0.0264	-0.26	0.0408	0.44
Headage	0.0092	8.51	0.0048	2.46	0.0074	3.87	0.0149	7.91
Hselfe	0.2816	10.23	0.2729	5.86	0.3285	6.68	0.2645	5.48
Haworker	0.1995	5.52	0.2030	3.74	0.2780	4.42	0.1393	1.75
Hfem	0.3360	5.84	0.2867	2.61	0.3930	3.82	0.2886	3.03
Hworks	-0.2705	-5.51	-0.0086	-0.08	-0.3189	-3.67	-0.3421	-4.31
Rural	0.5008	24.35	0.4620	13.32	0.5298	14.74	0.5591	15.12
South	0.1182	4.03	0.1099	2.31	0.1703	3.31	0.1124	2.04
House	-0.1761	-3.82	-0.0871	-2.68	-0.0200	-0.57	-0.1344	-3.67

Note: t-statistic significant at 5% level.

Table A.2
Ordered probit estimates, boys

	<i>Boys aged 6 to 17</i> <i>N=34473</i>		<i>Boys aged 6 to 11</i> <i>N=17846</i>		<i>Boys aged 12 to 14</i> <i>N=8919</i>		<i>Boys aged 15 to 17</i> <i>N=7708</i>	
	<i>Coefficient</i>	<i>Z value</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Z value</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Z value</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Z value</i>
Age	0.2273	67.93	0.0398	4.26	0.2460	13.57	0.3290	18.30
Loginc	-0.1150	-11.94	-0.1261	-12.42	-0.1288	-12.81	-0.1260	-12.49
Nyounsi	0.1047	16.48	0.0599	3.81	0.1171	11.33	0.1407	13.14
Nolders	0.0032	0.50	-0.0028	-0.27	0.0130	1.12	0.0390	2.92
Hnocont	0.2146	9.51	0.1160	4.03	0.1839	4.62	0.3330	8.42
Hedufa	-0.2937	-12.46	-0.2511	-5.98	-0.296	-6.78	-0.4085	-9.35
Sparent	0.1687	3.32	0.0891	0.84	0.1376	1.54	0.3161	3.86
Headage	0.0084	8.66	0.0045	2.36	0.0079	4.62	0.0116	7.13
Hselfe	0.3433	13.85	0.1612	3.59	0.4273	9.84	0.4316	10.27
Haworker	0.1238	5.77	0.0779	3.43	0.2321	4.17	0.0904	4.41
Hfem	0.1321	2.51	0.1874	1.74	0.2152	2.33	-0.0107	-0.13
Hworks	-0.1997	-4.31	-0.0182	-0.18	-0.1693	-2.05	-0.2844	-3.97
Rural	0.5495	29.92	0.4703	13.99	0.6270	19.21	0.6217	18.67
South	0.1669	6.34	0.1793	4.07	0.2683	5.99	0.0723	1.50
House	-0.0803	-4.37	-0.1099	-3.46	-0.0669	-2.10	-0.0462	-1.42

Note: t-statistic significant at 5% level.

Análisis Económico

Núm. 45, vol. XX

Tercer cuatrimestre de 2005

Análisis de elasticidades y niveles tecnológicos de la industria manufacturera mexicana

(Recibido: febrero/05—aprobado: julio/05)

*Ricardo Padilla Hermida**

*Fernando M. García Green***

Resumen

El objetivo del artículo es mostrar y cuantificar que en cada entidad federativa la industria manufacturera presenta características distintas; sin embargo, las 32 entidades federativas pueden clasificarse en tres modelos diferentes y, en consecuencia, resulta más fácil identificar las características heterogéneas de cada región. Se calculan las elasticidades de la producción respecto del capital y trabajo, y se calculan niveles tecnológicos según el modelo que mejor represente a la entidad federativa en el periodo 1988-1998.

Palabras clave: industria manufacturera, función producción, Cobb-Douglas, niveles tecnológicos, datos longitudinales.

Clasificación JEL: C23, D24, L60, O30.

* Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (rph@correo.azc.uam.mx).

** Profesor de Posgrado de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Acatlán y Miembro de la Unidad de Investigación en Economía Aplicada del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM (gagf730712@yahoo.com.mx). Los autores agradecen los comentarios de los dictaminadores anónimos que permitieron mejorar el presente trabajo.

Introducción

La presente investigación está vinculada al análisis regional de la economía nacional, y pretende caracterizar los niveles tecnológicos así como las elasticidades parciales del producto respecto del capital y de la mano de obra. Con la finalidad de aplicar la técnica de los datos longitudinales (datos de panel) se toma a la función de producción Cobb-Douglas en el sentido de que permite estimar de manera consistente los parámetros poblacionales de la forma funcional de la ecuación de regresión.

La pertinencia de un análisis basado en la función de producción Cobb-Douglas, sin perder de vista la importancia de diversas formas funcionales que caracterizan a la producción,¹ radica en el hecho de que proporciona evidencia empírica sobre aspectos sumamente relevantes que contribuirían a una mejor comprensión de los resultados de la estrategia de desarrollo económico emprendida por el gobierno mexicano, principalmente en la administración federal 1988-1994 y continuada en la administración 1994-2000. Tal estrategia se caracteriza, en lo fundamental, por el énfasis en el mantenimiento de la estabilidad macroeconómica, el fomento a las exportaciones independientemente de quién las realice y la atracción de flujos financieros (inversión extranjera). Se considera que estos tres prerequisites son ineludibles para la consecución del objetivo último y superior, el bienestar creciente y continuo de la población.

No obstante, la persistente pérdida de competitividad de la economía nacional y el crecimiento insatisfactorio del PIB, han conducido a que la mayoría de la población mexicana no acceda a una mejor calidad de vida. Por esta razón resulta de interés indagar qué ha sucedido en el período 1988-1998 en términos productivos relacionados con los niveles tecnológicos y los rendimientos a escala, y las implicaciones que de ellos se derivan.

Aunque teóricamente la función de producción Cobb-Douglas presenta resultados interesantes en cuanto a la interpretación económica, muchas veces al utilizarla empíricamente se registran inconsistencias debido a la disponibilidad de información; de ahí que la técnica de combinar datos de corte transversal (un punto en el tiempo) con datos de series de tiempo permite identificar efectos de carácter económico, que no podrían ser captados si sólo se aplicara un análisis de regresión utilizando datos de corte transversal o bien únicamente datos de series de tiempo de manera independiente.

¹ Como es ampliamente conocido, en la Teoría Económica existen varias funciones de producción que han sido utilizadas para el análisis empírico, siendo algunas más generales y otras casos particulares: elasticidad de sustitución constante (CES), insumo-producto, programación lineal y la función de producción trascendental, entre otras.

Debido a la disponibilidad de información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) se consideran tres puntos en el tiempo para el análisis (1988, 1993 y 1998), en cuyo caso las observaciones se refieren a las ramas de actividad económica en la industria manufacturera de cada una de las entidades federativas. Los resultados econométricos y la aplicación de las pruebas de diagnóstico se realizaron utilizando el paquete econométrico computacional *Econometric Views* (Panoramas Econométricos), versión 5.0.

Por último, la estructura de los modelos de datos de panel permite agrupar de una manera homogénea los diferentes resultados del análisis de regresión que se obtienen de la función de producción Cobb-Douglas; así, se pretende organizar la información resultante de estos modelos econométricos longitudinales referida a las distintas ramas manufactureras con el propósito de que sean útiles para la toma de decisiones en materia de política económica en cada entidad federativa.

1. Marco teórico

La Teoría Económica sugiere que el nivel de producción de una economía, industria, rama o actividad económica está en función de sus factores productivos, principalmente capital (K) y mano de obra (L). Por sus propiedades teóricas y facilidad de manejo, una de las funciones de producción más frecuentemente usadas en el trabajo práctico es la Cobb-Douglas, la cual plantea que la producción, además de estar en función de los factores K y L , también lo está de un residuo que refleja la productividad. Esta función tiene la siguiente forma:

$$Y_{it} = AK_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta},$$

Donde:

A = es una constante positiva

Los exponentes α y β = son fracciones positivas cuyos valores, la mayoría de las veces, se encuentran entre 0 y 1.

Los subíndices i y t = se refieren a los datos de las unidades transversales y de series de tiempo, respectivamente.

Algunas de las características principales de esta función de producción son: a) es una función homogénea de grado ($\alpha + \beta$); b) en el caso especial de $\alpha + \beta = 1$, es linealmente homogénea; c) sus isocuantas tienen siempre pendiente negativa y son estrictamente convexas para valores positivos de K y L ; y d) es estrictamente cuasicóncava para K y L positivos.

Un concepto de gran importancia en el análisis económico es el de rendimientos a escala de una función de producción. La expresión rendimientos a escala describe el cambio de la producción cuando hay un incremento proporcionado en todos los insumos. Si el monto de la producción crece en la misma proporción en que lo hacen los insumos, entonces los rendimientos a escala serán constantes; los rendimientos resultan crecientes cuando la cantidad producida aumenta en mayor proporción que los insumos; y son decrecientes cuando la producción crece menos que proporcionalmente a los insumos.

Con frecuencia existen rendimientos crecientes a escala cuando se utilizan niveles de insumos relativamente pequeños (economías de escala); también se tienen rendimientos a escala constantes dentro de un cierto intervalo de insumos; y, finalmente, hay rendimientos a escala decrecientes para niveles grandes de insumos (deseconomías de escala). En el caso de la función de producción propuesta, se tienen rendimientos crecientes a escala si $\alpha + \beta > 1$, cuando $\alpha + \beta = 1$ existen rendimientos constantes a escala y, para $\alpha + \beta < 1$, los rendimientos serán decrecientes.

Linealizando la función de producción Cobb-Douglas se encuentra que:

$$\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it},$$

en donde los parámetros α y β representan las elasticidades de las variables independientes (K y L) respecto de la variable dependiente Y ; esto es, miden cambios porcentuales, por ejemplo, α mide el cambio porcentual en la variable dependiente como consecuencia de un cambio de un punto porcentual en la variable explicativa K , un razonamiento similar se aplica a β . El valor de la constante A , para valores dados de K y L , se interpreta en el sentido de que su magnitud afecta proporcionalmente al nivel de Y , de ahí que A pueda considerarse como un parámetro de eficiencia, es decir, como un indicador del estado de la tecnología.²

Con base en la versión no logarítmica de la función se tiene que A no es más que la relación de la cantidad producida entre los insumos empleados para obtener dicha producción:

$$A = \frac{Y_{it}}{K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta}},$$

de ahí que se pueda considerar que la constante de la función de producción Cobb-Douglas “mide el grado de eficacia en la organización de la actividad productiva”.³

² Chiang (1995: 424).

³ Baccini y Giannetti (1991: 17).

Una característica adicional de esta función es que al comparar los valores de α y β , se tiene un indicio del grado de utilización de la capacidad productiva instalada. Si $\beta > \alpha$, se sugiere la existencia de capacidad productiva ociosa, ya que la elasticidad de la oferta de producto con respecto al factor trabajo es mayor que la del factor capital, en otras palabras, el aumento del producto es más sensible a los incrementos de trabajo que a los incrementos de capital físico. Por el contrario, si $\alpha > \beta$, entonces se podría tener una situación de subutilización de la capacidad productiva.

2. Variantes de los modelos con datos longitudinales

En la amplia literatura econométrica sobre el tema,⁴ se distinguen cuatro tipos de modelos importantes de datos longitudinales.

a) Modelo de regresión combinado sólo para pendientes restringidas

Se le considera modelo restringido dado que las pendientes se encuentran condicionadas a no cambiar a lo largo del tiempo o a lo largo de las unidades del corte transversal, en la versión de este modelo no existe una constante común, únicamente coeficientes de las variables explicativas (es la versión más simple de los modelos de datos de panel).

b) Modelo de regresión combinado para intercepto común y pendientes comunes

Este modelo proporciona además de pendientes comunes, una constante o intercepto que también está restringido a no cambiar a lo largo de la serie de tiempo o a lo largo de las unidades del corte transversal.

c) Modelo de efectos fijos

Dado que los dos modelos precedentes están restringidos a no variar tanto en las pendientes como en el intercepto, resulta significativamente interesante construir un modelo que permita la variación o cambio en las pendientes y en la constante, el modelo de efectos fijos resuelve esta ambigüedad utilizando el concepto de las variables binarias o *dummies*. Así pues, este modelo utiliza mínimos cuadrados ordinarios en los datos combinados agregando un coefi-

⁴ Entre otros, destacan los trabajos de Hsiao (1999), Baltagi (1985), Greene (2000), Wooldridge (1999), Chamberlain (1984) y Judge *et al.* (1985).

ciente por cada variable *dummy* ya sea a lo largo de la serie de tiempo o a lo largo de las unidades del corte transversal (según se especifiquen los datos en el análisis de regresión).

d) Modelo de efectos aleatorios

No obstante, la variación en pendientes o en intercepto puede deberse a factores estocásticos o aleatorios, de ahí que el modelo de efectos aleatorios o modelo de componentes del error proporcione una alternativa para cuantificar este fenómeno vía la estimación de los datos de panel, utilizando el método de los mínimos cuadrados generalizados; es decir, aplicando mínimos cuadrados ordinarios a datos ponderados inversamente a sus varianzas.

Más allá de realizar un análisis riguroso (estadístico y matemático) de cada uno de los modelos, el objetivo del presente trabajo es mostrar la aplicación de dichas técnicas econométricas a datos empíricamente observables. De igual manera, proporcionar las interpretaciones tanto estadísticas como económicas de los modelos obtenidos en las entidades federativas, éstos proporcionan interpretaciones distintas aun cuando los datos estén organizados de la misma forma.

3. Metodología empírica

En cada entidad federativa el número de ramas económicas es distinto, variando desde un máximo de 54 en Puebla a un mínimo de 27 en Quintana Roo. La cantidad de información existente es suficiente para estimar los modelos de datos de panel así como para efectuar las pruebas correspondientes a cada ecuación de regresión. La fuente primaria de información es el INEGI (*Censos Económicos 1989, 1994, 1999. Resultados Definitivos*), es decir, en el análisis se consideraron tres cortes en el tiempo correspondientes a los años 1988, 1993 y 1998; las variables nominales están deflactadas con base en el Índice de Precios Implícito del Producto Interno Bruto (PIB) a fin de hacerlas comparables a lo largo del periodo analizado.

Asimismo, para verificar si en una entidad federativa el nivel tecnológico variaba, se realizó una prueba de hipótesis conjunta sobre los coeficientes de las variables binarias, la cual se puede representar de las dos maneras siguientes:

a) Prueba de variación de parámetros según Greene⁵

⁵ Greene (2000: 562).

El estadístico F para pruebas de significancia conjunta está dado por:

$$F(n-1, nT-n-k) = \frac{(R_u^2 - R_p^2) / (n-1)}{(1-R_u^2) / (nT-n-k)}$$

Donde:

R_u^2 = coeficiente de determinación del modelo no restringido.

R_p^2 = coeficiente de determinación del modelo restringido.

n = número de unidades del corte transversal (para este estudio son las ramas de actividad económica que existen en cada entidad federativa).

T = número de cortes en el tiempo (en este caso son tres: 1988, 1993 y 1998).

k = número de parámetros poblacionales a ser estimados (para efectos de la investigación son tres: dos elasticidades y el nivel tecnológico).

b) Prueba de variación de parámetros según Pindyck⁶

De acuerdo con Pindyck, el estadístico F para pruebas de significancia conjunta es:

$$F_{N+T-K, NT-N-T} = \frac{(ESS_1 - ESS_2) / (N+T-K)}{ESS_2 / (NT-N-T)}$$

Donde:

ESS_1 = suma de los errores al cuadrado del modelo restringido.

ESS_2 = suma de los errores al cuadrado del modelo no restringido.

N = número de unidades del corte transversal (ramas de actividad económica).

T = número de cortes en el tiempo (1988, 1993 y 1998).

K = número de parámetros poblacionales a estimar (tres para este caso).

El estadístico de prueba se contrasta contra el valor de tablas de una distribución F de Fisher con sus correspondientes grados de libertad tanto para el numerador como para el denominador, si este valor calculado es mayor al valor de tablas, entonces los coeficientes de las variables binarias son estadísticamente significativos en su conjunto y, por ende, implicaría que los interceptos (niveles tecno-

⁶ Pindyck y Rubinfeld (1998: 265).

lógicos) varían con el paso del tiempo o entre las unidades del corte transversal, según se esté analizando; lo contrario ocurre si el estadístico de prueba F es menor al valor reportado por tablas en su correspondiente distribución de probabilidad. En realidad, las dos pruebas anteriores nos están indicando si debemos optar o no, por un modelo de efectos fijos; es decir, por un modelo que atribuye a un factor determinístico las variaciones en los coeficientes estimados.

Sin embargo, no se puede descartar la idea de que los coeficientes varíen por un elemento puramente estocástico, de ahí que sea necesario recurrir al modelo de efectos aleatorios o modelo de componentes del error; el estadístico de prueba para verificar un modelo de variaciones aleatorias es el propuesto por Breusch y Pagan en 1980, la prueba está basada en los residuales de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios mediante el siguiente estadístico:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[\frac{T^2 \bar{e}' \bar{e}}{\bar{e}' \bar{e}} - 1 \right]^2$$

Donde:

LM = estadístico del multiplicador de Lagrange.

n = número de unidades del corte transversal (ramas de actividad económica).

T = número de cortes en el tiempo (1988, 1993 y 1998).

$\bar{e}' \bar{e}$ = suma de los errores al cuadrado del modelo restringido.

$\bar{e} \bar{e}$ = suma de las medias de los errores al cuadrado del modelo restringido.

 $\hat{\Sigma}^{-1}$

Este estadístico de prueba se distribuye como una ji-cuadrada con 1 grado de libertad. Desde luego, existe una prueba para diferenciar entre un modelo de efectos fijos y un modelo de efectos aleatorios, la prueba de Hausman,⁷ cuyo estadístico de prueba se calcula como sigue:

$$W = [b - \hat{\beta}]' \hat{\Sigma}^{-1} [b - \hat{\beta}]$$

Donde:

W = estadístico de prueba de Wald.

b = vector de pendientes estimadas en el modelo de efectos fijos.

$\hat{\beta}$ = vector de pendientes estimadas en el modelo de efectos aleatorios.

= matriz inversa de la diferencia de varianzas de las pendientes del modelo de efectos fijos y aleatorios.

⁷ Greene (2000: 576-577).

En esta prueba, la hipótesis nula es que los efectos individuales no están correlacionados con las variables explicativas; así pues, si estamos en este caso optaríamos por el modelo de efectos aleatorios, por otro lado, la hipótesis alternativa es que los efectos individuales tienen un margen de correlación con los regresores, en cuyo caso nos inclinaríamos por el modelo de efectos fijos; es decir, por el modelo que considera que los cambios en el tiempo o a lo largo de las unidades del corte transversal son ocasionados por un elemento determinístico. El estadístico de Wald se distribuye asintóticamente como una distribución ji-cuadrada con k grados de libertad.

4. Resultados

Con base en ambas pruebas (Greene y Pindyck), se encontró que once estados de la República registraron (al interior de ellos) niveles tecnológicos constantes a lo largo de la década 1988-1998 (ver Cuadro 1).

Cuadro 1
Entidades federativas con nivel tecnológico constante 1988-1998

Entidad Federativa	Nivel Tecnológico	Elasticidad			Tipo de rendimientos a escala*	R^2 ajustado
		α Producto capital	β Producto trabajo	$\alpha + \beta$ Suma		
1. Aguascalientes	1.18	0.41	0.59	1.00	Constantes	0.93
2. Durango	1.46	0.30	0.66	0.96	Constantes	0.91
3. Morelos	1.64	0.00	0.99	0.99	Constantes	0.99
4. Guanajuato	1.77	0.37	0.63	1.00	Constantes	0.94
5. Baja California	1.78	0.27	0.66	0.93	Decrecientes	0.87
6. Veracruz	2.61	0.24	0.73	0.97	Constantes	0.94
7. Tamaulipas	2.90	0.23	0.73	0.96	Decrecientes	0.91
8. Colima	3.34	0.29	0.63	0.92	Decrecientes	0.93
9. Chiapas	3.55	0.45	0.46	0.91	Decrecientes	0.84
10. Sonora	3.60	0.28	0.67	0.95	Decrecientes	0.93
11. Hidalgo	4.61	0.21	0.70	0.91	Decrecientes	0.90

* En cada estimación se llevó a cabo la prueba de Wald sobre restricción de coeficientes, a fin de determinar con mayor precisión el tipo de rendimiento.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *Censos Económicos 1989, 1994, 1999*.

En todos los casos, con excepción de Baja California y Chiapas, se obtuvo un ajustado por los grados de libertad superior a 90%.

Por su parte, el resto de las entidades federativas (21) registraron niveles tecnológicos variables. El modelo de efectos fijos detectó nueve estados en tanto que el de efectos aleatorios 12 (ver Cuadros 2 y 3).

Cuadro 2
Entidades federativas con nivel tecnológico variable en la industria manufacturera
(modelo de efectos fijos 1988-1998)¹

Rama de actividad económica		Denominación									
Núm. CMAP ²		Chihuahua	Guerrero	Nayarit	Nuevo León	Sinaloa	Tabasco	Campeche	Cochiulla	Michoacán	
1.	3111	Industria de la carne	1.1052	1.1066	0.6634	1.7534	3.1598	1.9953	-0.2576	-1.1007	3.7318
2.	3112	Elaboración de productos lácteos	0.9584	1.8651	0.8469	1.3139	2.1473	1.1802	1.1802	-0.7216	3.5203
3.	3113	Elaboración de conservas alimenticias	0.8261	-0.5993	0.4786	1.2267	3.3730	1.8164	0.3471	-0.4176	3.6509
4.	3114	Beneficio y molienda de cereales y otros productos agrícolas	0.8136	2.0418	0.9328	1.6411	2.8974	2.4720	0.2093	-0.3401	3.5069
5.	3115	Elaboración de productos de panadería	1.0494	2.0312	0.8258	1.2488	2.7914	2.9074	0.3244	-0.7625	3.8205
6.	3116	Mollienda de nixtamal y fabricación de tortillas	1.1494	2.3936	0.8873	1.3527	3.0235	0.3030	0.8276	-0.1825	4.1416
7.	3117	Fabricación de aceites y grasas comestibles	-2.7242	1.9183		1.4187	2.7143	-0.3601		-0.5384	2.4153
8.	3118	Industria azucarera			0.8015		2.0848	2.0614	-0.4604		3.4963
9.	3119	Fabricación de cocoa, chocolate y artículos de confitería	-0.0353	0.6677	0.7187	0.6444	1.9288	1.9130		-0.9884	3.2982
10.	3121	Elaboración de otros productos alimenticios para el consumo humano	0.7946	2.1066	0.6048	0.9144	2.3894	2.4827	0.2470	0.1639	3.2708
11.	3122	Elaboración de alimentos preparados para animales	1.0464	3.2462	1.0908	1.3401	2.8345	2.1979		-0.3894	3.4590
12.	3130	Industria de las bebidas	1.0165	2.4556	0.7302	1.4366	2.8279	2.5536	-0.3573	-0.8024	4.0848
13.	3140	Industria del tabaco			1.1785	2.8915					3.9293
14.	3211	Industria textil de fibras duras y cordelería de todo tipo	0.7175	1.4027	0.5399	1.5066	1.9977	1.7928	1.4903	-0.7823	2.8310
15.	3212	Hilado, tejido y acabado de fibras blandas	0.8729	3.2528	0.7830	1.1873	3.2152	1.2581		-0.8288	3.0842
16.	3213	Confección con materiales textiles	0.6501	1.8271	0.5815	1.3561	2.0441	2.0324	0.0450	-0.4783	2.9588
17.	3214	Fabricación de tejidos de punto	0.6367	1.1936	0.9633	1.0898	2.0805	2.6909		-0.4953	2.6809
18.	3220	Confección de prendas de vestir	0.6373	1.9553	0.6696	0.9931	2.3851	3.9795	0.9704	-1.4475	3.4159
19.	3230	Industria del cuero, pieles y sus productos	0.5249	1.3378	0.8967	1.0540	2.4157	1.2978		-0.5123	3.3967
20.	3240	Industria del calzado. Excluye de hule y/o plástico	0.6450	1.5703	0.8975	1.1894	2.1226	2.2747		-1.2329	3.4524
21.	3311	Fabricación de productos de aserradero y carpintería	0.8430	1.5750	0.6640	1.1388	2.1199	2.1494	-0.1807	-0.3017	3.7403
22.	3312	Fabricación de envases y otros productos de madera y corcho	0.7865	2.0120	0.6211	1.2210	2.2823	2.3553	0.7426	-0.2674	3.6339
23.	3320	Fabricación y reparación de muebles principalmente de madera	0.7829	1.7778	0.8234	0.8598	2.6571	1.6964	0.5872	-0.8097	3.8357
24.	3410	Manufactura de celulosa, papel y sus productos	0.8948	0.9950	0.0225	0.7638	2.2770	2.5601	1.7421	-0.6641	4.3701
25.	3420	Imprentas, editoriales e industrias conexas	0.9141	2.1259	0.6150	0.7510	2.5508		0.2175	-1.0667	3.6862
26.	3511	Petroquímica básica						3.6880			
27.	3512	Fabricación de sustancias químicas básicas	0.8145		0.4870	1.3845	3.2827	2.2946	0.0770	-1.0209	3.8165
28.	3513	Industria de las fibras artificiales y/o sintéticas	0.3169			2.2560				-0.7499	4.0511
29.	3521	Industria farmacéutica	0.5325			1.1077	1.1851			-0.2342	3.4460
30.	3522	Fabricación de otras sustancias y productos químicos	0.7958	1.6133	0.6337	1.7782	2.3091	2.1894	0.4414		3.3996
31.	3530	Refinación de petróleo				0.7693					
32.	3540	Industria del coque	0.7755	1.9098		1.5709	1.6222	2.6053		-1.4647	3.0267
33.	3550	Industria del hule	0.5859	0.2669	0.5966	0.9564	2.1701	2.1375		-0.8993	2.9863
34.	3560	Elaboración de productos de plástico	0.6165	1.3943	0.5313	1.5502	2.3214	1.9534		-0.3034	3.8984
continúa...											

continúa...

Cuadro 2
Entidades federativas con nivel tecnológico variable en la industria manufacturera
(modelo de efectos fijos 1988-1998)¹

termina...

Núm. CMAP ²	Rama de actividad económica	Chihuahua	Guerrero	Nayarit	Nuevo León	Sinaloa	Tabasco	Campeche	Cochila	Michoacán
	Denominación									
35. 3611	Alfarería y cerámica	0.8051	1.6879	0.5173	1.1385	2.6547	1.8372		-1.1062	3.2297
36. 3612	Fabricación de materiales de arcilla para la construcción	0.9696	1.7213	0.8514	1.2353	2.2633	1.3164		-0.3622	3.4510
37. 3620	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	0.5901	1.4641	0.3391	1.3546	1.8110	1.7612		-0.4136	1.7409
38. 3691	Fabricación de cemento, cal, yeso y otros productos	0.9762	1.6471	0.7177	1.5385	2.6069	3.1631	-0.0071	-0.2022	3.4432
39. 3710	Industria básica del hierro y del acero	0.6176			1.5490	1.4136			-1.4580	4.6294
40. 3720	Industrias básicas de metales no ferrosos	0.9429	0.6326	-0.5730	0.8900	1.6998			-0.8864	2.2678
41. 3811	Fundición y moldeado de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas	0.6230	1.4352	0.1370	1.1699	2.0992	2.1030		-1.5793	2.9793
42. 3812	Fabricación de estructuras metálicas, tanques y calderas industriales	0.7749	1.9820	0.7818	1.2092	2.6283	2.4793	0.4351	-1.1768	3.5329
43. 3813	Fabricación y reparación de muebles metálicos	0.6254	1.5643	0.3329	1.1835	1.7929	1.8868		-0.8475	3.1970
44. 3814	Fabricación de otros productos metálicos	0.7041	1.5685	0.6263	1.4563	2.2500	1.3125	0.6571	-1.0195	2.8809
45. 3821	Fab. reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para fines específicos	0.6568	0.4793	0.4335	1.3347	2.1170	1.9296	-0.3431	-0.7281	3.0059
46. 3822	Fab. reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para usos generales	0.6177	1.1588	0.5604	1.2807	2.2489	1.8267	-0.1566	-1.4306	3.0619
47. 3823	Fab. y/o ensamble de máq. de oficina, cálculo y procesamiento informático	0.7166			1.2069	2.5621			-1.2039	
48. 3831	Fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos	0.7996	0.8460	0.7632	1.3767	1.3092	1.8633		-1.4650	2.7610
49. 3832	Fab. y/o ensamble de eq. electrónico de radio, tv, comunicaciones y de uso médico	0.7241	1.4727	0.8592	1.1375	2.2734			-1.8505	3.1154
50. 3833	Fabricación y/o ensamble de aparatos y accesorios de uso doméstico	0.5520	0.7093		1.4423	2.0169			-1.7898	2.9794
51. 3841	Industria automotriz	0.9610	2.2069	0.3189	1.3527	2.0741	2.0747		-0.3829	2.9804
52. 3842	Fabricación, reparación y/o ensamble de equipo de transporte y sus partes	0.4738			0.6896	2.4191	1.6136	0.3610	-0.3290	
53. 3850	Fabricación, reparación y/o ensamble de instrumentos y equipo de precisión	0.6071	2.0424	0.9094	1.0759	1.8958	1.8274		-0.7074	2.8344
54. 3900	Otras industrias manufactureras	0.5528	2.5742	0.6043	1.4841	2.6082	2.3808	0.7796	-1.7517	3.5186

¹ En cada estimación se llevó a cabo la prueba de Wald sobre restricción de coeficientes, a fin de determinar con mayor precisión el tipo de rendimiento.

² Clasificación Mexicana de Actividades y Productos versiones 1989, 1994 y 1999. Para una referencia completa de la descripción de las ramas económicas ver el último cuadro del Anexo Estadístico.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *Censos Económicos 1989, 1994, 1999*.

Cuadro 3
Entidades federativas con nivel tecnológico variable en la industria manufacturera
(modelo de efectos aleatorios 1988-1998)¹

Núm. CMAP ²	Rama de actividad económica	Baja California Sur	Jalisco	Edo. de México	Oaxaca	Puebla	Querétaro	Quintana Roo	San Luis Potosí	Tlaxcala	Yucatán	Zacatecas	Distrito Federal
	Denominación												
1. 3111	Industria de la carne	-0.1473	-0.1749	0.0308	0.9923	0.0043	-0.7417	-0.1484	0.1433	-0.0868	0.1898	0.0936	0.1565
2. 3112	Elaboración de productos lácteos	0.0866	0.1795	0.1751	-0.2417	0.2045	0.2763	-0.3432	0.0451	-0.5109	-0.2748	0.1107	0.1280
3. 3113	Elaboración de conservas alimenticias	0.0490	-0.2825	0.3384	-0.4075	0.0840	0.2416	-0.0805	0.0732	-0.3335	0.1351	0.1684	0.0205
4. 3114	Beneficio y molienda de cereales y otros productos agrícolas	0.0469	0.1472	-0.1083	0.4753	0.0766	0.2290	-0.0451	-0.0514	0.2402	0.1171	0.0099	0.1103
5. 3115	Elaboración de productos de panadería	-0.0040	0.0357	-0.0681	0.0451	-0.0009	-0.0894	0.2892	-0.0154	0.0990	-0.0843	0.1422	0.0562
6. 3116	Molienda de nixtamal y fabricación de tortillas	-0.0048	0.4159	0.4214	0.2520	0.3002	0.3913	-0.3714	0.0391	0.5260	0.1018	0.4057	0.5400
7. 3117	Fabricación de aceites y grasas comestibles		0.1317	-0.0341	-0.4109	-0.0948					0.5804		
8. 3118	Industria azucarera		-0.2734	-0.1310	-0.6826	-1.3037		0.4935	-0.0146		-0.1749		-0.2410
9. 3119	Fabricación de cocoa, chocolate y artículos de confitería	0.1692	0.3513		-0.0784	0.0886	-0.0137	0.8864	0.1944	-0.1011	-0.0503	0.1649	0.1313
10. 3121	Elaboración de otros productos alimenticios para el consumo humano	-0.0289	0.1789	0.5015	-0.1933	0.0187	0.4626	0.1375	0.0946	-0.0162	-0.2647	-0.1153	0.4307
11. 3122	Elaboración de alimentos preparados para animales	-0.0137	0.7536	0.4178	0.0925	0.1456	-0.0881		-0.0528	0.9644	0.0912	-0.3533	0.1427
12. 3130	Industria de las bebidas	-0.0292	0.4415	0.4391	0.1397	0.1901	0.3288	0.0023	-0.0146	0.1968	0.1529	0.7807	-0.1413
13. 3140	Industria del tabaco		1.9708	0.5649		-0.3782			0.6308				1.2060
14. 3211	Industria textil de fibras duras y cordelería de todo tipo		-0.8872	-0.2760	-0.1437	0.0822	1.6447		-0.1337		-0.2657	0.4538	-0.1181
15. 3212	Hilado, tejido y acabado de fibras blandas	0.0074	-0.3111	-0.2389	0.2191	-0.0514	-0.1227		-0.0801	-0.1099	-0.0873	-0.1495	-0.2436
16. 3213	Confección con materiales textiles	0.0218	-0.0157	-0.0207	0.0680	-0.0910	0.2368	0.0965	0.0034	-0.1585	0.1332	1.1450	0.0855
17. 3214	Fabricación de tejidos de punto	0.0138	-0.2869	-0.1157	0.2434	-0.0419	-0.2948	-0.2049	0.0034	-0.1803	0.1732	-0.3382	0.0033
18. 3220	Confección de prendas de vestir	-0.0467	-0.0460	0.0307	0.0455	0.3317	0.2241	0.3623	0.0509	-0.0687	0.1567	-0.0778	-0.0024
19. 3230	Industria del cuero, pieles y sus productos	-0.1186	-0.1489	-0.2087	0.2885	-0.3957	-0.0566	-0.3469	0.0450	-0.1593	-0.0086	0.0619	-0.0224
20. 3240	Industria del calzado. Excluye de hule y/o plástico		-0.2942	-0.3558	0.3764	-0.1203	-0.2261	-0.5428	-0.0379	0.2026	0.1284	0.3212	-0.0308
21. 3311	Fabricación de productos de aserradero y carpintería	0.0257	-0.0968	-0.3427	0.0394	-0.0360	-0.1571	-0.1257	0.0257	-0.0120	0.2620	-0.1054	-0.0286
22. 3312	Fabricación de envases y otros productos de madera y corcho		-0.3181	-0.1168	-0.1026	0.0996	0.0473	0.2575	0.0645	0.2311	-0.1246	0.2112	-0.0826
23. 3320	Fabricación y reparación de muebles principalmente de madera		-0.0295	-0.0526	-0.0486	0.0892	-0.1357	-0.1875	-0.0734	0.1420	-0.1431	-0.1413	0.0103
24. 3410	Manufactura de celulosa, papel y sus productos	-0.0222	-0.0021	-0.0701	-1.0311	-0.1153	0.0590	1.1345	-0.1561	0.3263	0.2379	-0.1905	-0.2598
25. 3420	Imprentas, editoriales e industrias conexas	0.0255	0.0439	-0.1567	-0.1402	0.1019	-0.0791	0.2004	0.0086	0.0590	-0.0220	-0.0851	-0.1062
26. 3511	Petroquímica básica					-0.4584							
27. 3512	Fabricación de sustancias químicas básicas		0.2588	0.0703	-0.3030	0.0477	-0.2582	-0.3784	0.0187	0.1741	0.1896	-0.4647	
28. 3513	Industria de las fibras artificiales y/o sintéticas		-0.0656			-0.8210	-0.0940			-0.6593	0.0511		
29. 3521	Industria farmacéutica		0.0343	0.2699	-0.2937	0.5169	0.4198		-0.0491	0.2441	-0.0575	-2.0341	-0.0132
30. 3522	Fabricación de otras sustancias y productos químicos	-0.1725	0.1911	0.1669	0.0647	0.1692	0.5173	0.1987	-0.0477	0.4354	0.1881	0.0726	0.0411

continúa...

Cuadro 3
Entidades federativas con nivel tecnológico variable en la industria manufacturera
(modelo de efectos aleatorios 1988-1998)¹

termina...	Núm.	CMAP ²	Rama de actividad económica	Baja California Sur	Jalisco	Edo. de México	Oaxaca	Puebla	Querétaro	Quintana Roo	San Luis Potosí	Tlaxcala	Yucatán	Zacatecas	Distrito Federal
			Denominación												
31.	3530		Refinación de petróleo		-0.2893	0.2984	0.3729	0.9418	0.2405	-1.0644	0.0079	-0.0323	-0.0628	0.0746	0.3542
32.	3540		Industria del coque	-0.1461	0.1971	-0.0709	-0.1304	-0.1383	-0.2526	-0.9707		-0.0484	-0.1134	-0.4005	-0.1975
33.	3550		Industria del hule	0.1752	0.1460	-0.0810	0.0079	-0.0160	-0.3271	0.2718	0.0028		-0.0466	-0.2951	-0.1711
34.	3560		Elaboración de productos de plástico												
35.	3611		Alfarería y cerámica	0.1250	-0.4572	-0.1500	0.5392	0.1662	-0.0419	0.0756	-0.1052	-0.2744	-0.0608	-0.0289	-0.1969
36.	3612		Fabricación de materiales de arcilla para la construcción	0.0404	0.0819	0.0611	-0.0529	0.0994	-0.2656	-0.3101	-0.0675	0.3168	-0.1179	-0.2118	0.1234
37.	3620		Fabricación de vidrio y productos de vidrio	-0.0518	-0.4913	-0.1411	-0.3999	-0.1586	0.1355	0.3032	-0.0717	-0.4202	-0.2140	-0.0811	-0.1001
38.	3691		Fabricación de cemento, cal, yeso y otros productos	0.1924	0.2548	0.0447	0.4145	0.2613	-0.1642	0.2595	-0.0206	0.1141	-0.0015	-0.4272	0.0602
39.	3710		Industria básica del hierro y del acero	0.3541	-0.3422	-0.3226		0.2051	-0.2175		-0.1100	-0.1100	-0.0768	-0.0996	
40.	3720		Industrias básicas de metales no ferrosos		-0.1450	0.0613		-0.1953	-0.4761		-0.0820	0.1968	-0.0156		0.0594
41.	3811		Fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas	0.0704	0.0418	-0.3125	-0.1345	-0.0080	-0.2234	-0.2341	-0.0590	-0.0471	0.0657	0.0358	0.0865
42.	3812		Fabricación de estructuras metálicas, tanques y calderas industriales	0.0355	-0.0052	-0.0530	0.1246	0.1071	-0.0424	0.2110	0.0061	-0.0512	0.0004	0.1573	-0.1913
43.	3813		Fabricación y reparación de muebles metálicos	-0.2402	-0.3314	-0.3084	-0.0637	-0.0342	-0.0865	0.4235	-0.0903	-0.1642	-0.2026	-0.4369	-0.0077
44.	3814		Fabricación de otros productos metálicos	-0.1457	0.1486	0.0068	0.0203	0.2301	-0.2395	-0.3571	-0.0717	0.0761	0.1226	-0.1003	-0.0298
45.	3821		Fab., reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para fines específicos	-0.1540	-0.3295	-0.2336	-0.2540	-0.0280	-0.0203	-0.3961	-0.0691	-0.0779	-0.1192	-0.1369	-0.2247
46.	3822		Fab., reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para usos generales	-0.1597	-0.2554	-0.1302	-0.1878	0.0267	-0.0827	0.0975	-0.0699	-0.2700	-0.2609	-0.3485	-0.1205
47.	3823		Fab. y/o ensamble de máq. de oficina, cálculo y procesamiento informático	0.0706	0.3844	-0.1094		0.3502	0.4060		-0.0244	0.1687	0.1097		-0.1736
48.	3831		Fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos	-0.1701	-0.1223	-0.0343	-0.4016	0.2358	0.0863	0.3792	0.0091	0.0823	-0.1717	0.6438	
49.	3832		Fab. y/o ensamble de eq. electrónico de radio, tv, comunicaciones y de uso médico	0.0568	-0.1699	0.6809	0.0621	-0.2808	0.1371	0.1224	0.2158	-0.2244	0.6093	-1.5316	-0.1290
50.	3833		Fabricación y/o ensamble de aparatos y accesorios de uso doméstico												
51.	3841		Industria automotriz	0.3182	-0.2465	-0.0705	-0.2449	-0.3338	-0.2866	0.1928	-0.0311	-0.3906	-0.1628		-0.2232
52.	3842		Fabricación, reparación y/o ensamble de equipo de transporte y sus partes	0.0601	0.2808	0.0719	0.0335	-0.0137	0.2149	-0.5963	-0.0480	-0.3852	0.1845	-0.0956	
53.	3850		Fabricación, reparación y/o ensamble de instrumentos y equipo de precisión		-0.1919	-0.1745	-0.1488	-0.0869	0.2068		0.1892	0.1937	-0.1450		
54.	3900		Otras industrias manufactureras	-0.0327	-0.1646	0.0155	0.1851	-0.2533	0.0732	0.1976	-0.1942	0.0075	-0.3156	-0.2788	-0.0693
				-0.0248	-0.2562	-0.0938	0.3458	-0.1303	-0.1957		-0.0565	-0.3091	-0.1063	0.1465	-0.2210

¹ En cada estimación se llevó a cabo la prueba de Wald sobre restricción de coeficientes, a fin de determinar con mayor precisión el tipo de rendimiento.

² Clasificación Mexicana de Actividades y Productos versiones 1989, 1994 y 1999. Para una referencia completa de la descripción de las ramas económicas ver el último cuadro del Anexo Estadístico.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *Censos Económicos 1989, 1994, 1999*.

Con respecto a las economías de escala, se encontró que predominan ampliamente los rendimientos decrecientes (25 estados); los rendimientos constantes se presentan en cuatro estados y en tres entidades se sugiere la presencia de rendimientos crecientes a escala. Así, el fenómeno predominante en las entidades federativas es las deseconomías de escala. En todos los casos, se tienen R^2 ajustados por los grados de libertad bastante elevados, el menor es de 0.84 (Chiapas) y el mayor de 0.97 (Querétaro). Estos resultados reflejan una de las ventajas de los modelos de datos de panel, ya que por lo general los modelos de datos transversales tienen R^2 bajos como consecuencia, probablemente, de “la diversidad de unidades de la muestra”.⁸

Sólo en un caso (Morelos) se tiene una elasticidad para el capital igual a cero ($\alpha = 0$). En otros dos estados (Chihuahua y Jalisco), se tiene $\alpha = 0.01$ y $\alpha = 0.01$. Los resultados en estos tres estados, para efectos estadísticos, pueden considerarse como iguales a cero, lo cual sugiere la posibilidad de una representación funcional no correcta de la tecnología prevaleciente en ellos.

Un resultado interesante es que en la casi totalidad de los estados $\beta > \alpha$ (excepto San Luis Potosí y Puebla), lo cual nos estaría sugiriendo que en el país generalizadamente la oferta del producto es más sensible a incrementos en el empleo sin tener que aumentar significativamente la inversión en capital (ver Cuadro 4).

Conclusiones

Después de correr los modelos para cada una de las entidades federativas y realizar las pruebas pertinentes, se obtuvo que en once de ellas los niveles tecnológicos no variaron (se mantuvieron constantes) durante el periodo de estudio, en nueve entidades los niveles tecnológicos variaron debido a un factor determinístico (modelo de efectos fijos) y, finalmente, en doce estados de la República Mexicana se encontró evidencia de variación en los niveles tecnológicos ocasionado por un elemento estocástico (modelo de efectos aleatorios) en el periodo de análisis.

Estos resultados no son más que el reflejo de que la industria manufacturera mexicana al interior de cada entidad federativa es de carácter heterogéneo; de ahí, que cada estado tenga que ser analizado en forma individual y, por ende, la política económica de cada región dependerá de las características propias de sus ramas de actividad económica.

⁸ Gujarati (2004: 87).

Cuadro 4
Principales características de la función producción de la industria
manufacturera por entidad federativa 1988-1998

Entidad federativa	Nivel tecnológico	Elasticidad			Tipo de rendimientos a escala ^a	R ² ajustado
		α Producto capital	β Producto trabajo	$\alpha + \beta$ Suma		
1. Coahuila	0.44	0.11	1.05	1.16	Crecientes	0.93
2. Distrito Federal	1.00	0.16	0.91	1.07	Crecientes	0.96
3. Campeche	1.43	0.14	0.92	1.07	Crecientes	0.95
4. Yucatán	1.00	0.35	0.66	1.01	Constantes	0.93
5. Aguascalientes	1.18	0.41	0.59	1.00	Constantes	0.93
6. Guanajuato	1.77	0.37	0.63	1.00	Constantes	0.94
7. Morelos	1.64	0.00	0.99	0.99	Constantes	0.99
8. Veracruz	2.61	0.24	0.73	0.97	Decrecientes	0.94
9. Tamaulipas	2.90	0.23	0.73	0.96	Decrecientes	0.91
10. Durango	1.46	0.30	0.66	0.96	Decrecientes	0.91
11. Querétaro	1.03	0.22	0.73	0.95	Decrecientes	0.97
12. Estado de México	1.00	0.32	0.64	0.95	Decrecientes	0.94
13. Nuevo León	3.60	0.15	0.80	0.95	Decrecientes	0.90
14. Sonora	3.60	0.28	0.67	0.95	Decrecientes	0.93
15. Oaxaca	0.99	0.43	0.52	0.95	Decrecientes	0.95
16. Quintana Roo	1.00	0.16	0.79	0.95	Decrecientes	0.96
17. Tlaxcala	1.00	0.24	0.70	0.94	Decrecientes	0.94
18. Baja California	1.78	0.27	0.66	0.93	Decrecientes	0.87
19. Jalisco	0.99	-0.01	0.94	0.93	Decrecientes	0.92
20. Zacatecas	0.94	0.40	0.52	0.93	Decrecientes	0.96
21. San Luis Potosí	1.00	0.59	0.33	0.92	Decrecientes	0.91
22. Colima	3.34	0.29	0.63	0.92	Decrecientes	0.93
23. Chiapas	3.55	0.45	0.46	0.91	Decrecientes	0.84
24. Hidalgo	4.61	0.21	0.70	0.91	Decrecientes	0.90
25. Chihuahua	1.95	0.01	0.88	0.90	Decrecientes	0.94
26. Baja California Sur	1.01	0.24	0.65	0.89	Decrecientes	0.94
27. Puebla	0.99	0.48	0.38	0.86	Decrecientes	0.94
28. Nayarit	1.90	0.39	0.47	0.86	Decrecientes	0.94
29. Guerrero	5.00	0.40	0.45	0.85	Decrecientes	0.89
30. Tabasco	8.50	0.10	0.71	0.82	Decrecientes	0.93
31. Sinaloa	10.18	0.12	0.68	0.81	Decrecientes	0.94
32. Michoacán	28.50	0.18	0.52	0.70	Decrecientes	0.88

* En cada estimación se llevó a cabo la prueba de Wald sobre restricción de coeficientes, a fin de determinar con mayor precisión el tipo de rendimiento.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *Censos Económicos 1989, 1994, 1999*.

Otro resultado interesante del análisis nos indica que en casi todas las entidades federativas se registró un exceso de capacidad instalada; es decir, existencia de capital ocioso que no se utiliza plena o eficientemente, esto se detectó dado que el valor de la elasticidad del producto respecto del trabajo es mayor que la elasticidad del producto respecto del capital. Asimismo, se observó una relación inversa entre incrementos tecnológicos y tipos de rendimientos a escala.

Por último, cabe señalar que en las entidades federativas donde se observó el modelo de efectos fijos, esto es, el modelo que permite que varíen los niveles

tecnológicos expresados en las variables indicadoras, se detectó que la mayoría de las ramas económicas en la industria manufacturera de cada una de esas entidades registró incrementos tecnológicos, a diferencia de las entidades federativas en las cuales prevaleció el modelo de efectos aleatorios, es decir, el modelo que considera que las variaciones en los niveles tecnológicos son ocasionados por factores estocásticos, registrándose una gran cantidad de ramas económicas con decremento tecnológico o involución tecnológica.

El efecto de la innovación tecnológica se manifiesta en el hecho de que, con una misma cantidad de insumos, se obtiene un mayor volumen de producto (o valor agregado o producción). Se observa que el fenómeno de la innovación no ha estado presente de una manera significativa en la economía mexicana, por lo que el PIB tiene cada vez mayores dificultades para crecer. Una causa clara de este fenómeno es la muy baja participación que en el PIB tiene el gasto destinado a la investigación en ciencia y tecnología.⁹ Así, las cadenas productivas vinculadas al comercio exterior, principalmente las transnacionales, no generan un valor agregado importante que arrastren al resto de la economía, a pesar de que utilicen intensivamente mano de obra en actividades de alta tecnología. Por esta razón, se requiere que el Estado mexicano implante una política de desarrollo económico integral que abarque, entre otros aspectos relevantes, los industriales, comerciales, financieros y tecnológicos en el largo plazo con una perspectiva regional. El conocimiento de los niveles tecnológicos y los tipos de rendimientos a escala de la industria manufacturera al interior de las entidades federativas es un elemento de juicio imprescindible para la formulación, instrumentación y seguimiento de políticas públicas coordinadamente con los sectores privados nacional y extranjero.

Referencias bibliográficas

- Baccini, Alberto y Renato Giannetti (1991). *Storia della Cliometria*, Italia: Universidad de Florencia.
- Baltagi, Badi H. (2001). *Econometric analysis of panel data*, Inglaterra: John Wiley & Sons, 2ª. ed.
- Banco de México (Banxico). *Indicadores Económicos*, varios años, (www.banxico.org.mx).
- Chamberlain, G. (1984). "Panel Data", en *Handbook of Econometrics*, vol. II, Z. Griliches y M. D. Intriligator (eds.), North-Holland Publishers, cap. 22.

⁹ Gallagher y Zarsky (2004).

- Chiang, Alpha C. (1995). *Fundamental methods of mathematical economics*, EUA: McGraw-Hill, 3ª. ed.
- Egger, Peter y Michael Pfaffermayr (2004). "Estimating Long and short run effects in static panel models" en *Econometric Review*, vol. 23, núm. 3, pp. 199-214.
- Elías, Víctor J. (1992). *Sources of growth: A study of seven Latin American economies*, San Francisco, EUA: International Center for Economic Growth, ICS Press.
- Gallagher, Kevin y Lyuba Zarsky (2004). *¿Desarrollo industrial sustentable?*, EUA: Instituto de Desarrollo Global y Medio Ambiente, Universidad de Tufts.
- Greene, William H. (2000). *Econometric analysis*, Englewood Cliffs, N. J., EUA: Prentice-Hall, 4ª. ed.
- Gujarati, Damodar N. (2003). *Basic econometrics*, EUA: McGraw-Hill/Irwin, 4ª. ed.
- Hsiao, Cheng (1999). "Analysis of panel data" en *Econometric Society Monographs* núm. 11, Cambridge University Press, EUA.
- INEGI (1990, 1995, 2000). *Censos Económicos 1989, 1994, 1999*, México (www.inegi.gob.mx).
- Intriligator, Michael D., Ronald G. Bodkin y Cheng Hsiao (1996). *Econometric models, techniques, and applications*, Nueva Jersey, EUA: Prentice-Hall, 2ª. ed.
- Martin, Stephen (1988). *Industrial economics. economic analysis and public policy*, EUA: Macmillan.
- Judge, G. C., R. C. Hill, W. E. Griffiths, H. Lutkepohl y T. C. Lee (1985). *Introduction to the theory and practice of econometrics*, Nueva York: John Wiley & Sons, 2a. ed.
- Mayes, David G. (1981). *Applications of econometrics*, Inglaterra: Prentice-Hall.
- Pindyck, Robert S. y Daniel L. Rubinfeld (1998). *Econometric models and econometric forecasts*, EUA: McGraw-Hill, 4ª. ed.
- Romer, Paul M. (1991). "El cambio tecnológico endógeno" en *El Trimestre Económico*, núm. 231, julio-septiembre, pp. 441-480.
- Segura, Julio (1969). *Función de producción, macrodistribución y desarrollo*, Madrid: Tecnos.
- Tirole, Jean (1998). *The theory of industrial organization*, Cambridge, Massachusetts; Londres, Inglaterra: The MIT Press.
- Webb, Samuel C. (1990). *Managerial economics*, EUA: Houghton Mifflin Company.
- Wooldridge, J. M. (1999). *Econometric analysis of cross section and panel data*, Cambridge, Mass: MIT Press.

Anexo Estadístico

1988. Industria manufacturera
(miles de pesos)

<i>Área geográfica</i>	<i>Personal ocupado total promedio</i>	<i>Activos fijos netos al 31 de diciembre</i>	<i>Valor agregado censal bruto</i>
Total Nacional	2,640,472	138,160,119.2	68,893,578.9
1. Aguascalientes	34,381	952,300.1	416,409.2
2. Baja California	78,868	974,631.4	1,176,292.5
3. Baja California Sur	5,014	105,065.2	63,595.6
4. Campeche	6,463	67,713.3	56,518.8
5. Coahuila	108,920	9,021,207.8	4,410,497.3
6. Colima	4,600	70,719.8	47,605.9
7. Chiapas	19,400	520,420.8	367,159.8
8. Chihuahua	172,237	3,397,138.9	2,438,770.0
9. Distrito Federal	499,791	13,041,448.5	13,807,400.9
10. Durango	44,490	960,681.5	499,370.7
11. Guanajuato	119,209	5,398,912.6	3,158,907.3
12. Guerrero	14,294	123,643.9	137,651.1
13. Hidalgo	42,452	2,343,131.9	1,331,788.6
14. Jalisco	175,271	5,918,798.8	4,043,636.7
15. México	381,048	18,338,110.2	12,515,292.7
16. Michoacán	56,267	9,605,649.2	822,060.1
17. Morelos	29,380	1,145,579.5	2,184,127.6
18. Nayarit	11,198	154,169.8	175,955.5
19. Nuevo León	205,558	11,938,352.1	6,931,212.3
20. Oaxaca	28,632	2,550,194.7	1,079,366.0
21. Puebla	110,006	6,573,989.5	2,106,286.4
22. Querétaro	48,880	3,612,422.1	1,499,401.4
23. Quintana Roo	5,199	67,714.1	55,921.9
24. San Luis Potosí	51,726	3,198,113.8	1,473,738.2
25. Sinaloa	27,672	706,763.2	365,716.3
26. Sonora	65,085	3,588,650.5	1,248,937.5
27. Tabasco	14,887	3,048,853.8	490,003.9
28. Tamaulipas	99,787	4,274,980.6	1,721,353.6
29. Tlaxcala	25,158	1,212,993.8	514,591.6
30. Veracruz	116,049	24,365,736.5	3,200,696.4
31. Yucatán	31,557	792,365.1	489,621.9
32. Zacatecas	6,993	89,666.2	63,691.2

Fuente: INEGI (1990).

**1993. Industria manufacturera
(miles de pesos)**

<i>Área geográfica</i>	<i>Personal ocupado total promedio</i>	<i>Activos fijos netos al 31 de diciembre</i>	<i>Valor agregado censal bruto</i>
Total Nacional	3,246,042	248,934,272.9	185,421,170.8
1. Aguascalientes	47,264	7,814,794.4	1,969,411.9
2. Baja California	142,983	4,041,936.2	4,448,813.6
3. Baja California Sur	8,631	320,705.2	215,447.6
4. Campeche	10,559	359,051.0	164,135.9
5. Coahuila	129,210	10,443,531.4	7,232,222.3
6. Colima	7,783	942,800.7	222,160.4
7. Chiapas	27,246	3,007,353.1	666,988.4
8. Chihuahua	226,612	8,330,885.7	6,172,928.2
9. Distrito Federal	500,742	22,097,749.3	36,054,709.9
10. Durango	49,821	3,089,465.1	1,444,656.1
11. Guanajuato	160,730	8,757,094.1	6,467,107.1
12. Guerrero	26,490	603,515.4	578,523.7
13. Hidalgo	55,484	6,818,493.8	3,204,697.5
14. Jalisco	222,742	16,841,952.8	15,030,047.4
15. México	431,596	32,502,314.2	33,047,725.3
16. Michoacán	67,683	11,816,178.1	2,736,749.1
17. Morelos	38,375	3,466,380.3	4,180,896.5
18. Nayarit	13,218	577,587.5	500,922.8
19. Nuevo León	248,930	26,484,211.7	16,272,987.6
20. Oaxaca	40,057	5,004,197.8	4,004,262.2
21. Puebla	160,161	9,877,976.0	5,439,856.4
22. Querétaro	60,518	6,786,042.7	3,852,833.9
23. Quintana Roo	8,307	279,849.1	279,385.4
24. San Luis Potosí	66,628	7,470,095.4	4,004,065.8
25. Sinaloa	40,452	2,367,942.2	1,438,164.7
26. Sonora	86,539	6,663,243.2	4,388,425.8
27. Tabasco	18,453	4,815,214.4	1,375,281.0
28. Tamaulipas	134,352	7,289,471.2	5,548,436.4
29. Tlaxcala	33,486	3,319,475.1	1,356,196.3
30. Veracruz	109,191	24,268,519.1	11,257,262.0
31. Yucatán	55,472	1,777,236.8	1,491,556.8
32. Zacatecas	16,327	699,009.9	374,312.8

Fuente: INEGI (1995).

**1998. Industria manufacturera
(miles de pesos)**

<i>Área geográfica</i>	<i>Personal ocupado total promedio</i>	<i>Activos fijos netos al 31 de diciembre</i>	<i>Valor agregado censal bruto</i>
Total Nacional	4,232,322	884,555,618.0	518,113,005.0
1. Aguascalientes	69,441	16,582,826	9,127,624
2. Baja California	248,458	17,857,780	23,176,763
3. Baja California Sur	11,730	896,950	761,600
4. Campeche	8,547	636,267	332,770
5. Coahuila	190,870	44,156,362	34,108,246
6. Colima	9,453	3,952,025	1,312,296
7. Chiapas	30,342	6,615,028	1,955,660
8. Chihuahua	353,440	26,860,961	27,725,370
9. Distrito Federal	498,055	76,160,089	65,322,262
10. Durango	69,481	7,811,780	6,480,240
11. Guanajuato	231,607	31,913,076	32,196,158
12. Guerrero	36,636	1,636,891	1,456,694
13. Hidalgo	73,443	36,351,150	9,749,686
14. Jalisco	325,616	58,679,409	47,029,977
15. México	489,469	124,481,764	98,772,184
16. Michoacán	82,368	19,502,454	8,675,439
17. Morelos	41,008	15,919,713	8,816,644
18. Nayarit	12,314	2,355,289	1,371,022
19. Nuevo León	323,839	102,106,807	54,521,253
20. Oaxaca	52,176	19,139,867	5,244,782
21. Puebla	225,188	40,855,926	24,094,205
22. Querétaro	91,512	27,406,702	19,871,515
23. Quintana Roo	9,364	1,414,370	664,244
24. San Luis Potosí	74,387	27,488,120	14,899,336
25. Sinaloa	40,092	7,949,628	4,180,414
26. Sonora	137,724	23,090,529	19,084,421
27. Tabasco	20,939	11,579,621	5,863,242
28. Tamaulipas	190,572	22,642,430	18,502,339
29. Tlaxcala	56,369	10,234,773	6,304,786
30. Veracruz	132,809	87,896,289	22,715,863
31. Yucatán	69,936	6,540,570	4,392,989
32. Zacatecas	25,137	3,840,172	2,402,981

Fuente: INEGI (2000).

Ramas de actividad económica de la industria manufacturera según la clasificación mexicana de actividades y productos

Núm. CMAP	Denominación
1. 3111	Industria de la carne
2. 3112	Elaboración de productos lácteos
3. 3113	Elaboración de conservas alimenticias. Incluye concentrados para caldos. Excluye las de carne y leche exclusivamente
4. 3114	Beneficio y molienda de cereales y otros productos agrícolas
5. 3115	Elaboración de productos de panadería
6. 3116	Molienda de nixtamal y fabricación de tortillas
7. 3117	Fabricación de aceites y grasas comestibles
8. 3118	Industria azucarera
9. 3119	Fabricación de cocoa, chocolate y artículos de confitería
10. 3121	Elaboración de otros productos alimenticios para el consumo humano
11. 3122	Elaboración de alimentos preparados para animales
12. 3130	Industria de las bebidas
13. 3140	Industria del tabaco
14. 3211	Industria textil de fibras duras y cordelería de todo tipo
15. 3212	Hilado, tejido y acabado de fibras blandas. Excluye de punto
16. 3213	Confección con materiales textiles. Incluye la fabricación de tapices y alfombras de fibras blandas
17. 3214	Fabricación de tejidos de punto
18. 3220	Confección de prendas de vestir
19. 3230	Industria del cuero, pieles y sus productos. Incluye los productos de materiales sucedáneos. Excluye calzado y prendas de vestir de cuero, piel y materiales sucedáneos
20. 3240	Industria del calzado. Excluye de hule y/o plástico
21. 3311	Fabricación de productos de aserradero y carpintería. Excluye muebles
22. 3312	Fabricación de envases y otros productos de madera y corcho. Excluye muebles
23. 3320	Fabricación y reparación de muebles principalmente de madera. Incluye colchones
24. 3410	Manufactura de celulosa, papel y sus productos
25. 3420	Imprentas, editoriales e industrias conexas
26. 3511	Petroquímica básica
27. 3512	Fabricación de sustancias químicas básicas. Excluye las petroquímicas básicas
28. 3513	Industria de las fibras artificiales y/o sintéticas
29. 3521	Industria farmacéutica
30. 3522	Fabricación de otras sustancias y productos químicos
31. 3530	Refinación de petróleo
32. 3540	Industria del coque. Incluye otros derivados del carbón mineral y del petróleo
33. 3550	Industria del hule
34. 3560	Elaboración de productos de plástico

continúa...

Ramas de actividad económica de la industria manufacturera según la clasificación mexicana de actividades y productos

termina...	Núm. CMAP	Denominación
35.	3611	Alfarería y cerámica. Excluye materiales de construcción
36.	3612	Fabricación de materiales de arcilla para la construcción
37.	3620	Fabricación de vidrio y productos de vidrio
38.	3691	Fabricación de cemento, cal, yeso y otros productos a base de minerales no metálicos
39.	3710	Industria básica del hierro y del acero
40.	3720	Industrias básicas de metales no ferrosos. Incluye el tratamiento de combustibles nucleares
41.	3811	Fundición y moldeo de piezas metálicas, ferrosas y no ferrosas
42.	3812	Fabricación de estructuras metálicas, tanques y calderas industriales. Incluso trabajos de herrería
43.	3813	Fabricación y reparación de muebles metálicos
44.	3814	Fabricación de otros productos metálicos. Excluye maquinaria y equipo
45.	3821	Fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para fines específicos, con o sin motor eléctrico integrado. Incluye maquinaria agrícola
46.	3822	Fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para usos generales, con o sin motor eléctrico integrado. Incluye armamento
47.	3823	Fabricación y/o ensamble de máquinas de oficina, cálculo y procesamiento informático
48.	3831	Fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos. Incluye para la generación de energía eléctrica
49.	3832	Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión, comunicaciones y de uso médico
50.	3833	Fabricación y/o ensamble de aparatos y accesorios de uso doméstico. Excluye los electrónicos
51.	3841	Industria automotriz
52.	3842	Fabricación, reparación y/o ensamble de equipo de transporte y sus partes. Excluye automóviles y camiones
53.	3850	Fabricación, reparación y/o ensamble de instrumentos y equipo de precisión. Incluye instrumental quirúrgico. Excluye los electrónicos
54.	3900	Otras industrias manufactureras

Fuente: INEGI, *Censos Económicos 1989, 1994, 1999, México*.

Análisis Económico

Núm. 45, vol. XX

Tercer cuatrimestre de 2005

Dos visiones críticas de la conceptualización histórica

(Recibido: marzo/05–aprobado: julio/05)

*Lucino Gutiérrez Herrera**

*María Elvira Buelna Serrano***

*Santiago Ávila Sandoval**

Resumen

El trabajo se organiza en tres momentos. En el primero se presenta la naturaleza crítica de las propuestas de Braudel y Gadamer; en el segundo muestra a Braudel como historiador preocupado por la metodología del oficio y considerando al tiempo en la historia como factor de explicación fundamental; el tercero despliega los argumentos de Gadamer respecto a la comunicación en el tiempo y la historicidad. Sus sistemas constituyen, reacciones a un mundo desencantado del progreso autojustificado por las corrientes del pensamiento victorianas.

Palabras clave: historicidad, Nueva Historia, tiempo largo.

Clasificación JEL: B25, B00, N14.

* Profesores-Investigadores del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco y miembros del Seminario de Historia Económica (sas@correo.azc.uam.mx).

** Profesora-Investigadora del Departamento de Humanidades de la UAM-Azcapotzalco y miembro del Seminario de Historia Económica (ebuelna2000@yahoo.com.mx).

I. Un cambio en la forma de ver y construir el pasado

Braudel y Gadamer fueron sobrevivientes de dos guerras y testigos de la posguerra y de la guerra fría. Su época, la de su juventud y madurez, fue rica en catástrofes, revoluciones, imprevistos, y sorpresas. La realidad social vivida parecía inútil, y la nueva, insuficiente. Una expresión resume este sentir: una época en donde “el azar se lleva la parte del león”.¹ En contraste, la convulsión hacía resaltar la necesidad de cambiar los sistemas sociales y los de vida. Ellos fueron contemporáneos, por lo tanto su entorno fue similar.

Fue en este azaroso tiempo cuando Braudel construyó sus proposiciones teórico críticas con base en la idea de que había que hacer historia a partir de lo permanente. Retomó la perspectiva metodológica de los *Annales*, (revista cuyo primer número apareció en enero de 1929), es decir, la interdisciplina orientada al estudio de la totalidad de la acción humana, incluyendo mentalidades y cultura, dando así oportunidad en la historia a los que no se ven.

La concepción filosófica de Gadamer relativa a la historia la organizó a partir de la filosofía crítica alemana: Nietzsche, Dilthey, Husserl, Kierkegaard y, sobre todo, Heidegger. Formuló una crítica novedosa a partir de concebir el diálogo como un instrumento de comprensión que no sólo serviría para el presente, sino también en el tiempo a través de la tradición. Para este filósofo, los textos serían los medios de comunicación entre las culturas, las cuales interpretaría el historiador desde la propia. Diálogo en el tiempo significaría comprensión, y ésta formaría parte de las ciencias del espíritu, diferentes a las ciencias de la razón positiva.

Horizontes culturales para Gadamer, interdisciplina para Braudel, implican comunicación que permite entender el presente. Por ello no podían aceptar que la historia fuera sólo un relato y no pretendiera comprender. La respuesta de ambos fue atractiva y vigente en tanto incluía un principio metodológico crítico, convencidos de que eran necesarias nuevas concepciones cognitivas ante el manifiesto cambio del mundo, fuera por variaciones en el estado de las artes, en la organización social o en la política.

Estos autores dejaron establecido que la historia es producto de nuestras concepciones de la vida, de nuestras reflexiones teóricas y de nuestras experiencias vividas; es decir, del tiempo coyuntural de la propia existencia. Por eso, su propuesta también es una invitación para que ahora, tras las convulsiones de finales del siglo pasado, se abra, como ayer, nuestro espíritu al cambio en las concepciones con las que se construye la historia, o la teoría de la comprensión histórica.

¹ Braudel (2002: 31).

historiador se parece más al pintor de bodegones que expresa su visión romántica de los rincones que pinta, porque elimina impurezas y realiza en ellos los aspectos sensibles de su contemplación. Toda esta historia, sin contexto humano, sin explicaciones de los procesos que estudia, fue negada por la Escuela de los Annales. El objeto de estudio y el sujeto dejaron de ser vistos como independientes uno del otro, más aún, los objetos empezaron a buscarse de manera expresa para explicar nuestras interrogantes contemporáneas. Por eso, Braudel inició el primer capítulo del libro *Las ambiciones de la historia* con un epígrafe de Lucien Febvre: “el historiador no es el que sabe, sino el que busca”.⁵

La llamada Escuela de los Annales estableció un compromiso con la historia introduciendo nuevos valores para su realización: la acción humana no se limitaba a la política. La especialización de la historia en los asuntos públicos reducía su alcance, en consecuencia rechazó el concepto de contenido autónomo del acontecimiento y del significado histórico relacionado con lo vehemente.

La dificultad del oficio del historiador consiste en que se enfrenta a un volumen inmensurable de acontecimientos. Por ello, al escribir la historia le era común elaborarla a partir de figuras representativas del poder político: reyes, gobernantes, conquistadores; eran ellos quienes determinaban los hechos relevantes, pero las realidades relativas a la población, las condiciones de vida o las creencias estaban olvidadas. Había, además, que enfrentarse con la creencia de que el historiador no debía elegir los hechos, ¿bajo qué principio los escogería? Elegir, se decía, era la negación de la acción científica, pero, como argumentaba Febvre, la historia siempre es elección.⁶

El historiador tampoco es un traperero que encuentra por casualidad, sino alguien que busca resolver un problema, plantea un plan y formula una hipótesis; explora las relaciones causales para hallar explicaciones de los eventos pasados que nos afectan. En la noche, la franja luminosa de las luciérnagas no bastaba para conocer el paisaje nocturno, no iluminaban lo suficiente para ver con claridad el entorno, eran tan sólo los elementos desde los cuales se discernía sobre el presente.⁷ Por ello, los historiadores pasan su tiempo inventando causas, porque encontrar las relaciones causa-efecto reales es encontrar explicaciones, y esto es una cuestión de imaginación histórica pora que la causa tiene más de arte que de ciencia.⁸

⁵ Braudel (2002: 21).

⁶ Febvre (1993: 21).

⁷ Febvre (1993: 30).

⁸ Febvre (1993: 31).

Para Gadamer, descubrir significa comprenderse en lo escrito, entre los textos, porque, como él argumenta, la comprensión histórica implicaba sostener un diálogo en el tiempo, en donde cada texto era un reflejo de la vida. Así, no se trata de una lectura ejecutada por su naturaleza lingüística, sino por su naturaleza social. Por ello, el alemán formuló la propuesta de ampliación de los horizontes culturales, y por esto presentó a la filosofía hermenéutica como el fundamento de las que designaría ciencias del espíritu. Ambos conceptos contribuían a replantear el quehacer histórico.

La historia, en consecuencia, no tenía otro fin que la comprensión de que la vida es pasado continuo y, por lo tanto, el presente sería el momento en que recogemos las tradiciones en nuestra forma de ser. La historia respondía a la pregunta del por qué hacemos las cosas y cómo las hacemos, y por tanto, nos brinda la oportunidad de concebir la historicidad de nuestros actos.

2.2. La crítica a la historia teleológica

Braudel y la Escuela de los Annales, respecto de la función de la historia y el sentido metahistórico de la misma, practicaron el oficio de historiadores dejando de centrar su actividad en la filosofía de la historia o historia orientada, y en la historia ciencia o historia predicción. Su generación rompió con el pensamiento histórico filosófico del siglo XIX al subestimar la funcionalidad de los cambios políticos como objeto de la historia y cuestionar la neutralidad positivista. Sus ideas rechazaron las proposiciones de preordenamiento y predicción de la historia afirmando que la misma debía buscar el autoconocimiento general de la acción humana.

La crítica a la concepción teleológica de la historia se originó por dos situaciones circunstanciales; la primera era el estado de incertidumbre sobre la vida o la muerte que se vivió durante la primera mitad del siglo XX, donde la noción de progreso dirigido carecía de sentido ante la violencia manifiesta en la guerra (en ese periodo casi todos los símbolos sociales se vaciaron de contenido). La segunda era el rechazo abierto que realizaba la filosofía de la historia a las conclusiones político-mesiánicas que generaban los activistas políticos.

Braudel sostuvo que gracias a Ranke la filosofía de la historia había perdido prestigio, y los historiadores se apartaron de manera expresa de cualquier concepción que viera a la historia como el conflicto de razas, culturas, clases, fuerzas económicas o demás factores de progreso, tensiones sociales, o espiritualismos confusos. Sin embargo, reconocía que cada intento por hacer que la historia fuera una respuesta, había significado un avance de la misma.

Esta fue la razón por la que sostenía que la disciplina histórica no era una ciencia experimental, sino una ciencia del espíritu derivada de la filosofía práctica, la cual había sido enunciada por Aristóteles. Por ello, argumentaba, el estudio de la historia no podía verse como transcurso, sino como comprensión de lo que nos concierne y nos sirve para interpretarnos, porque a cada momento enfrentamos el dilema de la continuidad de la historia y el instante de la existencia.

2.3 Acontecimientos y tradición: eventos sociales que nos afectan

El historiador postromántico buscaba percibir el mundo, conocer lo que fue, deseaba comprender lo sucedido, cuestionaba continuamente las explicaciones heredadas e inquiría nuevas. Para él, la historia era un objeto de estudio. Este historiador partía de la idea de que era un observador de los hechos y no se percataba de que jugaba un papel activo en el momento de elegir los acontecimientos “relevantes”, elección sin la cual sería imposible realizar cualquier trabajo histórico porque la cantidad de acontecimientos que suceden y han sucedido es inmensurable.

El historiador positivista se planteaba interrogantes, seleccionaba las acciones relativas a su objeto y distinguía las que le parecían importantes mediante el sistema de imputarles causalidad. Sin embargo, los hechos aparentemente significativos, no siempre lo son, es más, los que nos impactan en un momento determinado debido a la vehemencia que conllevan, que en ocasiones tienen una carácter sangriento, puede ser que nunca lleguen a ser un hecho histórico. Los acontecimientos que en el tiempo llegan a convertirse en hechos históricos son aquellos que repercuten socialmente, y sólo se perciben cuando transcurre el tiempo porque los efectos de las acciones humanas no son lineales, ni adquieren una sola modalidad, por el contrario, se manifiestan en forma diversa y sincrética.

Toda acción diaria, está cargada de subjetividades, emociones, intencionalidad, poesía. Entonces, ¿cómo distinguir lo permanente en lo cotidiano, lo duradero en lo efímero? En estados de conflicto, cualquier cosa puede suceder, y por tanto, todo parece objetivo en tanto que implica acciones que tienen opción. Este proceso dialéctico de distinciones sólo puede ser realizado si se reconoce que los comportamientos permanecen como tradición, y persisten así en las estructuras sociales mostrando la historicidad de la acción humana, o sea, su causalidad profunda.

La historia ha pretendido explicar la vida, y lo puede hacer mejor si mantiene intercomunicación con la geografía, las costumbres o las tradiciones. La historia ensimismada en la política perdió su monopolio por insuficiente, y en un mundo que sucumbió ante el conocimiento especializado, a los historiadores se les

La competencia temática introdujo nuevos eventos y un lenguaje para captarlos: una tendencia, un movimiento, un ciclo, una costumbre y las forma de pensar o mentalidades no son hechos vehemenciales, pero sí hechos sociales que requieren el paso del tiempo para observarlos. Así, el factor temporal configuraría la base de la estructuración metodológica, en tanto permitiría delimitar y ordenar las fases de comportamiento que facilitarían la comprensión histórica de las colectividades observadas.

La clave de la innovación braudeliana fue la forma de utilizar la relación tiempo-evento. Argumentó que las rupturas histórico-políticas, donde el tiempo breve hacía valer sus fueros, exageraban los efectos sociales que propiciaban.

1.1 Del tiempo y el evento

Braudel consideró que para observar la diversidad de nuestra civilización se requería una nueva concepción del tiempo en los estudios históricos. Los eventos son en sí mismos un conjunto de acciones individuales, una masa de hechos que se repiten una y otra vez de forma indefinida, y que dejan constancia a través de tendencias, ciclos, coyunturas, mentalidades. Por lo tanto, para identificarlos, requieren de periodos prologados para explicarlos. El tiempo breve no interesa en absoluto.

La historia de los pueblos es aún mas lenta, tarda en deformarse y en manifestarse, es una historia dirigida a captar lo vivo en sus más grandes líneas de verdad, la que considera al hombre en su realidad colectiva y en la evolución aletargada de sus constituciones. Para observarla se necesita concebir un tiempo estructural. Por eso Braudel sostuvo que los nuevos actores de esta historia no eran los que hacían ruido, sino los silenciosos, pero no por ello menos relevantes y que los procesos sociales se manifestaban en el tiempo largo.

1.2 Del evento y el tiempo

Cuando se tomaba al evento como referente, la política hacía uso de un concepto temporal de corto plazo, porque en él los significados imputados eran suficientes. Aún así, su interpretación reclamaba un tiempo mayor porque la reflexión en la historia no puede realizarse en la temporalidad momentánea, ya que un acontecimiento, sobre todo cuando está cargado de significados, incorpora un tiempo superior al de su propia duración.

Cuando la especialización crece, los eventos se multiplican, y sólo con el pasar del tiempo se puede identificar su importancia. Este nuevo tipo de eventos está constituido por una secuencia de hechos que son verdaderos fenómenos socia-

algunos son oídos por los políticos, o ellos se convierten en políticos, otros, sobre todo los académicos, critican las posiciones de los primeros. Así dejan huella de las ideas que encontraron opción en la toma de decisiones, dejan contextos incompletos, pero orientadores. El historiador de la economía cuenta entonces con datos, metodologías, teorías, contextos aplicados en el campo de las ideas; con todo ello puede sacar de su ostracismo a la economía, y ponerla al servicio del conocimiento humano estructural.

Cabe señalar que la economía sirve inconcientemente a la historia, pero le hace falta integrarla de manera conciente porque, al hacerlo podrían establecer nuevas causalidades a sus problemas endémicos. Esto les permitiría reconocer en forma explícita que las ideas nunca viven por sí mismas, sino en el tiempo, en un medio sin el cual no tendrían cuerpo ni realidad, y que un problema permanente no encuentra soluciones en las causalidades inmediatas.

La historia, además, cuando es considerada como una disciplina de larga duración, brinda a la economía la oportunidad de prestar atención a las discontinuidades estructurales, porque la economía en el tiempo es largo plazo, es movimiento. Así lo muestra la historia de los precios, al dar fe de las oscilaciones generales de la vida económica cuando elimina los movimientos de tipo estacional y los cíclicos, quedando sólo los movimientos de larga duración, entonces nos muestran, en el contexto elegido, la naturaleza estructural de los problemas a resolver.

Por otra parte, los movimientos largos de la economía son realidades que sirven de base a la historia, y, muchas veces, explican sus quiebres. Las discontinuidades de la economía pueden tener causalidades trágicas en la formación de una nación o en la terminación de un periodo. Por ejemplo, las discontinuidades del periodo de entre guerras, cuyo punto culminante fue la crisis del 29, generaron cambios tanto en el mundo real como en el mundo de las ideas. Por lo tanto, los malos tiempos económicos son avisos para prever el resguardo de las estructuras sociales, porque las rupturas económicas son, en muchos aspectos, rupturas estructurales.

4. Los *Annales* y las matemáticas sociales. Nota sobre la Nueva Historia Económica

4.1 Los modelos y la Escuela de los Annales

La historia inconciente se manifiesta en el tiempo estructural, y éste suele percibirse con mayor nitidez de lo que se admite a través de sus modelos de naturaleza matemática. Esta es la proposición que desde la Escuela de los Annales se hace, por eso

La nueva historia económica ha sido una forma de teoría económica aplicada, donde al historiador le corresponde verificar su capacidad predictiva e indicar sus límites interpretativos derivados de la ineficiencia provisional de la teoría económica o de los métodos econométricos. En esta corriente histórica la contextualización es un aspecto marginal en el desarrollo de su proceso explicati-

2. En la segunda categoría incluye tres tipos de contribuciones, cuyo común denominador es que utilizan la teoría económica y la econometría en su sentido pragmático: la historia, no es el campo para la certificación de los teoremas económicos; la economía y la cuantificación sólo son instrumentos para el estudio de la historia. En este caso clasifica los trabajos en tres niveles.

a) En primer lugar los trabajos que utilizan los instrumentos estadísticos para reconstruir series históricas, para las situaciones o temas en donde no se disponen de fuentes directas. Es el caso de la construcción que hace Fogel de la producción total de acero estadounidense en los años 1840 1850, basándose en la serie completa de Pennsylvania y en las relaciones conocidas a lo largo de seis años, entre la producción de este lugar y la producción nacional.

b) En segundo término, Wright incluye también en este grupo, los trabajos en los que los análisis de regresión sirven para identificar correlaciones y no para cuantificar modelos. Fishlow ha explicado la tasa de escolaridad, la asistencia media diaria y el gasto por estudiante en los Estados de la Unión en 1900, basándose en la renta per cápita y la parte de la renta individual procedente de la agricultura, sin utilizar una definición precisa de modelo, tal como una función de la demanda de educación. Davis y Langler de manera análoga estudiaron la política de gasto del gobierno estadounidense evitando la definición de un modelo, se limitaron sencillamente a hacer retroceder el gasto de los estados americanos con arreglo a unas variables exógenas como la renta regional, la urbanización y el tiempo.

c) En un tercer nivel de este grupo ubicó los trabajos de Peter Termin y Paul A. David, quienes construyeron una historia del hierro y del vapor y sobre la introducción de la segadora mecánica en el Medio Oeste de los Estados Unidos. El método no consiste en la verificación de la teoría, es una combinación de indagación indicativa e hipótesis derivadas de la teoría económica. Por ejemplo, Termin aborda el problema de la disminución del precio del hierro elaborando una comparación con el de la fundición, pese al aumento de consumo de la fundición. Termin no fue capaz de establecer con los datos de que disponía si las causas del fenómeno dependían de las variaciones de la demanda o de variaciones en la oferta del metal. Para resolver el problema, Termin asumió que la curva de la oferta era elástica, y la de la demanda, no, por lo que la baja de los precios relativos sólo se atribuye (inevitablemente) al desplazamiento hacia arriba de la curva de la oferta. David razonó del mismo modo; se basó en las fuentes de la época y elaboró una curva de oferta de trabajo no elástica con respecto a la oferta de segadoras mecánicas, y una escala mínima de las propiedades agrícolas a partir de la cual resultaba ventajoso la sustitución de la fuerza de trabajo por segadoras, por lo menos cuando la empresa alcanzaba una dimensión mínima.

3. En el tercer grupo Wright incluye los trabajos más rigurosos en cuanto a la utilización de la teoría económica y la formulación de los modelos y el análisis de regresión como instrumento de verificación. Los estudios clasificados en esta categoría son seis:

d) El de la fijación de precios de los ferrocarriles estadounidenses en los primeros años del siglo XX.

e) El del desarrollo de las ciudades en el noroeste de los Estados Unidos durante los años 1820 1870.

f) El análisis de las inversiones en los ferrocarriles estadounidenses en el periodo 1872 1941, realizado con arreglo a la teoría del ciclo de vida de los productos.

g) El análisis de la demanda y oferta de la educación en los Estados de la Unión en 1880, realizado de acuerdo con un modelo de equilibrio general.

h) El de las fluctuaciones del precio del algodón en el mercado norteamericano durante los años treinta del siglo pasado.

i) El análisis de la expansión industrial del hierro en los Estados Unidos durante la guerra civil, con arreglo a una función de producción Cobb-Douglas.

a partir del comprender.²² Parece concordar con Dilthey cuando menciona que éste último concebía el arte como “el órgano privilegiado por el cual se comprende la vida, porque, situado “en los confines del saber y de la acción”, permite a la vida revelarse ella misma en una profundidad donde la observación, la reflexión y la teoría no tienen acceso”.²³

La similitud de la historia con el arte implica que piensa en la historia como un acaecer cotidiano, es decir, desde lo individual y no como un acaecer colectivo, por lo tanto, no puede ser un objeto de observación científica. Ésta es una de sus consideraciones substanciales. En tal sentido, la convicción crítica gadameriana promueve la revisión del concepto decimonónico de cientificidad porque éste, al idealizar a la historia como ciencia racional, objetiva, antiprejuiciosa, antiteológica y antiteleológica, la formaliza y la limita metodológicamente al anteponer su significado metahistórico a la comprensión del ser humano, y al imponerle una función de justificación racional del desarrollo y progreso humano, eliminando o minimizando la conciencia de la persona en la historia y del sentido de la verdad.

El filósofo alemán, al proponer su concepto de historicidad, induce un sentido histórico inseparable a las exigencias de la experiencia humana como vivencia que responde a la sensación elemental de ser existencial. Por ésta razón se afirma que la hermenéutica gadameriana enfrenta a la tradición mecánico-causal con otra que tiene su raíz en el existencialismo vital originario.

Las proposiciones que sustenta el pensamiento histórico hermenéutico se explican en el contexto de dos guerras que habían hecho perder la autoconciencia de la filosofía de la historia y generado un entorno de duda ante las finalidades fatales del progreso, mismo que hacía posible el restablecer la naturaleza dialéctica del filosofar en el sentido griego de la razón práctica, por la cual se busca la comunicación orientada por las cosas mismas, esclareciendo la posibilidad y los límites, tanto de la realidad personal, como de los acontecimientos humanos como historicidad.

2. El sentido dialéctico de la relación hombre-experiencia histórica

La relevancia del método histórico hermenéutico consiste en el reconocimiento expreso de que la posibilidad de comunicación entre los seres humanos no puede negarse en el tiempo sincrónico ni entre tiempos asimétricos. En el primer caso,

²² Gadamer (1996: 217).

²³ Gadamer (2001: 61).

rica como un proceso de reflexión que nos permite darnos cuenta de la historicidad del presente.

A partir de los conceptos de la filosofía de la historia, propone el de historicidad, cuyo carácter ontológico consiste en realzar el modo de ser del hombre en la historia. Esta tesis es la que formuló en la conferencia que dictara en 1965 sobre “La continuidad de la historia y el instante de la existencia”. En ella criticó el concepto de historicismo que prevaleció durante el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, formulado en la filosofía de la historia que desarrolló Dilthey y la de Heidegger, representantes del romanticismo y existencialismo, respectivamente, y que confluían en el concepto de hecho histórico como fundamento del contenido de los problemas teóricos sobre la disciplina y como un acto ajeno a su experiencia que podía explicarlo objetivamente.

La comprensión de la historia no puede ser tal cuando es vista como transcurso independiente, sino cuando se le visualiza como conocimiento que nos concierne a nosotros mismos, en tanto en él encontramos posibilidad de interpretarnos, o sea, que la comprensión histórica está definida por la conciencia histórico-co-efectual, porque el recuerdo que conserva algo es realización vital de la tradición misma al no ampliar indefinidamente y de manera arbitraria el horizonte del pasado, sino formular preguntas y encontrar respuestas para descubrir lo que hemos llegado a ser como posibilidad de futuro.²⁵

La historicidad tiene un sentido práctico al realzar la estructura y el comportamiento cotidiano de lo social, al evadir el peligro de que la comprensión de lo sucedido se fragmente a consecuencia de que el hacer humano se pretenda asir desde la dispersión de los saberes, o desde una orientación teleológica que parta del conocedor hacia el conocido.

Así se comprende por qué el concepto de historicidad gadameriano no tiene que ver con la metahistoria, sino con la conciencia del ser sobre su sentido. De ahí que sostenga que la autoafirmación del ser debe entenderse como comportamiento vital, donde la historicidad se comprende como la conciencia que vincula lo ontológico, lo natural y lo espiritual, es decir lo causal natural con la motivación histórica.

En Gadamer la autoafirmación es imposible sin la comprensión de que en el tiempo no hay perspectivas sin expectativas, ni prospectivas sin retrospectivas; el principio dialéctico existencial hace preciso pensar conjuntamente el ser y el tiempo como la unidad de contrarios. Ser sin tiempo conduce al relativismo, la historicidad obliga a reconocer la mutua relación de pertenencia entre el conocedor y el

²⁵ Gadamer (2001: 41-42).

²⁶ Gadamer (1965: 133-143).

En ellas, por lo general, el sujeto modifica el objeto conocido. No hay posibilidad de la inconexión entre ambos. Por eso, la historicidad y la temporalidad son elementos conformadores del conocimiento de las relaciones entre el ser y el ser en el tiempo.

Por consiguiente, su método no implica un proceder correcto, sino un afirmar el carácter o naturaleza ontológica del lenguaje como medio de comprensión e interpretación en el tiempo. Pensar el ser desde el lenguaje implica deliberar sobre el hombre en su experiencia temporal en el mundo; implica también el rechazo de que en el arte y en la historia la verdad pueda verificarse con los medios de que dispone la metodología de la ciencia.

Tiempo, historia y finitud es una trilogía donde el problema de la historia está desdoblado en otra trilogía de lo sucedido: los acontecimientos, su recuento y la historicidad del ser como sujeto de estas acciones. La unidad de su planteamiento la desarrolla mediante el concepto de tradición, el cual, como categoría, permite construir, interpretar y dar armonía a la comprensión. La tradición logra esto porque comparte el modo de ser de nuestro ser con el tiempo, y con ello manifiesta su carácter finito e inacabado.

El lenguaje es un medio de comunicación entre tradiciones. Por consiguiente no es un instrumento estático. Un texto por eso, a la vez que es finitud, es mecanismo al encuentro con otras tradiciones. Se constituye en una apertura del mundo expresada a través de la palabra organizada. En este sentido, el ser que puede ser comprendido es lenguaje, y el que puede ser comprendido en el tiempo proporciona una visión de la historia transmitiendo mensajes, un diálogo de preguntas y respuestas del acontecer del ser.

6. Los horizontes históricos gadamerianos

Un horizonte implica una concepción ceñida por la tradición, la fusión de horizontes lograda la apertura histórica en el sentido de que hace coexistir las visiones o cosmovisiones en el tiempo a través de los textos. Por consiguiente, toda comprensión esta circunscrita a una determinada apertura histórica.

Un texto representa una continuidad entre presente y pasado. El intérprete puede funcionar desde su horizonte presente y el del pasado, interpretando aquello que pertenece a su propia tradición, es decir, desde su propio horizonte. Por lo tanto, no hay un pasado dado al que se acceda desde un presente dado.

La hermenéutica tiene que elaborar un horizonte de interpretación donde la fusión de horizontes parte de un planteamiento histórico-efectual que reconoce el carácter situacional de toda comprensión. Por ello la conciencia desde la que se

de ser breve porque lo que el hombre realiza en el tiempo y permanece no es objeto de observación instantánea. La ruta humana ha sido construida en el tiempo largo.

La invitación a comprendernos en nuestra historicidad, de dar opción a otros conocimientos, a la otredad individual y colectiva, fundamenta la necesidad del dialogo cognitivo, profesional y práctico como instrumento de comprensión en cualquier actividad humana. Los argumentos aquí esbozados muestran una ruta para el entendimiento en el marco del desarrollo del conocimiento especializado.

En nuestras modernas estructuras sociales, donde las ciencias del comportamiento han tenido un enorme desarrollo, entre éstas nuestra fundamental economía, el desarrollo de nuestras capacidades de comprensión de lo otro podrían mejorar las practicas profesionales con respecto de nuestros propios objetivos especializados. Así, esperamos que este ensayo abra opciones al conocimiento reflexivo de las ciencias sociales para ampliar las fronteras del conocimiento humano en la diversidad de su acción y en la heterogeneidad de sus plantiamientos relativos, como en alguna ocasión lo propusiera la escuela de los *Annales*.

Bibliografía

- Baccini, Alberto y Renato Giannetti (1997). *Nuevos instrumentos universitarios*, Barcelona: Crítica.
- Braudel, Fernand 1986 (c. 1968). *La historia y las ciencias sociales*, Madrid: Alianza Editorial, (El libro de bolsillo, 139)
- (1994) (c. 1985). *La dinámica del capitalismo*, México: FCE, (Breviarios, 427).
- (1996) (c. 1986). *Una lección de historia*, México: FCE, (Col. Popular, 410).
- (2002). *Las ambiciones de la historia*, Barcelona: Crítica.
- Febvre, Lucien (1993). *Combates por la historia*, Barcelona: Planeta-Agostini.
- Gadamer, Hans-Georg (1996). *Verdad y método I*, Salamanca: Sígueme.
- (2000). *Verdad y método II*, Salamanca: Sígueme.
- (2001). *El problema de la conciencia histórica*, Madrid: Técnos.
- (1965). “La continuidad de la historia y el instante de la existencia” en *Verdad y método II*, (2002), Salamanca: Sígueme, pp. 133-134.
- (1967). “Rétorica, hermenéutica y crítica de la ideología. Comentarios metacríticos a *Verdad y método I*, en *Verdad y método II*, p. 231.
- (1971). “Réplica a *Hermenéutica y crítica de la ideología*” en *Verdad y método II*, p. 255.

Trilogía luminosa

*Martín Puchet Anyul**

Elvio Accinelli (2005), *Elementos de topología y de la teoría de conjuntos en la teoría del equilibrio general*, México: UAM–Azcapotzalco/Eón Sociales.

El libro de Accinelli posee tres méritos indudables respecto a la bibliografía en español relativa a la teoría del equilibrio general (TEG):

- 1) Constituye un curso sucinto de la TEG demostrando las propiedades de existencia y unicidad del equilibrio, los dos teoremas del bienestar, y la genericidad de las economías regulares en el conjunto de economías caracterizadas por sus dotaciones iniciales,
- 2) Recorre las matemáticas necesarias para demostrar los teoremas fundamentales de la TEG señalando las conexiones principales entre resultados matemáticos cruciales de forma tal que dichos teoremas dependan lo menos posible de supuestos matemáticos *ad hoc* y sean generalizables a economías con infinitos bienes.
- 3) Muestra la importancia de los conceptos matemáticos definidos en diferentes espacios, desde los compuestos por n -uplas de números reales hasta los topológicos, y exhibe cómo el razonamiento deductivo riguroso es decisivo en la construcción lógica y sustantiva de la TEG.

* Profesor de la Facultad de Economía de la UNAM, Coordinador del Programa de Posgrado en Economía de la UNAM (anyul@servidor.unam.mx).

Los usos del libro son muchos pero sugeriría los siguientes de carácter didáctico:

Microeconomía avanzada. Los estudiantes de economía que hayan realizado un curso de maestría con los textos típicos de Varian, nivel avanzado, Kreps, o Más–Colell, Whinston y Green¹ tienen la posibilidad de realizar un repaso de dichos libros, y efectuar una ampliación hacia versiones más generales de la teoría mediante un curso que utilice puntos referidos a los temas principales de microeconomía ya señalados.

Matemáticas para la TEG. Para aquellos estudiantes de matemáticas con los cursos básicos de la maestría respectiva cubiertos, tienen la posibilidad de integrar la red de resultados matemáticos para la TEG mediante una revisión de los siguientes teoremas contenidos en el libro: de representación de relaciones entre conjuntos por medio de funciones, de compacidad, de punto fijo, de Hahn–Banach y de separación, de la función inversa, de la función implícita, y de transversalidad, usando, en cada caso, las referencias indicadas en un curso comprensivo.²

Metodología y filosofía de la TEG. Los estudiantes de filosofía de la ciencia que hayan tomado un curso de maestría de historia y metodología de la TEG tendrán la posibilidad de revisar la primera parte del libro en un seminario que la considere a la luz de las formalizaciones de Edgeworth–Pareto del intercambio puro y de Walras–Cassel del exceso de demanda.³

La intención general del libro se logra de manera positiva porque muestra a los matemáticos que los temas y el orden habitual de los cursos de matemáticas que se ofrecen al nivel de la licenciatura en economía no son los adecuados para comprender el núcleo de la TEG, la cual constituye el tronco de la economía dominante. A la vez, enseña a los economistas los requerimientos de matemáticas que

¹ Varian, Hal R. (1992), *Microeconomic Analysis*, Nueva York: W. W. Norton, 3a. edición, traducción al español de Antoni Bosch Editor, 1993; Kreps, David M. (1990), *A Course in Microeconomic Theory*, Princeton: Princeton University Press, traducción al español de Mac Graw–Hill/Interamericana de España, 1995; Mas–Colell, A., M. D. Whinston y J. Green (1995), *Microeconomic Theory*, Nueva York: Oxford University Press.

² Deberán verse: Green, J. y W. P. Heller (1981), “Mathematical Analysis and Convexity with Applications to Economics” en Arrow K. J. y M. D. Intriligator, *Handbook of Mathematical Economics*, Ámsterdam: North – Holland, vol. 1; Aliprantis, C. D., D. J. Brown y O. Burkinshaw (1990), *Existence and Optimality of Competitive Equilibria*, Nueva York: Springer – Verlag; Kelley, J. L. (1955), *General Topology*, Nueva York: Van Nostrand; Suppes, P. (1968), *Teoría axiomática de conjuntos*, Madrid: Editorial Norma; Milnor, J. W. (1965), *Topology from the Differentiable Viewpoint*, Princeton: Princeton University Press; Guillemin, V. y A. Pollack (1974), *Differential Topology*, Prentice – Hall.

³ Véanse las páginas: (<http://cepa.newschooll.edu/het/essays/paretian/paretocont.htm>) y (<http://cepa.newschooll.edu/het/essays/get/walcass.htm>).

deben adquirir si quieren tener una formación básica en la teoría económica contemporánea.

Desde un punto de vista más específico deben considerarse dos características expositivas del libro que son importantes para matemáticos y economistas.

Los temas de espacios métricos, convexidad y topología general –en particular, el tratamiento de los conjuntos ordenados y de las relaciones entre conjuntos: cadenas, reticulados, redes– aparecen al inicio y son relevantes para formular la teoría elemental del comportamiento del consumidor. Esta forma de introducir temas que, por lo general, los matemáticos estudian al comienzo del curso de análisis matemático o, incluso, de análisis funcional es un desafío en relación al enfoque y la formulación de dichos temas para quienes se interesan por la economía matemática y por las matemáticas para la economía. Al mismo tiempo, plantean las diferencias importantes que tienen las matemáticas utilizadas en economía respecto a las que se requieren en otras ramas de las ciencias naturales y sociales.

La formulación general de la teoría de la elección sin depender, en principio, de la utilidad junto con la introducción de las funciones de demanda, desde el punto de vista general de la maximización de las preferencias, obligan a los economistas a ubicar el mundo neoclásico y marginalista en el cual están habituados a vivir, en el universo más amplio y plural de los diversos mundos de la teoría económica. En ese sentido las cadenas de razonamiento económico, que conducen en el libro desde la teoría de la elección hasta el teorema de existencia del equilibrio competitivo y los dos teoremas del bienestar, son un reto para el economista estándar que todos llevamos dentro, en la medida que nos cuesta mucho prescindir fácilmente de las ecuaciones de Slutsky.

Los economistas matemáticos que se dedican a algunos aspectos de la TEG encontrarán dos contribuciones interesantes que, hasta donde conozco, no se encuentran en otro lado.

La primera es la aplicación del teorema de Hawkins–Simon, extraordinario resultado obtenido por un filósofo y un economista con un conocimiento cumplido en matemáticas y que siempre disfrutamos quienes hemos sido “chicos lineales”, para demostrar la unicidad del equilibrio general en el caso de consumidores neoclásicos con utilidades separables mediante el enfoque de Negishi de la función de exceso de utilidad (véanse las pp.127–129).

La segunda es la aplicación de las funciones y del lema de Morse, que se refiere a la caracterización de los puntos críticos no degenerados, al carácter *raro* –en el sentido de no denso– de las economías singulares degeneradas (o con conjuntos de equilibrios no aislados) de dos agentes (véanse las pp. 140–142).

Estas aplicaciones matemáticas de Accinelli están referidas a teoremas cuyos creadores no son de amplio conocimiento entre matemáticos y, menos aún, entre economistas. Morse, aunque fue discípulo de Birkhoff y pasó la parte fundamental de su carrera en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, hoy es una referencia sólo para quienes se dedican al análisis global, la topología diferencial o ciertos aspectos de los sistemas dinámicos. Hawkins, fue filósofo y también pasó por el instituto en Princeton, es conocido entre los economistas que se dedicaron al insumo–producto, a la programación lineal y a los modelos económicos lineales por el teorema citado, aunque sus contribuciones principales estuvieron en el campo de la filosofía de la ciencia. No es extraño que Accinelli formado entre matemáticos cultos reivindique para la economía matemática el uso de estas proposiciones que no son de gran popularidad profesional entre matemáticos.⁴

El tratamiento de las condiciones para la existencia y la unicidad del equilibrio mediante el recurso de la función de exceso de utilidad que, como es sabido, se deriva de una función de bienestar social, coloca al libro en una encrucijada que será interesante para el futuro. Las propiedades de eficiencia y de equidad del equilibrio competitivo fueron reconciliadas por Negishi en el artículo citado por Accinelli.⁵ El costo de esa reconciliación es admitir una función de bienestar social que surge de la agregación utilitarista de las funciones individuales de utilidad.

De allí se abren dos sendas que han sido recorridas de forma distinta y creativa por el autor: una, integrada por los usos metodológicos de la función de exceso de utilidad para demostrar la unicidad del equilibrio competitivo en diferentes condiciones o para mostrar diferentes casos de economías singulares; otra, es el camino que marcan las preguntas sustantivas acerca de las relaciones entre eficiencia microeconómica y equidad en la economía del bienestar desde, un punto de vista que asuma las críticas provenientes de la teoría de la elección social.

Méritos, contribuciones y sendas abiertas auguran nuevas ediciones del libro. Estas deberían hacerse a partir de un texto procesado en $T_E X$ para evitar la cantidad de erratas que posee la transcripción del original. A la vez, tendrían que cuidarse algunos aspectos editoriales y de citación no resueltos en esta primera edición. Ambos aspectos deben tomarse en cuenta para desarrollar ediciones universitarias de libros que comprendan temas altamente formalizados.

⁴ Marston Morse (1892–1977) publicó la contribución donde está la teoría que lleva su nombre en 1925 con el título *Relations between the critical points of a real function of n independent variables*. El teorema de David Hawkins (1913–2002) y Herbert Simon (1916–2001) apareció en 1949 en *Econometrica* bajo el título de “Some Conditions of Macroeconomic Stability”.

⁵ Véase Negishi, T. (1960). “Welfare economics and existence of an equilibrium for a competitive economy”, *Metroeconomica*, núm. 12, pp. 92–97.

Este libro es una trinidad formada por la teoría de conjuntos, la topología y la teoría del equilibrio general. De ella debiéramos decir los economistas, como dijo Isidoro Ducasse, conde de Lautréamont, coterráneo de nacimiento de Accinelli y también como él, connacional de muchas naciones, de otra trinidad: “¡Aritmética! ¡Álgebra! ¡Geometría! ¡Trinidad grandiosa! ¡Triángulo luminoso! Insensatos son aquellos que os desconocen”.⁶

⁶ Véase Ducasse, Isidoro, Conde de Lautréamont, “Los Cantos de Maldoror”, en *Obras completas. Los Cantos de Maldoror—Poesía—Cartas*, Barcelona: Editorial Argonauta, p. 123.

Análisis Económico
Núm. 45, vol. XX
Tercer cuatrimestre de 2005

El financiamiento en México: un largo y tortuoso camino

*Alfredo Sánchez Daza**

Celso Garrido (2005), *Desarrollo económico y proceso de financiamiento en México*, México, UAM-A y Siglo XXI, 309 pp.

La obra refleja una amplia experiencia en la investigación y un conocimiento profundo del tema, que de suyo es bastante complejo. Tan sólo en materia de información, como ya lo ha dicho Stiglitz, los mercados financieros son los más intensivos, y por ello están sujetos a problemas poco comunes en otros mercados. El texto tiene como propósito el estudio del deterioro de la economía después de la crisis de 1995 y la desaparición del financiamiento interno al sector privado. Busca contribuir a la identificación de los problemas que el país enfrenta actualmente, propone una explicación sobre sus causas y formula algunos temas centrales de una agenda de reformas necesarias para su resolución. Se trata, pues, de un tema central y de actualidad en el país.

Metodológicamente el libro muestra rigor, orden y claridad de exposición que permite una lectura fácil y fluida. El autor parte de una postura crítica, especialmente en torno a la interpretación oficial, en el sentido de que no se trata, de “corregir lo que haga falta sin modificar las directrices básicas”. La investigación considera distintos momentos críticos en los cuales ha caído la economía nacional, pero la explicación de los problemas va más allá de la coyuntura y el corto plazo. El periodo de estudio comprende desde fines de los años 70 hasta la actualidad, todo ello ubicado y entrelazado en el contexto internacional.

* Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (jasd@correo.azc.uam.mx).

Existe originalidad en la construcción de la hipótesis central del trabajo, la cual establece que no es la simple relación causa-efecto, sino la interacción de los factores causales que en forma dinámica conducen a procesos explicados por otros autores de forma descriptiva, pero que en la obra logran explicar lo que a primera vista parece aislado, distante en el tiempo en algunos casos (por ejemplo el caso del final del “desarrollo estabilizador”) y sumamente complejo.

Explícitamente se hace referencia a dos grupos de factores. El primero, que permite explicar la dinámica económico-financiera de largo plazo, comprende a su vez cuatro factores principales: la configuración de las grandes empresas nacionales como conglomerados industrial-financieros; la práctica estatal de rescatar quebrantos privados con cargo a los futuros ingresos públicos; la débil o dolosa regulación de las operaciones financieras locales; y la fragilidad sistémica del sistema monetario-financiero internacional, luego del colapso del régimen de Bretón Woods.

La interacción de estos factores permiten explicar dos cosas. La primera, cómo se procesó la crisis del “desarrollo estabilizador”, desde fines de los 70, vía una secuencia de ciclos con inestabilidad financiera, especulación, inflación y conclusión en crisis sexenales hasta conducir a un colapso del viejo orden en 1982. La segunda, los cambios en aquellos mismos factores y el comportamiento del ciclo económico que pudo observarse en la crisis de 1995, donde convergen rasgos de los nuevos y viejos factores.

La acción de esos factores tradicionales, en combinación con la reforma radical de inicios de los años 90, modificó sustancialmente la organización económica nacional; asimismo, generó una nueva economía con rasgos marcadamente contradictorios y desequilibrios progresivos.

En la configuración del nuevo orden alcanzado, la operación de un segundo grupo de factores desempeña un papel central, aquí actúan específicamente tres nuevos elementos. El primero, consiste en la extranjerización de la propiedad y las actividades de las grandes empresas que participan en el sector externo de esa nueva economía. La crisis de 1994-95 violentó la apertura gradual planeada en el TLCAN. El segundo es la segmentación de mercados entre el dinámico comercio exterior, por una parte, y por la otra, el estancado mercado interno. El tercero es la “externalización” fuera del país de los efectos dinámicos generados con la acumulación de capital desarrollada en relación con él.

De acuerdo con el autor, viejos y nuevos factores operan combinadamente y conducen a la solución de la crisis bancaria de 1995, que generó la actual astrigencia de crédito al sector privado. No es una “falta general de crédito” (como indica la versión oficial). Se trata de un “nuevo arreglo en el sistema financiero” caracteriza-

do por un Estado que absorbe la mayoría de los fondos asignados por el sistema financiero nacional; grandes empresas exportadoras que se financian en el exterior, confrontando riesgos de crisis financiera por su elevado endeudamiento en moneda extranjera; la operación del crédito al consumo y otros nichos de mercado, quedando la mayoría de empresas, limitada al sistema financiero local, sin acceso relevante al crédito; finalmente, el sector agrícola también queda fuera del financiamiento local.

La característica y problema de ese nuevo orden radica en que, el país se debate actualmente en el estancamiento económico interno y la falta de crédito al sector privado. Hace dos décadas Díaz-Alejandro destacaba ya esa falta de correlación entre procesos de apertura y reformas con el crecimiento en Latinoamérica. Desafortunadamente México cae en esa tipificación.

El autor concluye en la necesidad de una nueva reforma económica y financiera. No se trata de “reformular las reformas” ni de una segunda generación de éstas, finalmente propone una serie de puntos a considerar en una agenda de reformas, sugiere una efectiva integración de las PYMES a las cadenas de exportación; y realiza un recuento detallado de los distintos programas e iniciativas oficiales sobre el tema. Otros puntos de esa agenda son: la reestructuración y saneamiento de los pasivos del FOBAPROA-IPAB, junto con un bloqueo a la creación de nuevos “pasivos contingentes” por parte del gobierno federal; una reforma fiscal progresiva para estimular la inversión y el ahorro financiero en el país; el fortalecimiento del sistema financiero y del financiamiento a la producción local; el cambio en los “precios macroeconómicos” para impulsar una economía abierta e integrada a los mercados internacionales con un mercado interno dinámico, integrado y con crecimiento del empleo y el ingreso.

En opinión del autor, los problemas no son técnicos, son de naturaleza esencialmente política y deben considerarse y resolverse en ese nivel, en el contexto de las nuevas condiciones democráticas creadas en el país. Bastante sentido tiene esta reflexión, sin embargo, el diseño de proyectos y propuestas viables jugarán un papel central.