

Un modelo de equilibrio general para el análisis de la emigración urbana en México*

Timothy J. Kehoe**

Department of Economics
University of Minnesota, USA

Pedro Javier Noyola**

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
México D. F., México

1. Introducción

Los modelos numéricos de equilibrio general se han convertido en un instrumento poderoso y flexible para el análisis de política económica. En este trabajo desarrollamos un modelo de equilibrio general que nos permitirá analizar los efectos de la política económica del Gobierno sobre la emigración desde las zonas rurales a las zonas urbanas del centro de México. El trabajo ilustra la utilidad del enfoque de equilibrio general aplicado de dos maneras distintas: En primer lugar, nos enseña que los efectos de interdependencia son cruciales en la evaluación de medidas que tienen un impacto global sobre la economía. El análisis de equilibrio general aplicado tiene la suficiente flexibilidad para incorporar los fenómenos migratorios, un aspecto raramente tratado con este tipo de modelos, y la capacidad de ofrecer resultados difíciles de prever de entrada. En segundo lugar, el modelo es también lo suficientemente flexible para permitir incluir distintos tipos de información estadística y distintos procedimientos de estimación. La mayoría de los parámetros, por ejemplo, han sido calibrados a partir de una base de datos micro-consistente usando métodos estándar de calibración (véase Mansur y Whalley, 1984). El elemento clave en la determinación de la emigración es, sin embargo, un conjunto de funciones de emigración que se han estimado econométricamente.

Sin duda, una característica destacada de la historia reciente de México ha sido el gran cambio en la composición de la población; de ser una población prácticamente rural ha pasado a ser una población urbana. A finales del siglo pasado y principios del presente, el 10 por 100 de la población mexicana vivía

* Traducción de Leonardo Medrano.

** Agradecemos a Jaime Serra Puche, Terry Sicular y Lyna Wiggins su estímulo y sus útiles comentarios. Una versión preliminar de este artículo se presentó en la Conferencia sobre equilibrio general aplicado organizada por el NBER en abril de 1985 en Stanford, California.

en áreas urbanas (definidas en el presente estudio como ciudades o poblaciones con más de 10.000 habitantes), mientras que el Censo de Población de 1980 indica que en la actualidad más del 55 por 100 reside en áreas urbanas; de éstos cerca de un 25 por 100 lo hacen en Ciudad de México. Obviamente, cualquier análisis de las políticas de desarrollo en México debería incorporar de forma explícita el fenómeno de la emigración interna.

El flujo de emigrantes hacia Ciudad de México plantea uno de los mayores retos para el Gobierno en sus esfuerzos para lograr un crecimiento que sea a la vez equilibrado entre las regiones y entre los distintos niveles de renta. El censo de 1980 indica que casi el 65 por 100 de la emigración hacia los 12 centros urbanos más grandes está siendo absorbido actualmente por la Ciudad de México. Esto se debe en parte al sistema político fuertemente centralizado: estimaciones actuales revelan que más del 50 por 100 del gasto del Gobierno federal se asigna a la Ciudad de México. La naturaleza macrocefálica de la economía mexicana es evidente en la distribución del empleo no agrícola: casi el 70 por 100 del empleo en manufacturas, en comercio y servicios, y en el sector público se da en la capital. Si persisten las actuales tasas de crecimiento, la Ciudad de México tendrá cerca de 40 millones de habitantes a finales de siglo. Aunque la elevada tasa de crecimiento natural de la población es sin duda importante, Silvers y Crosson (1983) estiman que cerca del 70 por 100 del crecimiento reciente de la población de la Ciudad de México se ha debido directa o indirectamente a la emigración.

No es sorprendente que el Gobierno haya desarrollado varias estrategias para tratar los problemas ocasionados por el rápido crecimiento de la Ciudad de México: El *Plan de Desarrollo Nacional* promueve el crecimiento equilibrado incentivando el desarrollo de la infraestructura fuera de la capital. El *Plan Nacional de Desarrollo Industrial* incentiva la reasignación de la industria estableciendo zonas prioritarias y concediendo incentivos fiscales. El *Plan de Ordenación* tiene como objetivo redirigir los flujos migratorios hacia fuera de la Ciudad de México, algunas veces reasignando físicamente a los inmigrantes recientes.

El modelo específico usado en este trabajo es una extensión del modelo de equilibrio general de Kehoe y Serra Puche (1983a, 1983b) y se ha diseñado para captar la interdependencia de las tasas de emigración, los niveles de desempleo y los precios relativos en la economía mexicana. El modelo incluye cinco regiones urbanas: la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, y dos zonas agregadas, una en el Norte y otra en el Sur. La tasa de desempleo de cada región se determina endógenamente por un salario real con rigideces a la baja. La emigración dentro de cada región urbana está determinada por una función de emigración estimada econométricamente que depende de la probabilidad de empleo, de la tasa de salario real, de la distribución del gasto del Gobierno a través de las regiones y de una variable de infraestructura. Un modelo más sofisticado incluiría a la emigración como parte de una decisión de optimización intertemporal. Desafortunadamente, la naturaleza estática del modelo utilizado en este artículo impone restricciones significativas sobre esta formalización de carácter demográfico. La emigración actual, por ejemplo, afecta el futuro crecimiento de la población en cada sector que, a su vez, afecta las

decisiones futuras de emigrar. Este tipo de interdependencia solamente puede captarse en un modelo de equilibrio general completamente intertemporal. El objetivo de este artículo consiste en enfatizar la importancia de las interdependencias de equilibrio general en la emigración y explorar algunas de las características demográficas que podrían incluirse en un modelo intertemporal más complejo.

En la siguiente sección esbozamos la estructura del modelo. Continuamos con una discusión del procedimiento de calibración y de la estimación económica de la función de emigración. El modelo se utiliza a continuación para analizar dos políticas alternativas para redirigir la emigración fuera de la Ciudad de México. La primera política utiliza incentivos fiscales para incentivar el empleo en otros centros urbanos. La segunda política busca el mismo resultado mediante la descentralización del gasto del Gobierno y mejorando la infraestructura de otros centros urbanos. Las simulaciones están diseñadas para

CUADRO 1
LISTA DE SECTORES

Producción

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Agricultura. | 4. Transportes. |
| 2. Manufacturas. | 5. Productos del petróleo. |
| 3. Comercio y servicios. | 6. Electricidad. |

Demanda final (consumo excluido)

7. Servicios del Gobierno.
8. Importaciones-exportaciones.
9. Inversión fija y acumulación de existencias (inventarios).

Demanda de consumo

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| 10. Comestibles. | 13. Vivienda. |
| 11. Carne y pescado. | 14. Transporte. |
| 12. Artículos personales. | 15. Servicios. |

Factores de producción

16. Trabajo en la Ciudad de México.
 17. Trabajo en Guadalajara.
 18. Trabajo en Monterrey.
 19. Trabajo en el Norte urbano.
 20. Trabajo en el Sur urbano.
 21. Trabajo rural.
 22. Capital y otros factores.
-

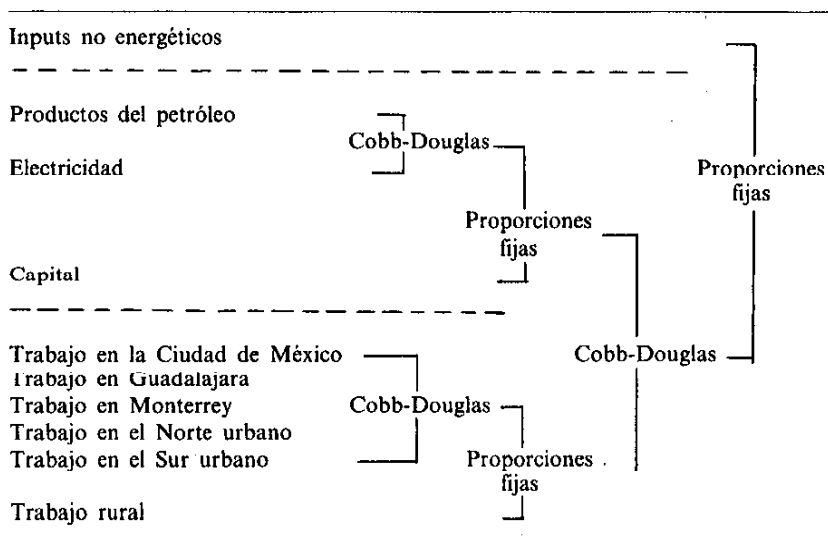
enfatar la importancia de la interdependencia de equilibrio general de las decisiones de emigración sobre los precios relativos y la distribución de la renta. Concluimos discutiendo las ventajas y las limitaciones de nuestro enfoque de modelización y bosquejando un marco general para la integración de las características demográficas en el análisis del equilibrio general aplicado.

2. Estructura del modelo

El modelo utilizado en este artículo es una versión agregada del modelo de equilibrio general desarrollado por Kehoe y Serra Puche (1983b) para analizar el impacto de la reforma fiscal de 1980 en México. Proporcionamos una breve descripción del modelo más adelante. Descripciones más detalladas se pueden consultar en Kehoe y Serra Puche (1983a, 1983b). El modelo incluye 22 bienes: seis sectores productivos, tres sectores de demanda final distinta a la de consumo, seis sectores de demanda final de bienes de consumo y siete factores de producción. Los factores son cinco tipos de trabajo urbano, trabajo rural y capital.

Cada uno de los seis primeros bienes producidos se obtiene mediante una función de producción anidada que combina proporciones fijas con sustitución del tipo Cobb Douglas en presencia de rendimientos constantes a escala. La anidación de la función de producción se describe esquemáticamente en el cuadro 2. La especificación está pensada para captar varios hechos estilizados: los productos energéticos son sustitutos y el capital y los productos

CUADRO 2
ANIDAMIENTO DE LAS FUNCIONES DE PRODUCCION



energéticos son complementarios. Un tipo de trabajo urbano es sustituible por otro tipo, lo que permite hacer énfasis en el mercado de trabajo urbano y en la reubicación de la producción. El trabajo urbano y el trabajo rural, sin embargo, se perciben como complementarios puesto que el trabajo rural tiende a emplearse en actividades relativamente inmóviles y tradicionales y no es, por lo tanto, sustituible por trabajo urbano. El trabajo tiende a sustituirse por capital y productos energéticos. Finalmente, la razón entre inputs intermedios no-energéticos, combinados en proporciones fijas, y los agregados de inputs de energía y valor añadido tiende a permanecer fijo o estable. La concentración de producción de energía en el Sur urbano hace deseable la especificación detallada.

Los servicios del Gobierno se producen con una estructura similar de sustitución de inputs. Este sector es el único sector de demanda que utiliza factores de producción. Los otros dos sectores de demanda de bienes que no son de consumo y los seis sectores de demanda de consumo tienen funciones de producción de proporciones fijas. Los outputs de los sectores de bienes de consumo no son utilizados en la producción de otros bienes; las funciones de producción de estos sectores se utilizan solamente para transformar la agregación de los outputs de los sectores de producción en una agregación diferente de bienes de consumo.

Los productores, dadas las funciones de producción descritas anteriormente, demandan inputs en proporciones que minimizan el coste inclusive de impuestos —aspecto éste que describiremos posteriormente. Denotaremos a la matriz de análisis de actividades de dimensión 22×15 por $B(p)$:

$$B(p) = \begin{bmatrix} A(p) \\ F(p) \end{bmatrix} \quad [1]$$

Los elementos negativos de $B(p)$ denotan inputs y los elementos positivos denotan outputs. $A(p)$ es una matriz input-output de dimensión 15×15 con elementos positivos en la diagonal y con elementos no-positivos fuera de la diagonal; $F(p)$ es una matriz de dimensión 7×15 de elementos no-positivos que describe el uso de factores de producción, y p es el vector de precios de dimensión 22×1 . Los elementos de las dos filas de A que corresponden al uso de bienes de energía y los elementos de F varían con los precios. $B(p)$ es continua y homogénea de grado cero en p ; en otras palabras, las demandas de inputs no varían si todos los precios son multiplicados por una constante positiva.

Hay 32 grupos de consumidores. Los 30 primeros representan agregados de consumidores y están divididos en cinco grupos de acuerdo a la renta del período base de cada una de las cinco regiones urbanas y del sector rural. El grupo 31 representa el Gobierno, incluyendo *Petróleos Mexicanos (Pemex)*, la compañía nacional de petróleo y la *Comisión Federal de Electricidad* (la compañía nacional de electricidad). El grupo 32 representa al sector exterior.

Los 30 grupos de consumidores urbanos y rurales obtienen su renta a partir de la venta de sus dotaciones de factores de producción. Los grupos de

CUADRO 3
INTERVALOS DE RENTA

Renta mensual neta del consumidor en pesos mexicanos
(23 pesos mexicanos = Un dólar USA de 1977)

| | |
|---------------------|-----------------|
| 1. Pobres | (0- 1.800) |
| 2. Renta baja | (1.801- 3.150) |
| 3. Renta media-baja | (3.151- 5.725) |
| 4. Renta media | (5.726-13.400) |
| 5. Renta alta | (13.401-) |

consumidores urbanos poseen solamente trabajo urbano de su propia región y capital, los grupos de consumidores rurales poseen solamente trabajo rural y capital. El trabajo en cada una de las cinco regiones urbanas puede sufrir desempleo debido a rigideces a la baja del salario real propio de cada región. El trabajo en el sector rural está siempre plenamente empleado aunque su salario pueda ser bastante bajo.

La emigración tiene el efecto de transformar a un miembro de un grupo de consumidores rurales en un miembro de un grupo de consumidores urbanos (para simplificar nuestro análisis no analizamos la emigración entre regiones urbanas). Debido a la falta de información para hacer un desglose detallado de la emigración por grupos de renta, suponemos que toda emigración transforma a los miembros del grupo rural con renta baja ($h = 2$) en miembros de uno de los cinco grupos urbanos con renta media-baja ($h = 3$). Definimos a ψ como el cociente de renta salarial promedio del grupo de renta urbana baja-media y el grupo rural de renta baja en el período base. Cuando un trabajador rural emigra a una región urbana, su dotación de trabajo se incrementa por un factor igual a ψ que capta el efecto de una productividad marginal creciente debido a la movilidad. El emigrante debe estar empleado, sin embargo, para recibir la renta de sus dotaciones. La dotación de capital del emigrante permanece constante.

Sea w_k^{ih} la dotación del bien k que pertenece al grupo de renta h en la región i ; sea u_i , $0 \leq u_i \leq 1$, la tasa de desempleo en la región i ; sea m_{ih} la tasa de emigración del sector rural al grupo de renta h en el sector i . Como hemos explicado, $m_{ih} = 0$ para $h \neq 3$. La renta del grupo de renta h , $h = 1, \dots, 5$, en la región urbana i , $i = 1, \dots, 6$ es

$$Y_{ih} = (1 - t_h)(p_{i+15}w_{i+15}^{ih}(1 - u_i)(1 + \psi m_{ih}) + p_{22}w_{22}^{ih}(1 + m_{ih})) \quad [2]$$

Donde t_h , $0 \leq t_h < 1$, es la tasa impositiva sobre la renta del grupo h . La renta del grupo de renta h en el sector rural es

$$Y_{6h} = (1 - t_h)(p_{21}w_{21}^{6h} + p_{22}w_{22}^{6h}) \left(1 - \sum_{i=1}^5 m_{ih} \right) \quad [3]$$

Debido a las limitaciones de la información disponible suponemos que cada consumidor demanda los bienes de consumo 10-15 a fin de maximizar una función de utilidad Cobb-Douglas, sujeta a su restricción presupuestaria. Además cada consumidor ahorra una fracción constante de su renta, con lo que adquiere el bien de inversión [9] que discutiremos posteriormente. La demanda del bien j del grupo de renta h en la región i es

$$x_j^{ih} = \frac{\alpha_j^{ih} Y_{ih}}{p_j(1 + c_j)} \quad [4]$$

Donde α_j^{ih} es la proporción de la renta gastada en el bien j por el grupo h en la región i ; p_j es el precio de producción del bien j y c_j es la tasa impositiva *ad valorem* sobre las compras del bien j . En la versión actual del modelo, las proporciones de gasto α_j^{ih} son las mismas para todos los consumidores urbanos del grupo de renta h . En caso de estar disponible, podría utilizarse fácilmente información adicional sobre proporciones de gasto específicas de cada región.

El consumidor 31 es el Gobierno, que recauda impuestos sobre la producción, las importaciones, la renta de los consumidores y las ventas. También obtiene un rendimiento sobre su propio capital. El sector energético en México está controlado por el Gobierno. En este modelo, el Gobierno representa un agregado del Gobierno federal y de dos empresas públicas, *Pemex*, que controla la oferta de productos petroleros, y la *Comisión Federal de Electricidad*, que controla la oferta de electricidad. El Gobierno establece los precios de los dos bienes de energía. También establece el nivel de producción de los productos petrolíferos; la oferta de energía eléctrica varía a fin de ajustarse a la demanda. Los beneficios o pérdidas de dichas actividades pasan a formar parte del presupuesto público.

Además de los impuestos sobre la renta y de los impuestos sobre las ventas, que han sido descritos con anterioridad, el Gobierno recauda impuestos *ad valorem* sobre la producción y tarifas sobre las importaciones. Sea s_{ij} , $i \neq j$, la tasa impositiva *ad valorem* que paga el sector j sobre sus compras del bien i . Sea s_{jj} la tasa impositiva que paga el sector j por sus ventas. En el período base, las únicas tasas impositivas distintas de cero son las tasas sobre las ventas s_{jj} , $j = 1, \dots, 6$, las tarifas s_{8j} , y la tasa sobre exportaciones s_{88} . En una de nuestras simulaciones damos un subsidio a las empresas que emplean trabajo en ciertas regiones, subsidio que correspondería a una tasa negativa sobre el uso de dicho tipo de trabajo. El ingreso total recaudado a partir de estas fuentes es:

$$S = \sum_{i=1}^{22} p_i \sum_{j=1}^{15} s_{ij} b_{ij}(p) y_j \quad [5]$$

Donde $b_{ij}(p)$ es el i, j -ésimo elemento de la matriz $B(p)$ e y_j es el nivel no negativo de actividad del sector j .

El Gobierno también actúa como productor de un bien público —los servicios del Gobierno— utilizando la séptima columna de la matriz de análisis de actividades. A su vez, estos servicios son comprados por el mismo Gobierno

en su papel como consumidor. Además, el Gobierno invierte en obras públicas y en los sectores energéticos. Las compras de los servicios del Gobierno y del bien de inversión por el mismo Gobierno tiene un impacto favorable en el bienestar del consumidor que depende de la distribución del gasto del Gobierno entre las regiones urbanas y el sector rural y de un vector exógeno de parámetros que indica el porcentaje de población en cada región con acceso a dichos bienes públicos, como son, por ejemplo, la oferta de agua, alcantarillado y electricidad.

El nivel y la composición de los gastos del Gobierno se consideran como decisiones independientes de política. En ausencia de cambios simulados, nuestro supuesto de comportamiento es que permanecen fijos en términos reales. El Gobierno adquiere servicios del Gobierno y el bien de inversión en proporciones fijas α_7^G , α_9^G sujeto a la restricción presupuestaria

$$Y_G = p_9 w_9^G + p_{22} w_{22}^G + R \quad [6]$$

donde w_9^G es la dotación de bonos vendidos por el Gobierno a otros consumidores; w_{22}^G es su dotación de capital; R es la suma de la recaudación por impuestos sobre la renta, impuestos sobre las ventas, impuestos sobre la producción, tarifas, y los beneficios netos de los sectores energéticos, todos ellos dependientes de los precios y los niveles de actividad.

En el modelo el Gobierno se diferencia de otros consumidores en que tiene un déficit determinado endógenamente. El déficit aparece endógenamente en [6] como una dotación positiva de bonos. Los consumidores consideran dichos bonos como sustitutivos perfectos del bien de inversión cuando hacen sus decisiones de ahorro. Esta especificación se discute con más detalle en Kehoe y Serra Puche (1983b).

El consumidor 32 en el modelo representa al resto del mundo. La especificación del sector externo en este modelo es simple; se utiliza para captar la estructura de la balanza comercial y del correspondiente flujo de capitales. Las exportaciones generan divisas que la economía utiliza para financiar sus importaciones. Los bienes de producción no energéticos se exportan en proporciones fijas dadas por la octava columna de la matriz input-output. Los niveles de exportaciones netas de productos petrolíferos se determinan de forma residual: el Gobierno determina los niveles de producción, los consumidores y productores determinan los niveles de consumo interior y el resto se exporta o importa. El precio internacional de productos petrolíferos está determinado exógenamente. Puede ser distinto del precio interior, que también es exógeno pero está determinado por el Gobierno. Los sectores productivos demandan importaciones no energéticas de acuerdo a los elementos de la octava fila de la matriz input-output. El nivel de estas importaciones varía endógenamente con los niveles de actividad productiva. Permitimos que las exportaciones no energéticas sean exógenas bajo el supuesto de que se determinan en gran parte por factores externos al modelo, tales como las condiciones económicas en los Estados Unidos. Cualquier déficit comercial aparece endógenamente, como explicaremos posteriormente, como una dotación neta de importaciones no energéticas en manos del consumidor 31, que demanda el bien interior de

inversión. Así, a cualquier déficit en la cuenta comercial le corresponde un excedente en la cuenta de capital. De hecho, la demanda del bien de inversión hecha por el consumidor 32 puede ser positiva o negativa dependiendo de si se da un déficit o un superávit comercial.

El modelo, a pesar de ser estático, incorpora la inversión, debido a la necesidad de explicar los flujos de ahorro e inversión durante el periodo de análisis. Un bien de inversión agregado es producido por la novena columna de la matriz de análisis de actividades. El supuesto implícito es que la composición física de la inversión permanece constante en el tiempo. La inversión total en la economía está dada por

$$V = S + GI + TD - GD \quad [7]$$

donde S es el ahorro privado: $\sum_{h=1}^3 \sum_{i=1}^6 \alpha_9^{ih} Y_{ih}$, GI es la inversión del Gobierno: $p_9 \alpha_9^G Y_G / (p_7 \alpha_7^G + p_9 \alpha_9^G)$, TD es el déficit comercial: $p_8 w_8^{ROW}$, y GD es el déficit del Gobierno: $p_9 w_9^G$.

Tal vez la característica más novedosa de nuestra especificación es la forma en que el trabajo de las diferentes regiones entra en la función de producción de forma separada. Suponer que el trabajo de una región es un sustituto imperfecto del trabajo de otra región es de forma implícita lo mismo que suponer que existe algún tipo de factor de producción específico para cada región. Los rendimientos de este factor corresponden, sin embargo, a los trabajadores, y no a los propietarios del bien de capital [22]. Nuestra especificación supone que mientras el trabajo es móvil entre los sectores productivos de una misma región, es relativamente inmóvil entre regiones. El bien de capital [22] es en sí mismo móvil entre sectores productivos y entre regiones. Con un horizonte temporal de dos o tres años en mente, estamos suponiendo que el capital se gesta y se deprecia lo suficientemente rápido para igualar las tasas de rendimiento para niveles moderados de crecimiento positivo o negativo (digamos menos del 10 por 100), pero la emigración no lo hace. Discutimos la emigración en las dos secciones siguientes.

3. Equilibrio y emigración

En esta sección integramos los componentes del modelo descrito en la sección anterior definiendo el concepto de equilibrio. Es posible probar que existe un equilibrio para este tipo de modelos recurriendo a un teorema de punto fijo (véase, por ejemplo, Kehoe y Serra Puche, 1983b). En este caso, nos limitaremos a ver su plausibilidad fijándonos simplemente en que el sistema no está sobredeterminado ni es indeterminado contando el número de ecuaciones e incógnitas. Es relativamente simple probar que el equilibrio de este modelo es localmente único y varía continuamente con pequeños cambios en sus parámetros (véase Kehoe, 1985b). Si se desea, es posible comprobar de una revisión exhaustiva que se verifica que una versión de este tipo de modelo con un único tipo de trabajo urbano posee efectivamente un único equilibrio (véase Kehoe

y Whalley, 1985). En este artículo procedemos pues bajo el supuesto que, dados los valores de los parámetros del modelo, éste tiene un único equilibrio.

El concepto de equilibrio es en su mayor parte el estándar: los productores tienen beneficios nulos después de impuestos, la oferta es igual a la demanda y las compras del Gobierno son iguales a sus ingresos más su déficit. La característica novedosa es que suponemos que la emigración del sector rural hacia el sector urbano i está determinado por la función de emigración:

$$m_{i3} = h_i \frac{\left(\frac{Y_{i3}}{n_{i3} + m_{i3}n_{62}} \prod_{j=10}^{15} \left(\frac{\alpha_j^{i3}}{p(1+c_j)} \right)^{\alpha_j^{i3}} \right)^{2.44} (\mu_i y_7)^{0.12}}{\left(\frac{y_{62}}{n_{62} \left(1 - \sum_{i=1}^5 m_{i3} \right)} \prod_{j=10}^{15} \left(\frac{\alpha_j^{62}}{p(1+c_j)} \right)^{\alpha_j^{62}} \right)^{1.03} (\mu_6 y_7)^{0.54}} \quad [8]$$

donde h_i es una constante específica de la región; n_{ih} es la población del grupo h en la región i ; y_7 es el nivel de actividad de los servicios del Gobierno, un índice del nivel real de provisión de los servicios del Gobierno; y μ_i es la proporción de los servicios del Gobierno asignados a la región i . Expresiones de la forma $y_{ih} \Pi(\alpha_j^{ih}/p_j(1+c_j))^{\alpha_j^{ih}}$ son funciones de utilidad indirecta del tipo Cobb-Douglas para el grupo de renta h en la región i . Dividiendo por $n_{i3} + m_{i3}n_{62}$ transformamos esta ecuación a términos per cápita. Puesto que y_{ih} incluye la posibilidad de desempleo en la región urbana i , la función de utilidad indirecta en el numerador tiene su mejor interpretación como la utilidad indirecta esperada o la renta real esperada.

Las funciones de exceso de demanda agregada de los 22 consumidores en el modelo dependen del vector p de precios de los 22 bienes, del vector u de las cinco tasas de desempleo, del vector m compuesto por cinco tasas de emigración, del nivel R de impuestos recaudados, del déficit público GD y del déficit comercial TD . Tal como las hemos especificado, las funciones de exceso de demanda $\xi_i(p, u, m, R, GD, TD)$, $i = 1, \dots, 22$, son continuas, al menos para precios p estrictamente positivos, y homogéneas de grado cero en las variables nominales p, R, GD y TD . De manera similar, el total de impuestos sobre la renta y de impuestos indirectos pagados por los consumidores, $t(p, u, m, R, GD, TD)$, es una función continua y homogénea de grado uno; en otras palabras, duplicando todas las variables nominales se duplica el valor de los impuestos pagados. Las funciones ξ_i y t cumplen la siguiente versión de la ley de Walras:

$$\sum_{i=1}^{22} p_i \xi_i(p, u, m, R, GD, TD) + t(p, u, m, R, GD, TD) \equiv R \quad [9]$$

Esto es, el valor total de todos los intercambios hechos por los consumidores más los impuestos pagados es igual al total de los impuestos recaudados por el Gobierno, que es a su vez uno de los consumidores. Esta restricción se obtiene fácilmente sumando las restricciones presupuestarias de todos los consumidores.

El modelo incluye 50 variables endógenas que se determinan bajo las condiciones del equilibrio: 22 precios p , 15 niveles de actividad y , cinco tasas

de desempleo u_i , cinco tasas de emigración m_{i3} , el nivel recaudado de impuestos R , el déficit del Gobierno GD , y el déficit comercial TD .

Hay 22 condiciones de equilibrio (oferta = demanda) correspondiente a los 22 precios p_i :

$$\sum_{j=1}^{15} b_{ij}(p^*)y_j^* = \xi_i(p^*, u^*, m^*, R^*, GD^*, TD^*) \quad [10]$$

(Donde, por ejemplo, p^* denota el valor de equilibrio de p .) Puesto que permitimos que varíen las exportaciones netas de productos petrolíferos x_5 , podemos fijar su nivel de actividad y_5^* exógenamente. Correspondiendo a los 15 niveles de actividad y_i hay 15 condiciones relativas a que las actividades tienen beneficios nulos después de impuestos:

$$\sum_{i=1}^{22} p_i^*(b_{ij}(p^*) - s_{ij}|b(p^*)) = 0 \quad [11]$$

Esta es la conocida condición de maximización de beneficios para una industria competitiva con rendimientos constantes a escala. Puesto que permitimos que varíen los rendimientos del Gobierno procedentes de los sectores de productos petrolíferos y eléctrico, podemos fijar sus precios p_5^* y p_6^* exógenamente en términos de un promedio ponderado de los precios de los factores.

En cada una de las condiciones de oferta igual a demanda del trabajo urbano [10] hay una tasa de desempleo u_i^* , $i = 1, \dots, 5$:

$$\sum_{j=1}^{15} b_{i+15,j}(p^*)y_j^* = -(1 - u_i^*) \sum_{h=1}^5 w_{i+15}^{ih} (1 + m_{ih}^*) \quad [12]$$

La expresión del lado derecho es el exceso de demanda de trabajo urbano para esa región, $\xi_{i+15}(p^*, u^*, m^*, R^*, GD^*, TD^*)$. Hay cinco restricciones sobre el salario real correspondientes a cada una de las cinco tasas de desempleo, u_i^* :

$$p_{i+15}^* \geq \sum_{j=9}^{15} \gamma_{ij} p_j^* (1 + c_j) \quad [13]$$

Hemos elegido las ponderaciones γ_{ij} como las proporciones de gasto α_j^{i3} del grupo de renta medio-bajo en la región i . Si $u_i^* > 0$, entonces esta restricción salarial se cumple con igualdad; si la restricción salarial es una desigualdad estricta, entonces $u_i^* = 0$ (véase Kehoe y Serra Puche, 1983b, para una explicación más detallada de esta especificación).

Correspondiendo a cada una de las cinco tasas de emigración m_{i3}^* , están las cinco condiciones de emigración [8]. Correspondiendo al nivel de impuestos recaudado R^* está la condición de que los impuestos recaudados son iguales a los impuestos pagados:

$$R^* = t(p^*, u^*, m^*, R^*, GD^*, TD^*) + \sum_{j=1}^{15} \sum_{i=1}^{22} p_i^* s_{ij} |b_{ij}(p^*)| y_j^* \quad [14]$$

Tal y como hemos visto, tanto el nivel del déficit del Gobierno GD^* como el nivel del déficit comercial TD , entran en la demanda del bien de inversión [7]. Permitiendo que varíe el nivel de GD^* , podemos fijar el nivel de servicios del Gobierno y_8^* . Permitiendo que varíe el nivel de TD^* podemos fijar el nivel de exportaciones no-energéticas; y_8^* . Estas dos últimas condiciones de equilibrio constituyen las reglas de cierre macroeconómico de este modelo.

Nuestra contabilidad de ecuaciones e incógnitas ha mostrado, hasta ahora, un sistema matemático con el mismo número de ecuaciones e incógnitas. Como es usual en este tipo de modelos, sin embargo, la ley de Walras [9] implica que las condiciones de equilibrio no son mutuamente independientes: multiplicando cada una de las condiciones de oferta igual a demanda [10] por el nivel de precios correspondiente p_i^* y sumando se obtiene:

$$\sum_{i=1}^{22} \sum_{j=1}^{15} p_i^* ((b_{ij}(p^*)) y_j^*) = \sum_{i=1}^{22} p_i^* (p^*, u^*, m^*, R^*, GD^*, TD^*) \quad [15]$$

De manera similar, multiplicando cada una de las condiciones de beneficio cero [11] por el nivel de actividad correspondiente y_i^* y sumando se obtiene:

$$\sum_{i=1}^{22} \sum_{j=1}^{15} p_i^* ((b_{ij}(p^*)) y_j^*) - \sum_{i=1}^{22} \sum_{j=1}^{15} p_i^* s_{ij} |b_{ij}(p_i^*)| y_j^* = 0 \quad [16]$$

Restando [16] de [15] y sumando la ley de Walras [9] resulta la condición de recaudación de impuestos [14].

Para compensar esta interdependencia de las condiciones de equilibrio, observamos que no son independientes todas las variables. Puesto que tanto ξ como B son homogéneas de grado cero en las variables nominales p , R , GD , y TD y t es homogéneas de grado uno, se siguen cumpliendo las condiciones de equilibrio si se multiplican todos por una constante positiva. Tenemos entonces un grado de libertad que utilizamos para imponer la normalización de precios:

$$\sum_{i=16}^{22} \delta_i p_i = 1 \quad [17]$$

sobre los precios de los factores para reemplazar una de las condiciones de interdependencia en [18], [11] y [14]. En este caso, δ_i es el peso del factor i en la renta nacional del periodo base.

En lo único que se diferencia este modelo del marco tradicional de equilibrio general es en nuestra identificación de la función de emigración [8]. Su formulación se sigue de la formulación de Todaro (1969) y Harris y Todaro (1970): la tasa de emigración no depende únicamente del diferencial salarial entre el sector rural y el sector urbano sino que también depende del nivel de desempleo en el sector urbano. Además, hemos incluido variables para medir la influencia de gasto del Gobierno en infraestructura en el comportamiento de los emigrantes. El concepto de equilibrio para este modelo, sin embargo, difiere significativamente del de Harris y Todaro: en el modelo de Harris-Todaro los emigrantes se mueven de tal manera que igualan su renta esperada en el sector rural y en el sector urbano. En un equilibrio de Harris y Todaro no existen

otros incentivos que inciten a emigrar. En una versión dinámica del modelo Harris y Todaro, la única razón para que tenga lugar emigración cuando las rentas esperadas se han igualado se encontraría en la existencia de tasas diferenciales de crecimiento de la población. Aunque esta aproximación se ajusta bien al marco tradicional de equilibrio general, hemos elegido un enfoque diferente introduciendo el concepto de tasas de emigración de equilibrio. Un modelo en el que las rentas reales esperadas entre regiones son iguales, o en el que la población rural se ha reducido a cero, no es un modelo realista para generar información relevante de política en el medio plazo. En contraste, los autores no creen que la igualdad entre las tasas de rendimiento del capital entre industrias sea un supuesto que entre en gran conflicto con la realidad. El considerar que los inputs de trabajo de diferentes regiones entran en la función de producción de forma separada intenta captar la fijación geográfica de algunos de los factores de producción incluidos en el capital agregado. Una especificación más atractiva consistiría en tener parte del capital agregado fijo y parte móvil.

4. Calibración del modelo y estimación de la función de emigración

El modelo se ha calibrado para reproducir los valores de las variables económicas observadas en México en 1977. En general, esto supone utilizar una observación de todas las variables para determinar los valores de los parámetros del modelo (véase Mansur y Whalley, 1984, para una discusión de este tipo de procedimientos de calibración). La excepción al uso de la calibración para determinar los parámetros de este modelo es la estimación econométrica de la función de emigración que posteriormente describiremos.

El procedimiento de calibración se resume a continuación (véase Kehoe y Serra Puche, 1983a, para más detalles). Los valores de las principales variables macroeconómicas se han obtenido de la contabilidad nacional. Los parámetros del modelo que atañen a la esfera productiva están basados en la matriz input-output de 1970. Las columnas que corresponden a los servicios del Gobierno, a las exportaciones no energéticas, y a la inversión han sido ajustadas utilizando la matriz input-output de 1975. Los valores de los sectores de productos petrolíferos y servicios de electricidad han sido ajustados con información de la Secretaría de Programación y Presupuesto y del Instituto Mexicano del Petróleo. La matriz input-output ha sido actualizada a 1977 utilizando el método RAS e índices de precios y de producción publicados por el Banco de México. Los parámetros de valor añadido han sido calibrados mediante el supuesto de minimización de costes a fin que sean consistentes con las cuentas nacionales. Se han utilizado datos del *Anuario Estadístico de 1975* para distribuir la producción entre los diferentes sectores urbanos.

Los parámetros del lado de la demanda han sido obtenidos a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares de 1977. Esta información permite determinar las proporciones de gasto de las funciones de utilidad Cobb-Douglas. Hemos calibrado las proporciones de tal manera que sean consistentes con la columna de consumo final de la matriz input-output. La distribución

regional de las dotaciones está basada en información obtenida del Censo Nacional de Población y Vivienda de 1980.

Para calcular la tasa impositiva ad valorem de cada bien hemos utilizado medias ponderadas de las tasas impositivas efectivas correspondientes a una desagregación más detallada de bienes publicada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Las tarifas y los tipos impositivos sobre la exportación se han obtenido de la contabilidad nacional. Los tipos impositivos sobre la renta se han derivado asumiendo neutralidad en la evasión fiscal entre los distintos grupos de consumidores.

Los parámetros de la función de emigración se han estimado utilizando técnicas econométricas estándar (véase Noyola y Wiggins, 1986, para una descripción detallada del ejercicio de estimación). Se ha diseñado un procedimiento de estimación en dos etapas para captar la heterogeneidad de las oportunidades de empleo que tienen los diferentes grupos de consumidores. Fields (1976) ha resaltado la importancia de usar medidas adecuadas de las oportunidades de empleo en lugar de tasas agregadas de paro en el análisis empírico de la emigración.

En la primera etapa se estiman las probabilidades condicionales de empleo para cada región urbana utilizando una formulación *logit*. Estas probabilidades son funciones de atributos individuales como la edad, la actividad sectorial y la educación. La principal fuente de información primaria sobre el empleo urbano ha sido la Encuesta Nacional de Empleo Urbano de 1983.

En la segunda etapa se utilizan las probabilidades estimadas para estimar una función de emigración agregada. Se ha obtenido información adicional sobre movilidad y renta agregadas de la información censal de 1980. Los índices de precios se han obtenido de los indicadores económicos de junio de 1980. La información sobre el gasto del Gobierno a nivel regional se ha obtenido del *Anuario Estadístico de 1980*.

Los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios de la función de emigración agregada se presentan en el cuadro 4. El modelo se especifica en forma doble-logarítmica de forma que los parámetros se interpretan simplemente como elasticidades. Nótese, por ejemplo, que la emigración es más elástica con respecto a la utilidad indirecta esperada en el destino urbano que con respecto a la utilidad indirecta en el origen. Este efecto asimétrico tiene una relevancia empírica importante puesto que un incremento simétrico de la renta del consumidor en los sectores urbano y rural podrían conducir a cambios en el cociente de utilidades esperadas entre las dos regiones e inducir, por tanto, una emigración no anticipada.

El sesgo debido a la simultaneidad en las ecuaciones y otros problemas estructurales relacionados con las técnicas econométricas son, presumiblemente, lo suficientemente pequeños para ser ignorados, dado que usamos flujos de emigración bruta de un año como la variable dependiente en el análisis (véase Muth, 1971, y Willis, 1974, para las críticas de las técnicas de estimación simples en el análisis de emigración).

A pesar de la especificación agnóstica del modelo, los parámetros estimados satisfacen los tests usuales de calidad estadística, como se refleja en el nivel de significación de los estimadores y de la recta de regresión. Hemos utilizado los

CUADRO 4
FUNCIONES DE MIGRACION: PARAMETROS ESTIMADOS
POR MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS
 (Estadístico *t* entre paréntesis)

| Variable dependientes especificación del modelo | Emigración _{<i>ij</i>} /Población _{<i>i</i>} doble logarítmica |
|--|---|
| Término independiente | -41,9209 (-12,66) |
| Utilidad indirecta _{<i>i</i>} | -1,0302 (-4,43) |
| Utilidad indirecta esperada _{<i>i</i>} | 2,4378 (6,00) |
| Infraestructura _{<i>i</i>} | -0,5422 (-8,60) |
| Infraestructura _{<i>j</i>} | 0,1194 (1,79) |
| Población _{<i>j</i>} | 0,8819 (16,36) |
| Urbanización _{<i>j</i>} | -0,6317 (-2,64) |
| Distancia _{<i>ij</i>} | -0,9856 (-14,46) |
| <i>R</i> ² | 0,777 |
| <i>F</i> | 144,90 (Prob. < 0,00001) |
| Número de observaciones | 372 |

parámetros para especificar la condición de equilibrio de emigración [8]. La constante h_i se ha calibrado de tal manera que las tasas de emigración endógenas en el equilibrio de referencia reproduzcan las tasas reportadas en el censo de 1980.

5. Simulaciones

Hemos asignado valores a los parámetros exógenos del modelo de tal forma que, en equilibrio, el modelo reproduzca las principales variables económicas observadas en México en 1977. La principal excepción es que las tasas de emigración y desempleo reproducen las magnitudes de 1980. Esto se debe simplemente a las restricciones de información.

Podemos explotar las propiedades de estática comparativa del modelo para analizar diversas políticas fiscales. Hemos elegido estudiar dos escenarios hipotéticos en los que los gastos del Gobierno se incrementan en un 4 por 100. En cada escenario hemos utilizado dos especificaciones del modelo, una en la que las tasas de emigración se ajustan de acuerdo a la condición de equilibrio [8] y la otra en la que permanecen fijas. La primera simulación consiste en una

serie de subsidios a las empresas que emplean trabajo urbano fuera de la Ciudad de México, mientras que el segundo ejercicio de simulación involucra una redistribución de los gastos del Gobierno que favorece al sector rural y a las regiones urbanas con excepción de la Ciudad de México. En la simulación basada en subsidios, el uso de trabajo en Guadalajara y Monterrey es subsidiada con una tasa impositiva negativa del 5 por 100 y el uso del trabajo en el Norte y Sur con una tasa impositiva negativa del 10 por 100. En el escenario basado en gastos, hemos modificado las proporciones de los servicios del Gobierno asignados a cada región. En la situación inicial la Ciudad de México recibe el 50 por 100 del gasto en servicios del Gobierno y el resto de las regiones recibe el 10 por 100. Hemos reducido la participación de la Ciudad de México al 30 por 100 hemos incrementado las participaciones de las otras regiones al 14 por 100.

Los cambios porcentuales en precios relativos se presentan en el cuadro 5. En ambas simulaciones los cambios son relativamente pequeños para la mayo-

CUADRO 5

PRECIOS DE MERCADO

$$(0,202p_{16} + 0,023p_{17} + 0,031p_{18} + 0,041p_{19} + 0,024p_{20} + 0,105p_{21} + 0,5740_{22} = 1)$$

| Sector | Subsidios/ con emigración | Subsidios/ sin emigración | Gasto del Gob./ con emigración | Gasto del Gob./ sin emigración |
|--------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 0,9966 | 0,9965 | 0,9990 | 1,0009 |
| 2 | 0,9981 | 0,9979 | 0,9978 | 1,0019 |
| 3 | 0,9963 | 0,9962 | 0,9992 | 1,0006 |
| 4 | 0,9984 | 0,9982 | 0,9975 | 1,0022 |
| 5 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| 6 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| 7 | 1,0021 | 1,0016 | 0,9945 | 1,0048 |
| 8 | 0,9971 | 0,9970 | 0,9986 | 1,0012 |
| 9 | 0,9977 | 0,9975 | 0,9981 | 1,0017 |
| 10 | 0,9965 | 0,9964 | 0,9991 | 1,0008 |
| 11 | 0,9965 | 0,9964 | 0,9991 | 1,0008 |
| 12 | 0,9973 | 0,9971 | 0,9984 | 1,0014 |
| 13 | 0,9973 | 0,9971 | 0,9984 | 1,0014 |
| 14 | 0,9986 | 0,9984 | 0,9974 | 1,0023 |
| 15 | 0,9969 | 0,9967 | 0,9988 | 1,0010 |
| 16 | 0,9970 | 0,9968 | 0,9987 | 1,0011 |
| 17 | 0,9970 | 0,9968 | 0,9987 | 1,0011 |
| 18 | 0,9970 | 0,9968 | 0,9987 | 1,0011 |
| 19 | 1,0675 | 1,0689 | 0,9987 | 1,0011 |
| 20 | 1,0673 | 1,0673 | 0,9987 | 1,0011 |
| 21 | 1,0039 | 1,0032 | 0,9932 | 1,0060 |
| 22 | 0,9930 | 0,9931 | 1,0020 | 0,9983 |

ría de los sectores. Sin embargo, en el caso con subsidios el precio del trabajo en el Norte y en el Sur se incrementa aproximadamente en un 7 por 100. La razón es que en esas regiones las tasas de desempleo son reducidas a cero. En consecuencia, la producción se hace más intensiva en el uso de trabajo. Una vez que el desempleo desaparece en esas regiones, las tasas de salario se incrementan. En el caso basado en el gasto del Gobierno, los cambios en el precio del trabajo resultan considerablemente más pequeños. Nótese que los precios del trabajo rural y del capital relativos a los precios de los diferentes tipos de trabajo urbano se mueven en direcciones opuestas en la especificación en que las tasas de emigración se ajustan y en la que las tasas de emigración no se ajustan.

En este tipo de modelo, los niveles sectoriales de actividad, dada una estructura particular de precios relativos, se determinan a partir de las condiciones de factibilidad del tipo oferta igual a demanda. El cambio porcentual más significativo en ambas simulaciones es la caída en el nivel de actividad del sector de inversión, como puede apreciarse en el cuadro 6. La explicación es sencilla: en ambos casos se incrementa el gasto del Gobierno, lo que a su vez lleva a un incremento en el déficit del Gobierno. Esto tiene un efecto de expulsión sobre la inversión privada. Este impacto es más severo en el escenario basado en subsidios, en el que el nivel del sector de inversión se reduce en un 4 por 100.

CUADRO 6
NIVELES DE ACTIVIDAD

| Sector | Subsidios/ con emigración | Subsidios/ sin emigración | Gasto del Gob./ con emigración | Gasto del Gob./ sin emigración |
|--------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1,0047 | 1,0049 | 1,0025 | 0,9992 |
| 2 | 0,9855 | 0,9859 | 0,9962 | 0,981 |
| 3 | 1,0040 | 1,0042 | 1,0043 | 1,0004 |
| 4 | 0,9999 | 1,0001 | 1,0025 | 0,9967 |
| 5 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| 6 | 1,0044 | 1,0038 | 0,9938 | 1,0056 |
| 7 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0400 | 1,0400 |
| 8 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| 9 | 0,9594 | 0,9600 | 0,9863 | 0,9723 |
| 10 | 1,0103 | 1,0104 | 1,0053 | 1,0020 |
| 11 | 1,0123 | 1,0123 | 1,0033 | 1,0024 |
| 12 | 1,0103 | 1,0105 | 1,0057 | 1,0017 |
| 13 | 1,0104 | 1,0105 | 1,0050 | 1,0016 |
| 14 | 1,0092 | 1,0095 | 1,0062 | 1,0007 |
| 15 | 1,0116 | 1,0117 | 1,0044 | 1,0021 |

Los impactos sobre las tasas de desempleo urbano, que se exponen en el cuadro 7 ilustran claramente la importancia de los efectos de interdependencia de equilibrio general recogidos en el modelo. En el caso de los subsidios a la producción surgen dos resultados principales. Primero, desaparece el desempleo en el Norte y en el Sur mientras que Guadalajara y Monterrey muestran importantes ganancias en el empleo. Esto se debe a la estructura de los subsidios en dichas regiones. El segundo resultado principal es que la tasa de desempleo en la Ciudad de México disminuye a pesar de no ser una región subsidiada. Este resultado aparentemente poco intuitivo se debe precisamente a los mecanismos de interdependencia del modelo. Cuando se vacían los mercados de trabajo en el Norte y en el Sur, se incrementan las tasas salariales en dichas regiones y se abarata el trabajo en términos relativos en la Ciudad de México. En otras palabras, es aparente que las políticas dirigidas a lograr ganancias sustanciales en el empleo en las ciudades de provincia también pueden inducir ganancias en el mercado de trabajo metropolitano.

Los cambios en los niveles de empleo urbano en el escenario basado en el gasto del Gobierno son muy pequeños. La razón es clara: la demanda de factores de producción no está afectada por las redistribuciones del gasto del Gobierno pero está afectada por cambios en la estructura de costes laborales. Las mayores ganancias se observan en la Ciudad de México y las más pequeñas en el Sur, lo que contrasta con la ordenación que resulta en el escenario basado en subsidios.

CUADRO 7
TASAS DE DESEMPLEO URBANO

| Región | Base | Subsidios/ con emigración | Subsidios/ sin emigración | Gasto del Gov./con emigración | Gasto del Gov./sin emigración |
|------------------|------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Ciudad de México | 5,00 | 4,69 | 4,69 | 3,34 | 4,08 |
| Guadalajara | 6,00 | 0,77 | 0,75 | 4,36 | 4,95 |
| Monterrey | 5,00 | 0,32 | 0,30 | 4,28 | 4,62 |
| Norte | 4,50 | 0,00 | 0,00 | 3,53 | 3,98 |
| Sur | 6,50 | 0,00 | 0,00 | 6,05 | 5,65 |

Los resultados del cuadro 8 indican cómo afectan las dos simulaciones a la emigración rural-urbana. A diferencia del impacto en el empleo, la emigración parece ser considerablemente más sensible a la política de gasto. En el escenario basado en subsidios, la emigración hacia la Ciudad de México disminuye ligeramente mientras que se incrementan las tasas migratorias hacia las ciudades de provincia. Estos incrementos son un resultado de la mejoría de los cocientes de utilidad esperada de las regiones urbanas con respecto al sector rural debida al incremento en las tasas salariales y, más importante, a las grandes ganancias en el empleo. Aunque la emigración hacia la Ciudad de

México parece desviarse hacia las otras regiones urbanas, la presencia inicial de tasas de desempleo positivas en los mercados de trabajo urbanos diluye el efecto de las nuevas oportunidades de empleo sobre el cociente de utilidades esperadas. Es de suponer que, de hecho, los trabajadores desempleados y en lista de espera accederían en mayor medida a los nuevos trabajos.

Esto no ocurre así en la simulación basada en el gasto. En este caso surgen grandes reducciones en la emigración hacia todas las regiones urbanas. En la Ciudad de México la tasa de emigración decrece aproximadamente un 21 por 100 mientras que la reducción promedio para el resto de las áreas urbanas es de cerca del 13 por 100. La explicación es obvia: el índice de utilidad del sector rural mejora sustancialmente con respecto a los índices de las regiones urbanas. En esencia, una redistribución directa de los gastos del Gobierno en favor del sector rural parece ser una política más efectiva para reducir la emigración hacia las ciudades que una medida indirecta que utilice instrumentos fiscales diseñados para inducir sustitución en el uso de los factores de producción.

Cualquier esquema de descentralización tiene por supuesto un alcance limitado, al menos en el corto plazo, ya que los programas de desarrollo rural son en general costosos en términos per cápita. Además, es difícil ignorar la existencia de una enorme infraestructura urbana inmóvil que requiere una atención constante para su reparación y mantenimiento. La evaluación de futuras expansiones de la infraestructura física e institucional, sin embargo, no tiene que estar limitada por la existencia de requerimientos y demandas del sector urbano. La visión que los gastos del Gobierno deberían dirigirse a conseguir una reducción en la demanda de infraestructura urbana es una visión miópica: ignora la interdependencia regional, la movilidad de los factores y, a su vez, promueve círculos viciosos en los que la emigración resulta ser una causa de creación de excesos de demanda y al mismo tiempo es el resultado de políticas dirigidas para reducir estos mismos excesos de demanda.

CUADRO 8
TASAS DE EMIGRACION RURAL-URBANA (PORCENTAJE)

| Región | Subsidios/ con emigración | Subsidios/ sin emigración | Gasto del Gob./ con emigración | Gasto del Gob./ sin emigración |
|------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Ciudad de México | 0,3909 | 0,3908 | 0,3106 | 0,3908 |
| Guadalajara | 0,0593 | 0,0590 | 0,0513 | 0,0590 |
| Monterrey | 0,0398 | 0,0394 | 0,0343 | 0,0394 |
| Norte | 0,0826 | 0,0793 | 0,0689 | 0,0793 |
| Sur | 0,0391 | 0,0382 | 0,0331 | 0,0382 |

Con objeto de evaluar los efectos de las dos políticas hipotéticas sobre la distribución de la renta, hemos calculado los cambios porcentuales en los índices de utilidad indirecta (véase cuadro 9). En el caso con subsidios, los

CUADRO 9
CAMBIO PORCENTUAL EN LOS INDICES DE UTILIDAD

| Grupo de Consumidores | | Subsidios/ con emigración | Subsidios/ sin emigración | Gasto del Gob./ con emigración | Gasto del Gob./ sin emigración |
|-----------------------|---|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Ciudad de México | 1 | -0,25 | -0,23 | -1,70 | -2,25 |
| | 2 | 0,12 | -0,11 | -1,54 | -2,06 |
| | 3 | -0,56 | -0,53 | -0,89 | -2,26 |
| | 4 | -0,17 | -0,16 | -1,28 | -2,02 |
| | 5 | -0,15 | -0,14 | -1,54 | -2,08 |
| Guadalajara | 1 | -0,20 | -0,18 | 2,11 | 1,58 |
| | 2 | 0,03 | 0,06 | 2,14 | 1,65 |
| | 3 | -0,31 | -0,26 | 2,65 | 1,30 |
| | 4 | 0,03 | 0,00 | 2,27 | 1,57 |
| | 5 | -0,17 | -0,14 | 2,11 | 1,59 |
| Monterrey | 1 | -0,24 | -0,21 | 2,08 | 1,56 |
| | 2 | -0,06 | -0,04 | 2,08 | 1,62 |
| | 3 | -0,21 | -0,22 | 2,61 | 1,29 |
| | 4 | 0,06 | 0,09 | 2,24 | 1,57 |
| | 5 | -0,03 | -0,01 | 2,11 | 1,61 |
| Norte | 1 | 0,37 | 0,41 | 2,11 | 1,59 |
| | 2 | 1,56 | 1,61 | 2,15 | 1,69 |
| | 3 | 1,08 | 1,07 | 2,62 | 1,29 |
| | 4 | 0,90 | 0,95 | 2,23 | 1,56 |
| | 5 | 0,34 | 0,38 | 2,10 | 1,59 |
| Sur | 1 | 0,12 | 0,15 | 2,07 | 1,58 |
| | 2 | 0,96 | 0,98 | 2,06 | 1,67 |
| | 3 | 0,35 | 0,34 | 2,51 | 1,26 |
| | 4 | 0,62 | 0,65 | 2,17 | 1,55 |
| | 5 | 0,17 | 0,19 | 2,06 | 1,59 |
| Rural | 1 | -0,18 | -0,18 | 1,86 | 1,65 |
| | 2 | -0,11 | -0,10 | 1,79 | 1,71 |
| | 3 | 0,05 | 0,04 | 1,67 | 1,82 |
| | 4 | 0,03 | 0,02 | 1,68 | 1,82 |
| | 5 | -0,12 | -0,12 | 1,81 | 1,70 |

consumidores de la Ciudad de México empeoran debido a la caída en el precio del capital y, en consecuencia, de la renta disponible. Los grupos en el Norte y en el Sur mejoran como resultado de las reducciones en las tasas de desempleo y del incremento en las tasas salariales. Los impactos sobre los consumidores de Guadalajara, Monterrey y del sector rural no están claros puesto que algunos grupos muestran ligeras ganancias en su renta real y otros grupos pérdidas. Los subsidios a la producción no parecen ser una política que conduzca hacia una redistribución sustancial de la renta entre los grupos de consumidores urbanos y rurales.

Los efectos sobre la distribución de la renta de la política basada en el gasto son considerablemente más transparentes a diferencia del caso con subsidios. Los grupos de la Ciudad de México empeoran y el resto de los consumidores urbanos y rurales mejoran. La pérdida en la utilidad promedio de los consumidores en la Ciudad de México es aproximadamente del 2,1 por 100. Además, las ganancias en el resto de las áreas urbanas promedian un 1,5 por 100, mientras que las ganancias rurales promedian aproximadamente un 1,7 por 100. Nótese las diferencias sustanciales en los niveles de utilidad entre la especificación que permite que las tasas de emigración se ajusten con respecto a la que las mantiene fijas. Estos resultados contribuyen a explicar el porqué este tipo de políticas se enfrentan a una enorme oposición política, especialmente debido a que los principales centros políticos se encuentran en la Ciudad de México. En general los resultados del análisis sugieren que, como instrumento de política migratoria y de distribución de la renta interregional, un programa basado en la descentralización de los gastos del Gobierno pueden ser una alternativa efectiva a un esquema basado en subsidios.

6. Conclusiones

A pesar de algunos puntos débiles del modelo, en particular el estar fundamentado en un marco estático y la especificación de una función de emigración agnóstica, el modelo ofrece al analista un instrumento más completo para el estudio de los desequilibrios regionales en México que el análisis simple de equilibrio parcial (véase Kehoe y Serra Puche, 1983b, para una discusión de otras limitaciones de este enfoque). En el futuro, sin embargo, tendrán que desarrollarse modelos intertemporales que contemplen un nivel adecuado demográfico a fin de poder evaluar políticas de desarrollo regionales de forma más realista. En particular, las normas que rigen las decisiones de emigración deberían incorporarse en los problemas de maximización de la utilidad y de minimización de costes de los agentes. También es necesario abordar una desagregación más completa de los derechos de propiedad sobre el capital, con especial atención al funcionamiento del mercado del suelo, especialmente en la periferia urbana. Una especificación más realista debería incluir explícitamente los costes asociados a la emigración en las funciones de decisión de los gentes. En este contexto, cabe la posibilidad de modelar la emigración por etapas, a medida que los emigrantes escalonan sus desplazamientos en el tiempo y en el espacio. Una extensión natural adicional en una formulación dinámica es el análisis del proceso de asignación de puestos de trabajo en el sector urbano. Un modelo dinámico del empleo depende, a su vez, de la caracterización de las señales, del proceso de búsqueda de empleo y del tiempo de espera en la consecución de un trabajo. Todos estos problemas requieren una especificación de un modelo de emigración completamente intertemporal.

México se encuentra en una encrucijada en su proceso de desarrollo regional y la estructura espacial a largo plazo del país quedará determinada en los próximos años. La dicotomía urbano-rural es una de los componentes más cruciales de esta estructura, puesto que la estabilidad social, económica, y

política del país depende, en gran parte, de la distribución espacial de la renta. El modelo presentado en este artículo es un primer paso para efectuar una evaluación de las importantes alternativas a que se enfrenta el Gobierno.

Fuentes de datos

- Banco de México. *Información Económica: Producto Interno Bruto y Gasto. 1970-1979*. (México: Banco de México, 1980.)
- Banco de México. *Indicadores Económicos*. (México: Banco de México, 1980.)
- Instituto Mexicano del Petróleo. *Petróleos Mexicanos: Memorias de Labores 1980*. (México: Instituto Mexicano del Petróleo, 1981.)
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. *Indicadores Tributarios*. (México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 1978.)
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. *Estadística de Ingresos Federales*. (México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 1983.)
- Secretaría de Programación y Presupuesto. *Anuario Estadístico*. (México: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1975.)
- Secretaría de Programación y Presupuesto. *Matriz de Insumo-Producto de México. Año 1970*. (México: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1976.)
- Secretaría de Programación y Presupuesto. *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares en 1977*. (México: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1980.)
- Secretaría de Programación y Presupuesto. *Anuario Estadístico*. (México: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1980.)
- Secretaría de Programación y Presupuesto. *X Censo General de Población y Vivienda*. (México: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1984.)
- Secretaría de Programación y Presupuesto. *El Sector Eléctrico en México*. (México: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981.)
- Secretaría de Programación y Presupuesto. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. 1970-1978*. (México: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981.)
- Secretaría de Programación y Presupuesto. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. 1979-1981*. (México: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1983.)
- Secretaría de Programación y Presupuesto y Banco de México. *Submatriz de Consumo Privado por objeto de Gasto y Rama de Actividad de origen. Año 1970*. (México: Secretaría de Programación y Presupuesto, 1980.)

Bibliografía

- FIELDS, G. (1986), «Labor Force Migration, Unemployment, and Job Turnover», *Review of Economics and Statistics*, 58: 401-415.
- HARRIS, J., y TODARO, M. (1970), «Migration, Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis», *American Economic Review*, 60: 398-406.
- KEHOE, T. (1985), «Multiplicity of Equilibria and Comparative Statics», *Quarterly Journal of Economics*, 100: 119-148.
- KEHOE, T., y SERRA-PUCHE, J. (1983a), «A General Equilibrium Appraisal of Energy Policy in Mexico», M.I.T. Working Paper. núm. 321.
- KEHOE, T., y SERRA-PUCHE, J. (1983b), «A General Equilibrium Model with Endogenous Unemployment: an Analysis of the 1890 Fiscal Reform in Mexico», *Journal of Public Economics*, 22: 1-26.

- KEHOE, T., y WHALLEY, J. (1985), «Uniqueness of Equilibrium in Large-Scale Numerical General Equilibrium Models», (1985), *Journal of Public Economics*, 28: 247-254.
- MANSUR, A., y WHALLEY, J. (1984), «Numerical Specification of Applied General Equilibrium Models: Estimation, Calibration, and Data», en H. Scarf y J. Shoven (editores) *Applied General Equilibrium Analysis*, New York: Cambridge University Press.
- MUTH, R. (1971), «Migration: Chicken or Egg?», *Southern Economic Journal*, 37: 297-306.
- NOYOLA, P., y WIGGINS, L. (1986), «Urban Employment Probabilities and Urban Migration in Mexico», mimeo.
- SILVERS, A., y CROSSON, P. (1983), «Urban-Bound Migration and Rural Investment: The Case of Mexico», *Journal of Regional Science*, 23: 33-47.
- TODARO, M. (1969), «A Model of Labor, Migration, and Urban Unemployment in less-Developed Countries», *American Economic Review*, 59: 138-148.
- WILLIS, K. (1974), «Problems in Migration Analysis», Lexington Books.