

# ESTIMACIÓN DE UN MODELO DEL MERCADO DE TRABAJO PARA MÉXICO (1973-2006)

Alejandro Rodríguez Arana\*

## RESUMEN

Este trabajo plantea un modelo econométrico dinámico de oferta y demanda de trabajo para México. La demanda de trabajo de largo plazo depende positivamente del producto interno bruto (PIB) y negativamente de las remuneraciones reales al trabajo. A su vez, la oferta de trabajo se manifiesta a través de una ecuación de salarios, la cual se comporta como curva de salarios en el largo plazo y como curva de Phillips en el corto plazo. El modelo se estima con técnicas de ecuaciones simultáneas combinadas con mecanismos del tipo de corrección de error.

*Clasificación JEL:* E17, E24, J21, J23

*Palabras clave:* Pronósticos y simulación, empleo, desempleo, salarios, fuerza de trabajo

---

\* Departamento de Economía de la Universidad Iberoamericana, Plantel Ciudad de México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI I). Correo electrónico: <alejandro.rodriguez@uia.mx>. Deseo agradecer la valiosa ayuda de Alfonso Zerón Marmolejo para llevar a cabo este trabajo.

## ABSTRACT

This paper presents a dynamic econometric model of labor demand and supply for Mexico. The long term labor demand depends positively on the Gross Domestic Product (GDP) and negatively on the real wages. An equation that behaves as a wage curve in the long run and as a Phillips curve in the short term reflects the labor supply. The model is estimated combining techniques of simultaneous equations with error correction mechanisms.

*JEL classification:* E17, E24, J21, J23

*Keywords:* Forecasting and simulation, employment, unemployment, wages, labor force

## 1. INTRODUCCIÓN

Varios de los principales indicadores de bienestar de las economías se encuentran en el mercado de trabajo. Los altos índices de desempleo y las reducciones salariales se consideran factores muy negativos a nivel social. Lo anterior se debe a que la mayor parte de la población vive del factor trabajo.

En México, por ejemplo, hay más de 40 millones de personas que se consideran empleadas, lo que constituye aproximadamente el 40% de la población total. Sin embargo, por la composición de edades muchas personas jóvenes y adultos mayores dependen del trabajo de otras personas. Así que no sería aventurado señalar que tal vez más del 80% de la población mexicana dependa finalmente del factor trabajo.

Conocer de qué manera se determinan el empleo, el salario real y la tasa de desempleo es de enorme relevancia. La mayoría de la gente piensa que una recesión propiciaría un grave desempleo, mientras que un fuerte incremento de la producción crearía una gran cantidad de empleos.

La observación casual de los diversos indicadores del mercado de trabajo indica que hay que tomar con cautela la creencia señalada. Ciertamente en épocas de fuerte crisis el desempleo aumenta, eso puede observarse para el

caso de México en 1995. Sin embargo, la tasa de desempleo de México es muy similar, o incluso menor, que el mismo concepto en países que muestran un crecimiento económico mucho más elevado que nuestro país.

Lo anterior está relacionado con el hecho de que el mercado de trabajo se compone tanto de una demanda como de una oferta. Un elevado crecimiento económico impulsa la demanda de trabajo, pero si la oferta presenta una elasticidad pequeña el efecto en el empleo puede no ser muy grande, mientras que el salario real aumentará en forma considerable.

Asimismo, el ajuste de un mercado como el del trabajo puede llevar tiempo. El mayor crecimiento económico actual puede impactar tanto el empleo actual como el de un futuro próximo, aun cuando para entonces el crecimiento haya regresado a niveles normales.

Estas reflexiones muestran que la determinación del empleo, los salarios y la tasa de desempleo se llevan a cabo en un entorno de gran complejidad estructural y dinámica, donde intervienen un gran número de variables. De aquí la necesidad de formular un modelo agregado del mercado de trabajo mexicano que pueda responder múltiples preguntas, como por ejemplo de qué manera el empleo, el salario real y la tasa de desempleo se afectan ante el crecimiento económico, ante una emigración o inmigración más activas, ante una reforma laboral que cambie la estructura del mercado o ante un cambio en la participación laboral, entre otros factores.

El presente trabajo consiste básicamente en elaborar un modelo econométrico del mercado de trabajo en México, el cual, en primera instancia, tendrá una ecuación de formación salarial y una de demanda de trabajo. Si está bien especificado, este modelo puede responder a las preguntas antes mencionadas.

A nivel social, adelantarse al conocimiento de los efectos de cambios en la migración, la tasa de participación o el crecimiento del PIB, puede ayudar de gran manera a las autoridades a enfrentar movimientos bruscos de los salarios, el empleo, la productividad o la tasa de desempleo. En estos casos sería posible diseñar programas para enfrentar los riesgos que se avecinan.

El trabajo está dividido en cuatro secciones: La primera es la presente introducción. La segunda sección describe cuáles son los elementos que componen el mercado de trabajo en México y especifica de manera general las ecuaciones de demanda y oferta de trabajo, esta última manifestándose a través de una combinación entre la curva de Phillips y la de salarios. Asimismo, esta misma sección lleva a cabo una revisión de la literatura sobre la estimación de demandas y ofertas de trabajo y/o curvas de Phillips y salarios en diferentes países.

En la tercera sección se estima el modelo de demanda de trabajo-curva de Phillips-salarios para México, primero en su especificación de largo plazo a través de técnicas de cointegración, y después en su modalidad de corto plazo por medio de un mecanismo de corrección de error (MCE), el cual se estima de dos formas diferentes: la primera a través de dos etapas y la segunda en un mecanismo más libre y general, cercano a una especificación de tipo ADL (*autorregresive distributive lag*). Finalmente se presentan las conclusiones.

## **2. FACTORES QUE COMPONEN EL MERCADO DE TRABAJO EN MÉXICO**

Como en todo mercado, el de trabajo se compone de una oferta y una demanda que interactúan produciendo un resultado en empleo y remuneraciones al trabajo. Sin embargo, a diferencia de muchos mercados –especialmente de aquellos correspondientes a productos perecederos– el mercado de trabajo está sujeto a una gran cantidad de restricciones e imperfecciones.

Las restricciones que enfrenta el mercado de trabajo lo hacen funcionar de manera muy compleja. Así, mientras que en mercados competitivos los precios son perfectamente flexibles en todas direcciones, en el mercado de trabajo los salarios nominales –y en muchas ocasiones los salarios reales– son inflexibles a la baja. De la misma manera, la interacción entre la oferta y la demanda de trabajo se da de forma indirecta, pues en diversas ocasiones la oferta no se manifiesta directamente en el mercado sino a través de mecanismos como la

curva de Phillips o la curva de salarios, los cuales reflejan las rigideces existentes para los salarios nominales y/o reales.

Otro problema que dificulta el estudio del mercado de trabajo es la heterogeneidad del mismo. En realidad no existe un mercado único de trabajo, sino muchos mercados que demandan empleos muy diversos, los cuales requieren de habilidades diferentes. Sin embargo, aunque distintos, estos mercados están fuertemente conectados por la competencia, más aún cuando las habilidades requeridas no requieren de gran especialidad.

## 2.1 ESPECIFICACIÓN DE LA DEMANDA DE TRABAJO PARA MÉXICO

Diversos estudios empíricos han tratado de modelar la demanda de trabajo para diferentes países. Estos trabajos parten en muchas ocasiones de funciones de producción específicas, como la de elasticidad de sustitución constante (CES por sus siglas en inglés), y de ahí, al maximizar beneficios o minimizar costos, encuentran ecuaciones de equilibrio para la demanda de trabajo de las empresas. En estas ecuaciones el empleo total depende positivamente del producto y negativamente de los salarios reales [ver por ejemplo Sargent (1979), Nickell (1986), Bentolila y Saint-Paul (1994), Lewis y MacDonald (2002), Dowrick y Wells (2004), entre otros].<sup>1</sup>

El presente trabajo modela la demanda de trabajo en México asumiendo restricciones cuantitativas en la producción total. Esto último quiere decir que el producto se determina por fuera del mercado de trabajo, por ejemplo por la demanda efectiva de bienes finales, como en modelos de corte keynesiano [ver Benassy (1990)].

La especificación original de la demanda de trabajo de largo plazo es *ad hoc*. En principio parte simplemente de la idea intuitiva de que dicha demanda responde positivamente al producto total planeado y negativamente al salario real.

---

<sup>1</sup> Hay otros muchos estudios de la demanda por trabajo como los de Hamermesh (1993) y Lewis y McDonald (2004).

No obstante, las especificaciones teóricas de largo plazo son perfectamente consistentes con una demanda por empleo que surge de un proceso de minimización de costos en presencia de una función de producción Cobb-Douglas, donde los insumos son tanto trabajo como otros insumos, muchos de ellos tal vez importados.

Por lo anterior, se especifica una demanda de trabajo que depende positivamente del PIB real y negativamente de una medida de salario en términos de los precios externos, entendidos éstos como la multiplicación del tipo de cambio nominal por el nivel de precios de Estados Unidos.

La razón principal de establecer esta especificación es que, en México gran parte de los insumos distintos al trabajo (bienes intermedios y de capital) son importados, por lo cual los precios externos podrían ser un factor incluso más importante que los precios domésticos para determinar la demanda de trabajo.

La especificación mencionada se formula como

$$l_t^d = a_0 + a_1 Y_t - a_2 (w_t - h_t) + v_t \quad (1)$$

Donde  $l$  es el logaritmo del empleo,  $Y$  es el logaritmo del PIB,  $w$  es el logaritmo del salario nominal y  $h$  es el logaritmo del nivel de precios externos entendido como el tipo de cambio nominal multiplicado por el nivel de precios relevante en Estados Unidos, que es el país con que México tiene el mayor volumen comercial. A su vez,  $v$  es un proceso estocástico estacionario. La especificación se muestra con sus signos esperados.

El presente estudio supone que la demanda planeada de trabajo es la señalada por la ecuación (1). Sin embargo, no en todo momento esta especificación es la que se observa en el mundo real. Esto puede deberse a procesos muy similares al ajuste parcial, en donde sólo a lo largo del tiempo las empresas contratan un número óptimo de trabajadores. En el corto plazo hay costos de ajuste en términos de contrataciones y despidos que impiden satisfacer la posible demanda (1). Así, para cada momento en el tiempo existe

una especificación de corrección de error [mecanismo de corrección de error (MCE)] de la siguiente forma

$$l_t - l_{t-1} = \alpha_0 + \sum_{i=0}^n \alpha_{1+i} (Y_{t-i} - Y_{t-(i+1)}) - \sum_{i=0}^n \alpha_{2+i} [(w_{t-i} - h_{t-i}) - (w_{t-(i+1)} - h_{t-(i+1)})] - \alpha_3 [l_{t-1} - a_0 - a_1 Y_{t-1} - a_2 (w_{t-1} - h_{t-1})] + j_t \quad (2)$$

Donde (2) es el MCE general correspondiente a la especificación de la demanda por trabajo.  $j$  es ahora un error (ruido blanco) con media cero y varianza constante. Lewis y MacDonald (2002) y Dowrick y Wells (2004) utilizan especificaciones similares para el caso de Australia.

Al igual que en el largo plazo, la demanda de corto plazo se especifica con los signos esperados para las variables en cuestión.

## 2.2 LA OFERTA DE TRABAJO Y LA ESPECIFICACIÓN DE LA CURVA DE PHILLIPS O LA CURVA DE SALARIOS

Existen una gran cantidad de estudios que analizan la oferta de trabajo como la decisión de los individuos de participar o no en el mercado de trabajo [ver, por ejemplo, Stern (1984), Hausman (1985), Fleck y Sorrentino (1994)]. Dichos análisis buscan encontrar los elementos económicos y no económicos que determinan el tamaño de la fuerza de trabajo de un país o región.

No obstante, salvo en la economía informal o en otros casos donde hay gran competencia, la fuerza de trabajo no interactúa directamente con la demanda para producir un resultado de empleo y remuneraciones. Normalmente existen funciones alternativas que reflejan muchos elementos de oferta pero que no son propiamente la oferta. Dichas funciones son las que se enfrentan a la demanda para generar un resultado en el empleo y las remuneraciones.

La razón por la cual la oferta de trabajo no actúa directamente con la demanda está relacionada con rigideces e imperfecciones del mercado, como la presencia de sindicatos, el hecho de que existan externalidades que elevan

la productividad de los trabajadores ante mayores remuneraciones (salarios eficientes) y otras causas que generan salarios rígidos o menos flexibles (reales y nominales), lo que a su vez produce desempleo involuntario, pues mucha gente que estaría dispuesta a trabajar devengando menores remuneraciones no puede hacerlo, a diferencia de lo que ocurriría en un mercado competitivo.

Como ejemplo de las mencionadas funciones alternativas existen dos muy importantes: la curva de salarios y la curva de Phillips en salarios. La primera especifica al salario real, o alguna variante del mismo, en una relación negativa con la tasa de desempleo. Cuando el salario real responde poco a la tasa de desempleo, hay una gran rigidez en el mercado de trabajo. Cuando la respuesta es muy grande hay competencia pero limitada. Si respondiera en forma infinita, entonces no habría desempleo y la fuerza de trabajo estaría completamente empleada.<sup>2</sup>

La relación negativa entre el salario real y la tasa de desempleo puede surgir por muchas razones,<sup>3</sup> siendo las más conocidas la existencia de sindicatos y la presencia de salarios eficientes.

Layard, Nickell y Jackman (1991) explican que el comportamiento de los sindicatos puede originar una ecuación de salarios cuando aquellos buscan maximizar una función de utilidad que depende de los salarios y el empleo y que está restringida por la demanda de trabajo. A su vez, Solow (1979) sienta las bases de la teoría de los salarios eficientes, donde los empleadores tienen todo el poder de negociación para establecer salarios y los trabajadores son más productivos mientras mayor salario reciben. En este contexto, también surge una ecuación de salarios como la descrita.

En tiempos relativamente recientes, Blanchflower y Oswald (1994; 1995; 2005), han popularizado la ecuación de salarios nombrándola la curva de salarios y estimándola para muchos países y regiones. En opinión de estos autores

---

<sup>2</sup> En realidad el salario real debería depender no de la tasa de desempleo total sino de la tasa de desempleo involuntario. De esta manera, una respuesta infinita de los salarios reales a la tasa de desempleo involuntario implicaría que el empleo es igual a todas las personas que son parte de la fuerza de trabajo y que desean en ese momento estar empleados.

<sup>3</sup> Trabajos donde los salarios se forman como lo indicaría la curva de salarios son los de Fischer (1977) y Layard, Nickell y Jackman (1991), entre otros.

existe una relación negativa entre el nivel de salarios y la tasa de desempleo, la cual puede estimarse en la mayoría de los países.

En lo que se refiere a la curva de Phillips en salarios, la relación negativa ocurre entre el cambio porcentual de los salarios (los nominales cuando no hay perfecta racionalidad y los reales cuando sí la hay) con la tasa de desempleo. Esta especificación fue primeramente sugerida por Phillips (1958), quien señalaba que existía una relación negativa entre la tasa de crecimiento de los salarios nominales y la tasa de desempleo, y más adelante por Friedman (1968) y Phelps (1967), quienes enfatizaban que al menos en el largo plazo la relación correcta ocurriría entre la tasa de crecimiento de los salarios reales y la tasa de desempleo.

Las bases teóricas para sustentar la existencia de una curva de Phillips en salarios son más endebles que en el caso de la curva de salarios. La idea en este caso es que los trabajadores no negocian sobre sus niveles de vida sino sobre su posición relativa con respecto al período anterior. De este modo lo que les importa es el crecimiento de los salarios reales, el cual va a estar limitado por la existencia de desempleo [ver Blanchard y Katz (1997)].

La combinación entre la curva de Phillips y la de salarios ha sido sugerida desde hace muchos años y en diversas ocasiones. Sargan (1964) plantea una ecuación de ajuste parcial del cambio en los salarios en relación con la tasa de desempleo y los salarios del período anterior. Si el coeficiente de estos últimos es negativo, y menor a uno en valor absoluto, habrá una curva de Phillips de corto plazo en la formación de salarios pero una curva de salarios en el largo plazo. Más recientemente, Blanchflower y Oswald (1995) han sugerido utilizar un planteamiento prácticamente idéntico para estimar curvas de salarios en casos concretos.

En términos teóricos, la combinación entre la curva de Phillips y la de salarios podría corresponder a lo que Blanchard y Katz (1997) llaman el salario al que se aspira (*aspiration wage*). Los trabajadores desean finalmente negociar sus niveles de vida, pero se ven imposibilitados a hacerlo en el corto plazo por las inercias propias del sistema. Si un cierto choque hizo caer fuertemente el salario real en un período, en el siguiente será muy difícil negociar

y regresar al nivel de vida previo al choque aun cuando la tasa de desempleo no haya variado en ningún momento. El ajuste sólo puede darse a través del cambio en los salarios en el tiempo, con el objetivo de alcanzar un parámetro de negociación de niveles de vida en el largo plazo.

Este último argumento parece razonable además de ser fácil de implementar desde un punto de vista empírico. La ecuación mixta entre la curva de salarios y la curva de Phillips, la cual llamaremos curva de Phillips-salarios, quedaría especificada de la siguiente forma:

$$w_t - w_{t-1} = c_0 + c_1(p_t - p_{t-1}) + c_2(l_t - lf_t) - c_3(w_{t-1} - p_{t-1}) \quad (3)$$

Donde  $lf$  es el logaritmo de la fuerza de trabajo, es decir la oferta de trabajo total de la economía.  $l-lf$  es un indicador de la tasa de desempleo aunque con el signo contrario. La especificación es suficientemente flexible para probar varias hipótesis:

Primero, si  $c_1$  es igual a 1 existe una perfecta indexación de salarios a precios. Por otra parte, si  $c_3$  es cero, entonces existe una curva de Phillips en salarios pero no hay una curva de salarios; si  $c_1=c_3=1$  entonces hay una curva de salarios típica y no un mecanismo de curva de Phillips; finalmente, si  $1 > c_3 > 0$  hay una curva de Phillips en el corto plazo y una curva de salarios de largo plazo. La curva de Phillips-salarios se especifica con los signos esperados.

El mecanismo de ajuste parcial de la ecuación (3), propuesto inicialmente por Sargan (1964) y años después por Blanchflower y Oswald (1995), podría considerarse obsoleto a la luz de estructuras aún más flexibles como el MCE. Sin embargo, es un mecanismo que tiene varias ventajas:

La primera es que un ajuste parcial es un caso particular de MCE; la segunda es que tiene una interpretación económica fácil y directa; finalmente, la tercera es que de acuerdo a King y Thomas (2003) muchas series económicas siguen procesos de ajuste parcial. Para información limitada, estimar un MCE más completo puede reducir la bondad del ajuste al disminuir los grados de libertad de la estimación. Desde este punto de vista, un modelo de ajuste parcial que desde un principio explica bien los datos podría ser preferible a un MCE más completo.

Hay una gran cantidad de trabajos tanto teóricos como empíricos sobre la curva de salarios y la curva de Phillips en salarios. En una vertiente que incluye trabajos ya antiguos y otros más modernos, la curva de salarios o de Phillips – o la combinación híbrida entre ambas– se estimaba con datos agregados [ver Sargan (1964), Manning (1993), Blanchard y Katz (1997), Whelan (1997)]. El resultado de la mayoría de estos trabajos favorece la existencia de una curva de Phillips en salarios.

En diversos trabajos, Blanchflower y Oswald (1995, 2005) han criticado la estimación agregada de la curva de Phillips o de salarios porque de acuerdo a ellos la agregación distorsiona los resultados. Estos autores se han dado a la dura tarea de estimar una curva de salarios individualmente con bases microeconómicas de encuestas de hogares. Sin embargo, el debate continúa porque otros autores como Roberts (1997) y Whelan (1997) indican que no hay contradicción entre los resultados que obtienen Blanchflower y Oswald en términos microeconómicos y los que favorecen a la curva de Phillips en términos agregados. En esquemas de salarios trasladados, como el propuesto por Taylor (1979), puede haber una curva de salarios a nivel individual y una curva agregada de Phillips en salarios.

En estudios específicos, Blanchflower y Oswald (2005) estiman una curva de salarios para Estados Unidos utilizando datos microeconómicos. Kennedy y Borlan (2000) estiman una curva de salarios para Australia con la metodología de Blanchflower y Oswald.

No tenemos noticia de que en México exista una estimación de la curva de salarios o de la curva de Phillips en salarios utilizando datos agregados o datos microeconómicos.

### **3. ESTIMACIÓN DE UN MODELO DEL MERCADO DE TRABAJO EN MÉXICO PARA EL PERÍODO 1973-2006**

Esta sección estima un modelo del mercado de trabajo para México con datos anuales de 1973 a 2006. Consta de cuatro apartados: el primero

describe los datos utilizados; el segundo describe las técnicas de estimación del modelo del mercado de trabajo; el tercero estima los parámetros de largo plazo de la ecuación de demanda de trabajo; y el cuarto estima los parámetros de corto plazo del modelo en su conjunto.

### 3.1 EL SISTEMA Y LOS DATOS

El mercado de trabajo determina el empleo y las remuneraciones al trabajo a partir de la interacción entre la demanda de trabajo y la curva de Phillips-salarios. La oferta de trabajo está representada básicamente por la fuerza de trabajo, la cual influye en la curva de Phillips-salarios propiciando que los cambios salariales, y/o los salarios mismos, caigan cuando la fuerza laboral aumenta.

La demanda de trabajo de largo plazo está representada por la ecuación (1) del texto y depende básicamente del PIB y del salario en términos de los precios externos. Los datos para estimar esta demanda se describen enseguida.

No existe una serie de tiempo larga sobre empleo total en México. Para generarla, atendimos primero a la información sobre la fuerza de trabajo que tiene el Banco Mundial en el *World Development Indicators* (WDI). Este indicador se presenta desde 1960 hasta 2002. Sin embargo, el Consejo Nacional de Población (CONAPO) cuenta con datos de fuerza laboral proyectados hasta el año 2050. Se tomaron entonces los datos de CONAPO de 2003 a 2006 y se sobrepusieron con los del WDI. Conservamos la base de los datos del Banco Mundial pues la información entre las dos instituciones no es estrictamente compatible.<sup>4</sup>

En seguida se tomaron datos de la tasa de desempleo de 1987 a la fecha, los cuales están publicados en el Banco de Información Económica (BIE) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

---

<sup>4</sup> Cabe aclarar que el WDI que contiene los datos de fuerza de trabajo de 1960 a 2002 es el de 2004. El WDI de 2006 contiene datos de fuerza laboral de 1980 a 2004. Dichos datos difieren con los anteriores por un margen pequeño.

La Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) presenta datos para 48 ciudades hasta 2003 y de 32 ciudades hasta 2005. Por su parte, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) muestra datos a nivel nacional de 2000 a 2007. Se tomaron los datos de la ENEU de 48 ciudades de 1987 a 2003 y luego los de la ENOE a nivel nacional de 2004 a 2006. Los datos de la ENEU de 32 ciudades no son compatibles con los de la ENOE.<sup>5</sup>

Existen datos históricos desde 1973 para la tasa de desempleo en Estadísticas Históricas de México (EHM), publicación editada por la ya desaparecida Secretaría de Programación y Presupuesto. Estos datos son estrictamente compatibles con los de la ENEU, que presenta el BIE, pues en la publicación se traslapan los datos de 1987 a 1990 y son iguales para la EHM y los de ENEU-BIE.

Aunque buena parte de las tasas de desempleo publicadas por EHM y el BIE son urbanas, es posible encontrar una variable *proxy* para el empleo total utilizando los datos de fuerza de trabajo y los correspondientes a la tasa de desempleo. De esta forma se construyó el indicador de empleo de la economía.

El PIB en términos reales se obtuvo del BIE, el cual presenta una serie histórica de 1900 a 1995. Asimismo, presenta estadísticas trimestrales de esta variable desde 1993, de modo que puede elaborarse una serie muy larga y consistente.

Con respecto a los salarios nominales, el BIE presenta un indicador de las remuneraciones totales a los trabajadores. No obstante, dicha información comienza en 1988 y se publica de forma anual hasta 2004. Llevar a cabo una estimación del mercado con sólo 17 datos contaría con muy pocos grados de libertad. Sin embargo, el Banco de México cuenta con información sobre remuneraciones medias a la industria manufacturera desde 1969. Si el mercado de trabajo tiene un alto grado de competencia, los movimientos de los salarios de una industria importante, como la de manufacturas, deberían

---

<sup>5</sup> Se hicieron diversas pruebas en este aspecto: por ejemplo tomar los datos de 48 ciudades de la ENEU hasta 1999 y de 2000 a 2006 los de la ENOE, o correr una regresión de 2000 a 2006 entre los datos de 48 ciudades de la ENEU y los de nivel nacional de la ENOE y luego extrapolar datos de la ENOE hacia atrás. Todos los casos arrojaron resultados similares en el estudio.

reflejar los movimientos de las remuneraciones totales. Optamos entonces por tomar la remuneración media de la industria manufacturera como una variable *proxy* de las remuneraciones totales.

Cabe señalar que entre 1988 y 2004 la correlación entre las remuneraciones de la economía en su conjunto y las remuneraciones medias de la industria manufacturera es de 99%. La correlación entre los crecimientos de estas variables es de 96%, por lo cual tomar las remuneraciones medias de la industria manufacturera como *proxy* de las totales parece constituir una buena estrategia.

Para la especificación de la demanda por trabajo se utilizó el tipo de cambio nominal publicado por Banco de México y el IPP de Estados Unidos que reporta el *Bureau of Labor Statistics* (BLS). En este caso se considera que los productores mexicanos compran insumos importados a precios del productor y no del consumidor.

Para las formas de corto plazo de la demanda de trabajo representadas por la ecuación (2) del texto, las variables que entran en dichas ecuaciones ya han sido descritas. Igualmente sucede con la ecuación híbrida entre la curva de Phillips y la de salarios [ecuación (3) del texto]. En este caso conviene señalar que la especificación correcta debería estimarse utilizando el IPC como variable que representa a  $p$  pues los trabajadores basan sus peticiones salariales en el hecho de ser consumidores.

El cuadro 1 resume las variables que entran en las ecuaciones al igual que las necesarias para construir alguna o algunas de las series necesarias.

Debido a que no contamos con datos de la tasa de desempleo antes de 1973, la estimación del mercado de trabajo se lleva a cabo desde ese año hasta 2006 en forma anual.

### 3.2 TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DEL MODELO DEL MERCADO DE TRABAJO EN MÉXICO

El sistema a estimar lo constituye la ecuación 2 de demanda de trabajo y la curva de Phillips-salarios en la ecuación (3).

**CUADRO 1**  
**Información para llevar a cabo el estudio**

Variable	Naturaleza	Fuente
Empleo ( $l$ )	Variable proxy obtenida con la fuerza de trabajo y la tasa de desempleo	WDI, CONAPO, BIE, EHM
Remuneraciones nominales ( $w$ )	Variable proxy obtenida directamente de las fuentes. Remuneraciones medias de la industria manufacturera	Banco de México
Producción ( $Y$ )	PIB real constante	EHM, BIE
IPC ( $p$ )	Índice de precios al consumidor	Banco de México
Precios externos ( $h$ )	Variable construida con el tipo de cambio y el IPP de Estados Unidos	Banco de México, BLS.
Tipo de cambio nominal	Tipo de cambio nominal	Banco de México
IPP de Estados Unidos	Índice de precios al productor de Estados Unidos	BLS
Fuerza de trabajo ( $lf$ )	Fuerza de trabajo o población económicamente activa	WDI, CONAPO
Tasa de desempleo	Tasa de desempleo	EHM, BIE

BIE: Banco de Información Económica (INEGI). México

BLS: *Bureau of Labor Statistics*. Estados Unidos

Banco de México: Banco de México. México

CONAPO: Consejo Nacional de Población. México

EHM: Estadísticas Históricas de México. Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

WDI: *World Development Indicators*, Banco Mundial.

Como los datos son anuales, las ecuaciones de corto plazo se especifican con un sólo rezago. La introducción de rezagos más antiguos no fue significativa en ningún caso.

El sistema del mercado de trabajo queda conformado como:

$$l_t - l_{t-1} = \alpha_0 + \alpha_1(Y_t - Y_{t-1}) - \alpha_2[(w_t - h_t) - (w_{t-1} - h_{t-1})] - \alpha_3(l_{t-1} - a_0 - a_1 Y_{t-1} + a_2(w_{t-1} - h_{t-1})) + j_t \quad (4)$$

$$w_t - w_{t-1} = c_0 + c_1(p_t - p_{t-1}) + c_2(l_t - lf_t) - c_3(w_{t-1} - p_{t-1}) \quad (5)$$

Los parámetros a estimar son  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, a_0, a_1, a_2, c_0, c_1, c_2, c_3$ . El modelo se estima por dos formas diferentes:

La primera forma (estimación A) consiste en estimar la ecuación (1) de demanda de trabajo de largo plazo a través del método de cointegración de Johansen (1988), lo que provee los parámetros “a” de la ecuación (4).

La segunda etapa de la primera forma de estimación consiste en estimar simultáneamente las ecuaciones (4) y (5) tomando los parámetros “a” de la primera etapa como datos. La estimación simultánea se lleva a cabo con variables instrumentales por el método de mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E).

La tercera etapa consiste en verificar la cointegración general del sistema encontrando sus valores característicos, los cuales deben ser menores a la unidad. Adicionalmente, seguimos la sugerencia de Patterson (2000, capítulos 14 y 15) de corroborar la cointegración de todas las variables que intervienen en el sistema. En este caso el número de vectores de cointegración debe ser inferior al número de variables en cuestión.

La segunda forma de estimación (estimación B) omite la primera etapa del proceso anterior y estima el sistema simultáneo compuesto por las ecuaciones (4) y (5) directamente. La estimación simultánea se lleva a cabo por MC3E.

Banerjee *et al.* (1993), Davidson y McKinnon (1993) y Hendry (1995) han demostrado que un MCE es un caso particular de un mecanismo más amplio conocido como autorregresivo de rezagos distribuidos (ADL por sus siglas en inglés *autorregressive distributive lag*). Si las variables de las ecuaciones de largo plazo son no estacionarias, pero están cointegradas, es posible estimar directamente todos los parámetros de la ecuación (4) y además interpretarlos como parte de un MCE. Esto es lo que hace la primera etapa de esta segunda forma de estimación (ver Keele (2005) para una interpretación muy sencilla del problema).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> En modelos uniecuacionales, esto último es lo que normalmente se hace cuando se estima un ajuste parcial, el cual es un caso particular de MCE y por lo tanto de ADL. Si el valor de la variable dependiente rezagada es menor a uno cuando dicha variable está sola en el lado izquierdo, o cuando dicho valor es negativo si en el lado izquierdo está la primera diferencia de la variable dependiente, se concluye entonces que las variables de la ecuación tienen una relación de largo plazo. Esto implica que si tales variables son no estacionarias están entonces cointegradas.

La segunda etapa de la estimación B realiza exactamente el mismo procedimiento que la tercera etapa de la primera forma de estimación. Es decir, encuentra los valores característicos del sistema y analiza la cointegración de todas las variables del mismo.

El camino que escogimos en este trabajo es una combinación entre modelos de corte estructural de ecuaciones simultáneas, como los de Klein (1950) [ver Greene (2000, capítulo 16 pp. 655 a 702)], y las modernas formas de ajustar la dinámica a través del tiempo, planteada en modelos tipo VAR o MCE. Esta técnica se desvía lo menos posible de ecuaciones estructurales originalmente planteadas, pero introduce una dinámica en ellas a través de mecanismos de ajuste de corto plazo. Esta técnica escoge *a priori* las variables exógenas y endógenas.<sup>7</sup>

### 3.3 ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LARGO PLAZO DEL MODELO DEL MERCADO DE TRABAJO.

En el primer tipo de estimación que hemos propuesto (estimación A) se estiman primero los parámetros de largo plazo de la demanda de trabajo a través de la metodología de Engle y Granger o la de Johansen. Para ello se procedió a catalogar las variables del modelo en término de su grado de integración. Esta información aparece en el cuadro 2.

El estadístico Dickey-Fuller muestra una situación inusitada para la serie del logaritmo del empleo: el nivel de la serie es aparentemente estacionario. La primera diferencia también lo es pero en menor escala. Esta situación parece contradictoria en sí misma. El nivel del empleo (sin utilizar logaritmos) es claramente no estacionario; el estadístico Dickey-Fuller, que no se muestra en

---

<sup>7</sup> Patterson (2000, capítulos 14 y 15) sugiere estimar un sistema completo analizando la cointegración de todas las variables del sistema a través de métodos de Johansen. En una segunda instancia se lleva a cabo la elaboración de un sistema simultáneo que en inglés se llama *structural error correction model* (SECM), el cual puede incorporar varios MCE en diversas ecuaciones. Este método es una extensión de un VAR generalizado tipo Sims [Sims, (1980)], en donde existe simultaneidad general de todas las variables que entran en el sistema.

## CUADRO 2

**Grado de integración de las variables que intervienen en las ecuaciones de demanda de trabajo y curva de Phillips-salarios**

**Términos anuales 1973-2006**

Variable	ADF( <i>I</i> ) para el nivel	ADF( <i>I</i> ) para la primera diferencia
Logaritmo del empleo ( <i>l</i> )	-4.25***	-3.89***
Logaritmo del salario en términos de los precios externos ( <i>w-h</i> )	-2.59**	-4.22***
Logaritmo del empleo - logaritmo de la fuerza de trabajo	-2.15**	-5.27***
Logaritmo del PIB constante ( <i>Y</i> )	-1.75*	-4.08***

ADF(*x*): Estadístico de Dickey-Fuller aumentado con *x* diferencias.

- Significativo al 90% de confianza

- \*\* Significativo al 95% de confianza

- \*\*\* Significativo al 99% de confianza

el cuadro 1, es de 0.76 (con signo positivo). Asimismo, la serie muestra una tendencia claramente creciente.

Por otra parte, puede rechazarse que las demás variables que entran en las estimaciones sean estacionarias. Esto implica la necesidad de buscar relaciones de largo plazo entre variables a través de técnicas de cointegración.

Para la especificación de demanda de trabajo [ecuación (1)] se llevaron a cabo ejercicios de cointegración utilizando tanto la prueba de Engle y Granger (1987) como la prueba de Johansen (1988).

Las pruebas de Engle y Granger no presentadas en el texto rechazan la existencia de cointegración con 95% de confianza. Sin embargo, la prueba de Johansen no puede rechazar la presencia de cointegración. Los resultados que se encuentran para el vector de cointegración son:

Prueba de Johansen para la demanda de trabajo 1975-2006.

Se encuentra un vector de cointegración.

$$l_t = 2.0 + 0.45Y_t - 0.62(w_t - h_t) \quad (6)$$

(1.33) (0.09) (0.07)

Desviación estándar entre paréntesis.

Logaritmo de la verosimilitud: 226.7

La elasticidad del empleo de largo plazo al producto es menor a la unidad y la de la demanda de trabajo al salario real tiene pendiente negativa.

Debido a que tampoco puede rechazarse que los salarios reales sean no estacionarios, resulta conveniente hacer una prueba de cointegración para la curva de salarios en su versión de largo plazo. En este caso, la especificación sería la siguiente

$$w_t - p_t = d_0 + d_1(l_t - f_t) \quad (7)$$

Tanto el logaritmo de los salarios reales  $w-p$  como la diferencia entre el logaritmo del empleo y de la fuerza de trabajo son variables no estacionarias (ver Cuadro 2).

Ambas, la prueba de Engle y Granger y la de Johansen, rechazaron la presencia de cointegración para estas variables, lo que en un principio sugeriría que la función relevante en el largo plazo para la formación de las remuneraciones no es la curva de salarios, sino que más bien podría tratarse de la curva de Phillips.

Sin embargo, la inspección de los datos muestra un gran cambio estructural, el cual ocurre a partir de 1982 cuando tiene lugar la crisis de la deuda. A partir de ese momento, ocurre aparentemente una gran flexibilización del mercado laboral que propicia que la respuesta de los salarios reales al desempleo sea mucho más grande. De esta manera, en una versión corregida de la prueba de Johansen para detectar cointegración se encuentra que, al considerar este cambio estructural sí hay cointegración entre el salario real y la diferencia entre el logaritmo del empleo y el correspondiente a la fuerza de trabajo.

La versión relevante para la prueba de Johansen es la siguiente:

Prueba de Johansen para la ecuación de salarios 1975-2006.

Se encuentra un vector de cointegración.

$$w_t - p_t = 3.0 + 30.4(l_t - lf_t) + 51.2d82(l_t - lf_t) \quad (8)$$

(0.6) (9.0) (8.7)

Desviación estándar entre paréntesis

Logaritmo de la verosimilitud 295.1

Donde  $d82$  es una variable *dummy* que toma valores de cero entre 1973 y 1981 y valores de 1 entre 1982 y 2006. La ecuación (8) sugiere que a partir de 1982 la respuesta de los salarios al desempleo aumenta enormemente, lo que es compatible con una situación de crisis donde los trabajadores pierden poder de negociación y tienen que aceptar una gran flexibilización del mercado laboral que evite el surgimiento de desempleo masivo.

Cabe señalar que de acuerdo a Cuthbertson, Hall y Taylor (1992, p. 139) y Green (2000, p. 795), las estimaciones de largo plazo por los métodos de Engle y Granger y de Johansen no tienen necesidad de utilizar métodos de ecuaciones simultáneas. Esto sucede porque cuando las variables en cuestión son integradas de orden mayor a cero, los estimadores de los métodos de cointegración son superconsistentes, de modo que eliminan el problema de inconsistencia de los estimadores por pertenecer a un sistema simultáneo y no ser estimados por un método de ecuaciones simultáneas.

### 3.4 ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CORTO PLAZO PARA LA DEMANDA DE TRABAJO Y LA CURVA DE PHILLIPS-SALARIOS

Como ya se ha mencionado, la estimación del sistema del mercado laboral –compuesto por la demanda de trabajo y la curva de Phillips-salarios– se llevó a cabo por el MCE para la demanda y el mecanismo de ajuste parcial para la curva de Phillips-salarios, así como por un método tipo ADL para la demanda y de ajuste parcial para la otra ecuación relevante. En ambos casos se utilizaron técnicas de ecuaciones simultáneas para realizar las estimaciones.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Es importante señalar que el mecanismo de ajuste parcial es un caso particular del de MCE, el cual, a su vez, es un caso particular del ADL. Ver Banerjee *et al.* (1993) y Keele (2005).

La estimación por MCE y ajuste parcial tomó los valores de largo plazo para la ecuación de demanda de trabajo de la prueba de Johansen (6). No se utilizaron los valores de largo plazo de la curva de salarios (8), pues desde un principio se especificó el ajuste parcial como un método que tiene mucho sentido económico. De la ecuación de ajuste parcial, que es tanto un tipo de MCE como de ADL restringido, es posible obtener valores de largo plazo, los cuales pueden después compararse con los valores de largo plazo de la prueba de Johansen en la ecuación (8).

En total se corrieron dos sistemas de ecuaciones, pues la demanda de trabajo se estima tanto por el MCE, que toma en cuenta los valores de largo plazo de la prueba de Johansen, como por el ADL restringido, donde los parámetros de largo plazo se determinan dentro del mismo sistema.

La descripción de los sistemas a estimar y los métodos utilizados se resume en el cuadro 3.

**CUADRO 3**  
**Sistemas de ecuaciones estimados**

Sistema A	Estima la ecuación (5) (MCE) y la (5) (ajuste parcial) por mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E)
Sistema B	Estima la ecuación (4) (ADL) y la (5) (ajuste parcial) por mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E)

La estimación de los dos sistemas se llevó a cabo por el método de mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E). En un principio se trató de utilizar el método generalizado de momentos (MGM). Sin embargo, dicho método tiene problemas para estimar sistemas que contienen variables *dummies* incluidas. Una situación similar sucedió al tratar de utilizar el método de máxima verosimilitud con información completa (FIML *Full information maximum likelihood* por sus siglas en inglés). Por lo mismo, se decidió utilizar MC3E que es un método eficiente.

Los principales resultados para los sistemas A y B son los siguientes:

#### CUADRO 4

### Ecuación de la demanda de trabajo del sistema general del mercado de trabajo

Método de ecuaciones simultáneas: Mínimos cuadrados en tres etapas

Variable dependiente:  $l_t - l_{t-1}$

Estadístico  $t$  en paréntesis

Estimación anual de 1973 a 2006

	Sistema A MCE	Sistema B ADL
Constante	0.07 (10.4)	-0.08 (-0.8)
$Y_t - Y_{t-1}$	0.25 (5.3)	0.23 (3.4)
$(w_t - h_t) - (w_{t-1} - h_{t-1})$	-0.024 (-2.2)	-0.017 (-1.2)
Variable <i>dummy</i> en 1983	-0.02 (-2.9)	-0.02 (-3.6)
Coefficiente del ajuste del residual rezagado	-0.036 (-7.5)	-0.06 (-3.7)
Coefficiente de largo plazo de $Y_t$	0.45 (Johansen)	0.71 (6.3)
Coefficiente de largo plazo de $w_t - h_t$	-0.62 (Johansen)	-0.37 (-3.3)
Constante de largo plazo	2.0 (Johansen)	
R <sup>2</sup>	0.79	0.82
DW	2.32	2.35
Q(16)	11.7	8.8
ADF(1)	-6.5	-6.7
JB	2.3	1.4

R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinación

DW: Estadístico Durbin-Watson

Q(16): Estadístico Box-Ljung para los residuales

ADF(1): Estadístico de Dickey-Fuller aumentado con un rezago para los residuales

JB: Estadístico Jarque-Bera para corroborar normalidad de los residuales

Instrumentos:  $l_{t-p}$ ,  $Y_{t-p}$ ,  $w_{t-p}$ ,  $p_{t-p}$ ,  $lf_{t-p}$ ,  $d83$ ,  $d82$ ,  $YUS$  (PIB de Estados Unidos),  $p^*$  (índice de precios de Estados Unidos),  $e_{t-1}$  (tipo de cambio nominal).

Fuente: Elaborado por el autor

## CUADRO 5

## Curva de Phillips-salarios del sistema general del mercado de trabajo

Método de ecuaciones simultáneas: Mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E)

Variable dependiente:  $w_t - w_{t-1}$ Estadístico  $t$  en paréntesis

Estimación anual de 1973 a 2006

	Sistema A (Ajuste parcial, MCE para demanda de trabajo)	Sistema.B (Ajuste parcial ADL para demanda de trabajo).
Constante	0.13 (4.4)	0.13 (4.5)
$p_t - p_{t-1}$	0.93 (21.3)	0.94 (21.3)
$l_t - lf_t$	1.32 (2.1)	1.42 (2.3)
$d82 (l_t - lf_t)$	2.36 (6.0)	2.39 (6.1)
$w_{t-1} - p_{t-1}$	-0.17 (-2.4)	-0.16 (-2.3)
R <sup>2</sup>	0.97	0.97
DW	1.69	1.68
Q(16)	12.5	12.4
ADF(1)	-4.7	-4.7
JB	1.5	1.2

R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinación

DW: Estadístico Durbin-Watson

Q(16): Estadístico Box-Ljung para los residuales

ADF(1): Estadístico de Dickey-Fuller aumentado con un rezago para los residuales

JB: Estadístico Jarque-Bera para corroborar normalidad de los residuales

Instrumentos:  $l_{t-1}$ ,  $Y_{t-1}$ ,  $w_{t-1}$ ,  $p_{t-1}$ ,  $lf_{t-1}$ ,  $d83$ ,  $d82$ ,  $YUS$  (PIB de Estados Unidos),  $p^*$  (índice de precios de Estados Unidos),  $e_{t-1}$  (tipo de cambio nominal).

Fuente: Elaborado por el autor.

Se incluyó una variable *dummy* para el año de 1983 en la demanda de trabajo. En dicho período hubo una crisis macroeconómica muy severa que probablemente propició cambios anómalos en la demanda tradicional de trabajo.

Por otra parte, en la curva de Phillips-salarios se incluyó la variable ya mencionada  $d82(l_t - lf_t)$ , donde *d82* es una variable *dummy* que presenta ceros de 1973 a 1981 y unos de 1982 a 2006. Esta nueva variable muestra claramente que a partir de la crisis de la deuda hubo un gran cambio estructural, en el cual el mercado de trabajo se volvió mucho más flexible al observar los salarios una mayor respuesta a la tasa de desempleo.

En las dos estimaciones la elasticidad de la demanda de empleo al producto en el largo plazo es menor a uno, lo que parece implicar la existencia de rendimientos crecientes a escala [ver Mamgain (1999)].<sup>9</sup> Por otra parte, el empleo responde negativamente al salario real –o al salario en términos de precios externos– con elasticidad menor a uno. La estimación por ADL muestra una elasticidad de largo plazo del empleo al producto mayor que la estimación por MCE. En ambos casos el empleo demandado responde al producto y al salario en términos de los precios externos con el mismo signo tanto en el corto como en el largo plazo. No obstante, las elasticidades de corto plazo son menores a las de largo plazo en los dos sistemas, lo que implica gran inercia de las condiciones existentes.

Del lado de la curva de Phillips-salarios, se encuentra que en ninguno de los sistemas es posible rechazar que exista una perfecta indexación de salarios nominales a precios. Esto se debe a que el coeficiente de la inflación en la ecuación mencionada es cercano a uno. Asimismo, la elasticidad de corto plazo de los salarios al desempleo es muy grande. Al haber un ajuste parcial tradicional, esto implica que la elasticidad de largo plazo sea todavía mayor, lo que resulta

---

<sup>9</sup> Mamgain (1999) analiza la llamada segunda ley de Verdoorn, la cual indica que hay una relación positiva entre el empleo y la productividad del mismo, lo que sugiere rendimientos crecientes. Esta relación puede probarse justamente estimando una demanda laboral, la cual, si presenta una elasticidad menor a uno con respecto al producto, implica una relación positiva entre el empleo y la productividad del mismo.

en el hecho de que el crecimiento económico tenga una fuerte influencia en el movimiento del salario real.

Aunque las variables endógenas del modelo son el empleo y los salarios nominales contemporáneos, el PIB, la fuerza de trabajo, el índice de precios al consumidor y el tipo de cambio no pueden utilizarse como instrumentos para la estimación. Esto se debe a que en la realidad es probable que dichas variables estén correlacionadas con el término de error de las ecuaciones, de modo que utilizar las mencionadas variables como instrumentos produciría estimadores inconsistentes.

Lo anterior adquiere mayor sustento con un par de ejemplos: un incremento del error contemporáneo modificaría la cantidad de trabajo demandado. Al ser el empleo un factor de producción, esto tal vez también modificaría el PIB. Asimismo, cambios en el error de la curva de Phillips-salarios modificarían los salarios reales, lo que probablemente alteraría la disposición que tienen las personas para formar parte de la fuerza de trabajo.<sup>10</sup>

Por las razones anteriores, en los instrumentos utilizados se sustituyeron el PIB, la fuerza de trabajo, el índice de precios al consumidor y el tipo de cambio nominal contemporáneos por sus valores rezagados un año. También se escogió incorporar el PIB de Estados Unidos como instrumento pues, esta economía ejerce una gran influencia en la nuestra. Esta decisión no constituye ningún problema, toda vez que el modelo cumple la condición de orden tomando en cuenta todas las variables que entran en las ecuaciones.<sup>11</sup>

El ajuste de las ecuaciones y los estadísticos que estiman la aleatoriedad de los errores y su normalidad son, en general, buenos. Los coeficientes que

---

<sup>10</sup> Como lo muestran diversos autores [Stern (1984), Hausman (1985), Fleck y Sorrentino (1994) y González Licona (1997)], la disponibilidad de las personas para formar parte de la fuerza de trabajo depende no sólo de variables demográficas sino también de variables económicas, entre las que se encuentran primordialmente, la riqueza, el ingreso y los salarios.

<sup>11</sup> Como son dos ecuaciones simultáneas con dos variables endógenas, cada una de las ecuaciones debe excluir cuando menos una variable exógena o predeterminada. La ecuación de la demanda de trabajo excluye a la fuerza de trabajo y la *dummy* de 1982. La ecuación de la curva de Phillips-salarios excluye a varias variables, entre ellas al PIB y su rezago.

miden el mecanismo de corrección de error entre el corto y el largo plazo son significativos en todos los casos.

Como tercera etapa de la estimación A y segunda de la estimación B, primero se llevó a cabo un ejercicio de cointegración entre las variables que intervienen en el modelo: el empleo  $l$ , la fuerza de trabajo  $lf$ , el salario nominal  $w$ , el nivel de precios doméstico  $p$ , el nivel de precios externos  $h$  y el producto  $Y$ . El resultado es que se encontraron cuatro vectores de cointegración en las seis variables, lo que, siguiendo a Patterson (2000), sugiere que el sistema en su conjunto estaría cointegrado.

Un ejercicio adicional para corroborar la estabilidad del sistema consistió en obtener los valores característicos del modelo conformado por las ecuaciones (4) y (5). Las raíces del sistema son complejas pero la norma respectiva para los sistemas A y B es de 0.86 y 0.89, lo que implica que, al menos puntualmente, no hay raíces unitarias ni mayores a la unidad. Esto corrobora la existencia de cointegración a nivel del sistema.

#### 4. CONCLUSIONES

Este artículo muestra que es posible modelar una versión agregada del mercado de trabajo en México. El ejercicio puede ser de gran utilidad para contestar preguntas sobre los efectos del crecimiento del producto, o de una migración mayor o menor sobre el empleo, el salario real y la tasa de desempleo. Así, al pronosticar una fuerte caída del empleo y/o del salario real, es posible tomar medidas que ayuden a paliar el problema a través de un presupuesto dirigido a los grupos más vulnerables. En épocas de auge sería posible presupuestar gastos a actividades más diversas.

El trabajo muestra que el empleo depende del producto con una elasticidad menor a la unidad (ver Cuadro 4; la elasticidad de largo plazo del empleo con respecto al producto es de 0.45 en el sistema A y 0.71 en el sistema B), lo que sugiere una productividad procíclica y la alta posibilidad de que existan rendimientos crecientes a escala en el proceso productivo mexicano [ver por

ejemplo Mamgain (1999) en su artículo sobre la ley de Verdoorn]. Asimismo, aunque en el corto plazo la elasticidad de la demanda de trabajo con respecto al salario real es baja, en el largo plazo es bastante más elevada (ver Cuadro 4; para el sistema A la elasticidad de largo plazo del empleo con respecto a la medida del salario real es de -0.6 y en el sistema B de -0.4).

Los resultados anteriores implican que el costo del trabajo sí puede constituir un factor en contra de la creación de empleos. Por ejemplo, en el largo plazo un aumento del salario real del 10% reduciría el empleo entre 4% y 6%. Esto únicamente muestra la necesidad de que los aumentos salariales estén respaldados por incrementos del producto suficientemente elevados para mantener una creación de empleos acorde con el crecimiento de la fuerza de trabajo.

Por otra parte el artículo muestra que, la formación de salarios ocurre a través de una función que en el corto plazo es muy similar a una curva de Phillips pero en el largo plazo se comporta como una ecuación de salarios. La diferencia es importante. Cuando opera una curva de Phillips en salarios, los choques que afectan la tasa de desempleo en el corto plazo tienen efectos permanentes sobre el nivel de salario real. En cambio, con una ecuación de salarios dichos choques tienen efectos sólo temporales.

Al tener una función híbrida, como la que aquí se estima, ocurre un problema de fuerte persistencia. Un choque que afecte la tasa de desempleo en forma temporal provoca un impacto de mediano plazo sobre el salario real, el cual se corrige mucho tiempo después de que la tasa de desempleo ya regresó a un cierto nivel. Es por eso tal vez que las crisis de los años ochenta y noventa hayan impedido que hasta ahora el salario real recupere el nivel que tenía antes de dichas crisis.

El sistema del mercado de trabajo en equilibrio convierte al empleo y al salario real en variables endógenas, las cuales son afectadas principalmente por la actividad económica y la fuerza de trabajo. La mayor actividad económica impacta positivamente la demanda de trabajo e incrementa simultáneamente el empleo y el salario real. El incremento de la fuerza laboral propicia un incremento del empleo y una reducción del salario real. Para generar mayores niveles de

vida de los trabajadores, el incremento en el producto debe ser suficientemente elevado para contrarrestar el crecimiento de la fuerza laboral.

El objetivo principal de este artículo fue estimar el sistema del mercado de trabajo. Lo siguiente es llevar a cabo simulaciones de cómo distintos efectos en el producto y la fuerza de trabajo afectan la dinámica del empleo y los salarios.

### BIBLIOGRAFÍA

- Banerjee, A., J. Dolado, J. Galbraith y D. Hendry (1993) *Co-integration, Error Correction and the Econometric Analysis of Non-stationary Data*. Oxford University Press. Oxford.
- Benassy, J.P. (1990) "Non Walrasian Equilibria, Money and Macroeconomics" en *Handbook of Monetary Economics*, vol 1. B. Friedman and F. Hahn (eds). North Holland.
- Bentolila, S. y G Saint-Paul (1994) "A model of labour demand with linear adjustment costs", *Labour Economics*, 12, pp. 303-326.
- Blanchard, O. and L. Katz (1997) "What we know and do not know about the natural rate of unemployment", *Journal of Economic Perspectives*, 11, pp. 51-72.
- Blanchflower, D. y A. Oswald (1994). *The Wage Curve*. MIT Press.
- Blanchflower, D. y A. Oswald (1995) "Estimating a wage curve for Britain 1973-1990", *NBER Working Paper* 4770. National Bureau of Economic Research.
- Blanchflower, D. y A. Oswald (2005) "The wage curve reloaded", *NBER working paper* 11338. National Bureau of Economic Research.
- Cuthbertson, K., S. Hall y M. Taylor (1992) *Applied Econometric Techniques*. Harvester Wheatsheaf.
- Davidson, R. y J. MacKinnon (1993). *Estimation and Inference in Econometrics*. Oxford University Press.
- Dowrick, S. y G. Wells (2004) "Modelling aggregate demand for labour: A critique of Lewis and MacDonald", *The Economic Record*, 80, pp. 436-440.

- Engle, R. y C.W. Granger (1987). “Co-integration and error correction: representation, estimation and testing”, *Econometrica*, 55, pp. 251-276.
- Fischer, S. (1977) “Long term contracts, rational expectations and the optimal money supply rule”, Re impreso en *Rational Expectations and Econometric Practice* (Lucas, R. y T. Sargent editores). University of Minnesota Press.
- Fleck, S. y C. Sorrentino “Employment and unemployment in Mexico’s labor force”, *Monthly Labor Review* 117, pp. 3-31.
- Friedman, M. (1968) “The role of monetary policy”, *American Economic Review*, 68, pp. 1-17.
- Green, W.H. (2000). *Econometric Analysis*. Prentice Hall.
- Hamermesh, D. (1993) *Labor Demand*. Princeton University Press.
- Hausman, J.A (1985). “Taxes and labor supply”. En *Handbook of Public Economics*. (Auerbach, A. y M. Feldstein editores). Amsterdam, North Holland.
- Hendry, D. (1995) *Dynamic Econometrics*. Oxford University Press. Oxford.
- Johansen, S. (1988) “Statistical analysis of cointegration vectors”, *Journal of Economics, Dynamics and Control*, 12, pp. 231-254.
- Keele, L. (2005) “No just cointegration: Error correction models with stationary data”, *Working Paper 2005-W7*. Nuffield College, Oxford University.
- Kennedy, S. y J. Borland (2000) “A wage curve for Australia?” *Oxford Economic Papers*, 52, pp. 784-803.
- King, R. y J. Thomas (2003) “Partial adjustment without apology”, *Staff report 327*. Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Klein, L. (1950) *Economic fluctuations in the United States 1921-1941*. John Wiley and Sons. Nueva York.
- Layard, R. S. Nickell y R. Jackman (1991) “*Unemployment*”, Oxford University Press.
- Lewis, P. y G. MacDonald (2002) “The elasticity of demand for labour in Australia”, *The Economic Record*, 78, pp. 18-30.
- Maloney, W. y P. Fajnzylber (2001) “How comparable are labor demand elasticities across countries?”, *Policy Research Working Paper series 2658*. The World Bank.
- Mamgain, V. (1999) “Are the Kaldor-Verdoorn laws applicable in the newly industrializing countries?”, *Review of Development Economics*, 3(3), pp. 295-309.

- Manning, A. (1993) "Wage bargaining and the Phillips curve: The identification and specification of aggregate wage equations", *Economic Journal*, 103, pp. 98-118.
- Nickell, S. (1986) "Dynamic model of labour demand". En *Handbook of Labour Economics*. (O. Ashenfelter y R. Layard editores). Amsterdam. North Holland.
- Patterson, K. (2000) *An Introduction to Applied Econometrics: A Time Series Approach*. Palgrave.
- Phelps, E. (1967) "Phillips curves, expectations of inflation and optimal unemployment over time", *Economica*, 34, pp. 254-281.
- Phillips, A.W. (1958) "The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom 1861-1957", *Economica*, 25, pp. 283-299.
- Roberts, J. (1997) "The wage curve and the Phillips curve", Board of Governors of the Federal Reserve System, *Finance and Economics Discussion Paper Series 1997/57*.
- Sargan, D. (1964) "Wages and prices in the United Kingdom: A study in econometric methodology". Reimpreso en Hendry, D. y K. Wallis (editores), *Econometrics and Quantitative Economics*, Basil Blackwell, Oxford.
- Sargent, T. (1979) "Estimation of dynamic labor schedule under rational expectations", *Journal of Political Economy*, 86, pp. 1009-1044.
- Sims, C. (1980). "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, 48, pp. 1-48.
- Solow, R. (1979) "Another possible source of wage stickiness", *Journal of Macroeconomics*, 1, pp. 79-82.
- Stern, N. (1984) "On the specification of labour supply functions". En *Unemployment, Search and Labour Supply*. (Blundell, R y I. Walker editores). Cambridge University Press.
- Taylor, J. (1979) "Staggered wage setting in a macro model", *American Economic Review*, 69, pp. 108-113.
- Whelan, K. (1997) "Wage curve vs Phillips curve: are there macroeconomic implications?" Board of Governors of the Federal Reserve System. *Finance and Economic Discussion Series: 1997/51*.