

El Mercado Laboral de Medellín:  
una aproximación teórica y empírica al funcionamiento del  
mercado y a la efectividad de las políticas de empleo sobre la demanda.

*Rodrigo Andrés Vélez Cardona*

**Resumen:** Mediante un modelo de oferta y demanda con ajustes parciales del mercado laboral, se hace una estimación de las elasticidades de la oferta y la demanda de trabajo para la ciudad de Medellín. El modelo permite evaluar el efecto sobre el empleo y los salarios de los cambios en la producción, en el costo de uso del capital y del componente exógeno en la oferta de la mano de obra. Los resultados son comparados con los encontrados por otros autores para las siete áreas metropolitanas en conjunto.

**Palabras clave:** Modelo neoclásico del mercado laboral, desempleo, mercado laboral urbano.

**Abstract:** By means of a model of supply and demand with partial adjustments of the labor market, an estimation becomes of the elasticities of the supply and the demand of work for the city of Medellín. The model allows to evaluate the effect on the use and the wages of the changes in the production, in the cost of use of the capital and the exogenous component in the supply of the manual labor. The results are compared with the found ones by other authors for the seven metropolitan areas altogether.

# El Mercado Laboral de Medellín:

*una aproximación teórica y empírica  
al funcionamiento del mercado y a la  
efectividad de las políticas de  
empleo sobre la demanda.<sup>1</sup>*

Rodrigo Andrés Vélez Cardona

## Introducción

**H**istóricamente el desempleo en el área metropolitana de Medellín ha estado por encima del promedio para las siete áreas metropolitanas. Podría pensarse que la misma definición de la tasa de desempleo<sup>2</sup> como la relación entre las personas desocupadas frente a la población económicamente activa sea la responsable de esta diferencia. Pero no, el área metropolitana de Medellín se caracteriza además por tener una menor tasa global de participación<sup>3</sup> que las siete áreas en promedio, con lo que se evidencia aun más la deficiencia en el empleo en la ciudad.

Los gráficos 1 y 2 muestran como la tasa de desempleo en Medellín ha sido en promedio en los últimos dieciocho años un 2.5% mayor que en las siete áreas metropolitanas, mientras que la tasa global de participación ha sido en promedio un 4% inferior. Estas dos condiciones se reflejan en las diferencias en la tasa de

---

1 Este artículo hace parte de los resultados obtenidos en el Proyecto de Investigación sobre los Determinantes de la oferta laboral en Medellín y el Valle de Aburrá, dirigido por el Dr. Hugo López Castaño, a quien el autor expresa sus agradecimientos.

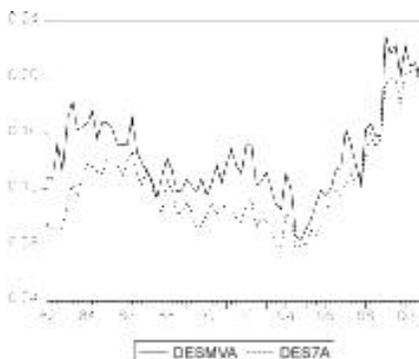
2 Tasa desempleo = (Población desocupada / Población Económicamente Activa) x 100 %

3 Tasa Global de Participación = (Población Económicamente Activa / Población en edad de Trabajar) x 100%

ocupación<sup>4</sup> que en promedio ha sido un 52% en las siete áreas y un 48% en Medellín.<sup>5</sup>

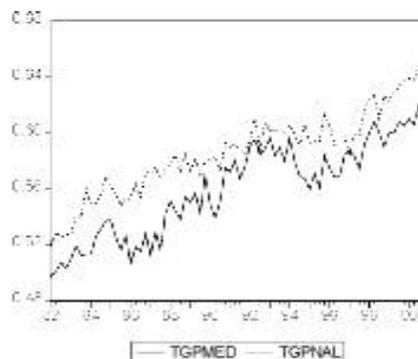
El mayor desempleo no resulta ser entonces la única característica del mercado laboral de Medellín; además de estar ocupadas una menor proporción de las personas que están en disposición de trabajar, hay una menor proporción de personas ocupadas frente a las que están en edad de trabajar. Este hecho caracteriza a Medellín como un mercado laboral que logra ocupar en proporción un menor número de personas que en las otras ciudades principales.

**Gráfico 1**  
**Tasa de desempleo. Medellín y siete áreas metropolitanas**



Fuente: DANE ENH

**Gráfico 2**  
**Tasa global de participación. Medellín y siete áreas metropolitanas**



Fuente: DANE ENH

La menor tasa de ocupación aumenta el número de personas que “dependen” de cada uno de los ocupados, siendo lo más preocupante que en este caso son personas en edad de trabajar quienes además de no estar ocupados, no están generando ahorro a partir del trabajo para las etapas posteriores de su vida.

El problema del empleo en Medellín no es solamente la mayor tasa de desempleo, sino más bien la menor tasa de ocupación y, para analizarlo, es necesario un modelo que de la mayor importancia al empleo en términos absolutos y que permita hacer además una comparación de ésta frente a las otras ciudades principales del país.

4 Tasa de Ocupación = (Población ocupada/Población en edad de trabajar) x 100%

5 La diferencia es aun mayor si se tiene en cuenta que Medellín está incluido en el promedio de las siete áreas metropolitanas.

Posada y González (1997) utilizan un modelo neoclásico simple para determinar las elasticidades de oferta y demanda de mano de obra ante cambios en el salario y el costo de uso del capital y los efectos en el largo plazo en el empleo y los salarios de los cambios en el costo de uso del capital, en la producción y en el componente exógeno de la oferta de mano de obra. Hacen una estimación para las siete áreas metropolitanas en conjunto, encontrando resultados consistentes con lo esperado a la luz de la teoría económica.

Dado el trabajo realizado por Posada y González, una estimación de este modelo para el área metropolitana de Medellín, permite además de encontrar la sensibilidad de los diferentes agentes ante los cambios en los precios relevantes, hacer una comparación directa con los resultados presentados por estos autores para las principales ciudades en conjunto, dando una explicación clásica a las diferencias históricas en dichos mercados laborales.

## El modelo

El modelo que desarrollan Posada y González es un modelo de oferta y demanda con ajustes parciales. Dicho modelo relaciona empleo, salario, producción, costo de uso del capital y oferta exógena de mano de obra. Los ajustes parciales en oferta y demanda, que se permiten reaccionar de manera independiente, muestran la rapidez en que tanto oferentes como demandantes de trabajo, ajustan sus cantidades y precios a los de equilibrio.

**La demanda de mano de obra:** La función de costos del empresario representativo está dada por (1). Esta función de costos se deriva del supuesto de que el empresario somete su programa de minimización de costos a una restricción tecnológica del tipo Cobb-Douglas. Así los costos dependerán del salario real, el costo de uso del capital y el nivel de producción.

$$CO(W_t, R_t, Z_t) = KW_t^\alpha R_t^{1-\alpha} Z_t \quad (1)$$

Donde K es una constante, W es el salario real, R es el costo de uso del capital y Z es el nivel de producción real. Dada esta forma de producción, la demanda de trabajo esta dada por:

$$L_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{CO_t}{W_t} = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{KW_t^\alpha R_t^{1-\alpha} Z_t}{W_t} \quad (2)$$

Tomando logaritmos a la ecuación (2) y luego derivando tenemos que:

$\frac{\partial L^d}{\partial W} \cdot \frac{W}{L} = - \frac{\partial L^d}{\partial R} \cdot \frac{R}{L} = -(1-\alpha)$ . Esto significa que ante un aumento de un uno por ciento en los costos de la mano de obra (lo demás igual) se reducirá en un  $(1-\alpha)\%$  su demanda, mientras que un aumento de un uno por ciento en el costo de uso del capital (lo demás igual), la aumentará en un porcentaje igual.

El ajuste de la demanda a su nivel óptimo no se realiza instantáneamente debido a los procedimientos de contratación o ajuste de personal que deben hacer las empresas. Este comportamiento puede ser captado por un mecanismo de ajuste parcial en la demanda, dado por la ecuación (3), donde  $\mu_t$  es el error.

$$\begin{pmatrix} L_t^d \\ L_{t-1}^d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L_t^{d*} \\ L_{t-1}^{d*} \end{pmatrix}^{1-\delta} e^{\mu_t} \quad (3)$$

Donde  $\delta \in (0,1)$ . Mientras más cercano sea el parámetro a cero, más rápido converge al nivel óptimo.

Combinando este ajuste parcial con la demanda óptima de mano de obra, se obtiene la ecuación de demanda de trabajo linealizada:

$$l_t^d = (1-\delta) \left\{ k + (\alpha-1)(w_t - r_t) + z_t \right\} + \delta l_{t-1}^d + u_t \quad (4)$$

Donde las variables en minúsculas son los logaritmos y  $k = \ln(aK)$ .

De las variables exógenas que aparecen en (4),  $w$  y  $z$  se aproximan con el salario real promedio y con la producción real respectivamente. La encuesta nacional de hogares para Medellín y Valle de Aburrá contiene datos de ingreso laboral y el PIB de Antioquia es un indicador proxy de la producción.

El costo del capital  $R$  y su logaritmo  $r$  en la función de demanda (4) es tomado por Posada y González del trabajo de Cárdenas y Olivera (1995) dado por:

$$R = \frac{q_t}{p_t} \left( \frac{in + D}{q_t} \right)^{1+tv_t} \frac{1+tm_t}{1-ty_t} \quad (5)$$

Donde  $R$  es el costo del capital,  $q$  es un índice de precios de los bienes de capital,  $p$  es un índice de precios de la producción,  $in$  es la tasa de interés nominal,  $D$  es la tasa de depreciación,  $\frac{q_t}{q_t}$  es la tasa de valorización del capital existente,  $tv$  es el impuesto a las ventas o al valor agregado,  $ty$  es el impuesto a la renta y  $tm$  es el

impuesto a la importaciones. El índice de precios de los bienes de capital es tomado como el de Estados Unidos de las Estadísticas Financieras Internacionales y ajustado por la tasa de cambio. La valorización del capital existente se toma como el valor esperado de esta en el tiempo  $t$ .<sup>6</sup>

### La oferta de mano de obra

La deducción de la oferta de mano de obra se hace a partir de la solución del problema de maximización de la utilidad de un agente representativo, el cual está sujeto a la restricción de consumo que le da su ingreso laboral a los precios corrientes.

Se asume una función de utilidad CES. La utilidad depende del consumo y del ocio. El consumo se asume lo provee el trabajo, por tanto al decidir entre consumo y ocio, se está decidiendo entre trabajo y ocio.

$$U(C_t, \varphi_t) = \left[ \gamma C_t^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\gamma)\varphi_t^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (6)$$

En esta función  $\sigma \geq 0$  es la elasticidad de sustitución entre el ocio y el trabajo, es decir entre el ocio y el consumo,  $(\sigma - 1)$  es la elasticidad de sustitución entre el trabajo y el ocio y  $0 \leq \gamma \leq 1$  es un parámetro de distribución.

Si se asume que el trabajador representativo consume todo su ingreso real, es decir no hay ahorro, la restricción presupuestal está dada por:

$$C_t = \frac{W_t}{P_t} (1 - \varphi_t) \quad (7)$$

Solucionando el problema de optimización del individuo representativo se tiene que:

$$\left( \frac{\gamma}{1-\gamma} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \left( \frac{W_t}{P_t} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} = \frac{1-\varphi_t}{\varphi_t} \quad (6)$$

6 Cárdenas y Olivera ajustan un modelo MA(2) a la serie de  $\Delta q_t/q_t$ . Posada y González hacen varias aproximaciones mediante modelos de series de tiempo y filtros.

Donde  $w_t = \frac{W_t}{P_t}$ .

Posada y González (1997) proponen una aproximación a la relación entre trabajo y ocio dada por la siguiente ecuación.

$$\frac{1-\alpha_t}{\varphi_t} = \frac{O_t - (D - DN)_t}{(DN + PI)_t} = \frac{PEA_t(1 - dn_t)}{(DN + PI)_t} \quad (7)$$

Donde O es la población ocupada, D la desempleada, PI la inactiva, PEA es la población económicamente activa, dn es la tasa natural de desempleo y DN es el desempleo natural correspondiente a esa tasa.

El supuesto dado por (7) permite encontrar la ecuación de oferta de mano de obra dada por:

$$L_t^s = (DN + PI)_t \left( \frac{\gamma}{1-\gamma} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} (w_t^*)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \quad (8)$$

Donde  $L_t^s = PEA_t(1 - dn_t)$  es la oferta de mano de obra y  $(DN+PI)$  se puede entender como el componente exógeno de la oferta laboral.

Los trabajadores, al igual que los empresarios no ajustan su oferta de mano de obra inmediatamente al nivel óptimo, suponiéndose un mecanismo de ajustes parciales independiente del de los empresarios (se permite que el coeficiente de ajuste sea  $\theta < 1$ ), dado por la ecuación:

$$\left( \frac{w_t}{w_{t-1}} \right) = \left( \frac{w_t^*}{w_{t-1}} \right)^{\theta} e^{v_t} \quad (9)$$

Usando la ecuación de oferta en el mecanismo de ajuste parcial (9), y tomando logaritmos para linealizar se obtiene:

$$w_t = (1-\theta) \left\{ h + \frac{1}{\sigma-1} L_t^s - \frac{1}{\sigma-1} \ln(DN + PI)_t \right\} + \theta w_{t-1} + v_t \quad (10)$$

Donde  $l_t^s$  es el logaritmo de la oferta de mano de obra, es decir,

$$l_t^s = \log(PFA_t(1 - \alpha_t)), \quad h = -\left(\frac{\sigma}{\sigma - 1}\right) \ln\left(\frac{\gamma}{1 - \gamma}\right) \quad \text{y} \quad \ln \text{ es la función logaritmo natural.}$$

## El equilibrio en el mercado

La consideración conjunta de las ecuaciones de oferta y demanda de mano de obra y la condición de equilibrio en el mercado forman un sistema de ecuaciones sobreidentificado dado por:

Sistema (A)

$$\begin{aligned} l_t^d &= (1 - \delta) l_{t-1}^d + \alpha (w_t - r_t) + \beta z_t + \delta l_{t-1}^d + u_t \\ w_t &= (1 - \theta) \left\{ h + \frac{1}{\sigma - 1} l_t^s - \frac{1}{\sigma - 1} \ln(DN + PF)_t \right\} + \theta w_{t-1} + v_t \\ l_t^d &= l_t^s \end{aligned}$$

Este es el sistema base para el análisis del mercado según el modelo. Su estimación permite conocer y comparar los diferentes coeficientes asociados a los ajustes del mercado y a las elasticidades.

**Estimación y resultados:** para la estimación del sistema (A) se siguió el proceso utilizado por Posada y González (1997)<sup>7</sup>. En primer lugar se realizó la prueba de Hausman para determinar la simultaneidad del sistema, no pudiendo rechazar la hipótesis de simultaneidad. Este resultado obliga a utilizar un método que tenga en cuenta la simultaneidad en el sistema.

Se estimó el sistema por mínimos cuadrados en dos etapas usando cuatro variables instrumentales, detectándose un problema de autocorrelación. Se corrigió el problema de autocorrelación mediante el uso del método de momentos generalizado, usando igualmente cuatro variables instrumentales, no pudiendo rechazar la hipótesis de no autocorrelación de primer orden según el estadístico h-Durbin. Los resultados de la estimación se presentan el cuadro 1.

7 La estimación se hace para períodos trimestrales comprendidos entre 1985:1 y 1999:4

**Cuadro 1**  
**Estimación Modelo Oferta y Demanda**

	<b>Coefficient</b>	<b>Std. error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
C(1)	1.568618	0.447250	3.507252	0.0007
C(2)	-0.089128	0.028373	-3.141271	0.0007
C(3)	0.884329	0.070692	12.50967	0.0000
C(4)	4.065460	1.249730	3.253072	0.0015
C(5)	0.437494	0.204810	2.136097	0.0351
C(6)	0.689325	0.095474	7.220062	0.0000
Equation: $L=C(1)+C(2)*WPRO-C(2)*CUK+(1-C(3))*Z+C(3)*L(-1)$				
Observations: 54				
R-squared	0.968663	h-Durbin stat		-1.957
Adjusted R-squared	0.967434			
Equation: $WPRO=C(4)+C(5)*L-C(5)*PEX+C(6)*WPRO(-1)$				
Observations: 54				
R-squared	0.575643	h-Durbin stat		-1.318
Adjusted R-squared	0.559002			

La elasticidad de la relación trabajo-ocio ante cambios en el salario real estimada es 0.710. Significa que ante un aumento del 1% en el salario real aumenta un 0.710% la relación trabajo-ocio. La oferta laboral de Medellín y Valle de Aburrá se caracteriza por reaccionar en forma más directa ante los estímulos en el salario real que lo estimado para las siete áreas.

**Cuadro 2**  
**Elasticidad Oferta**

	<b>Parámetro del Modelo</b>	<b>Estimación siete áreas. Posada y González (1997)</b>	<b>Medellín y Valle de Aburrá</b>
Elasticidad de la relación trabajo-ocio ante cambios en el salario real	$(\sigma - 1)$	0.645	0.710

**Cuadro 3**  
**Elasticidades Demanda**

	<b>Parámetros del Modelo</b>	<b>Estimación siete áreas Posada y González (1997)</b>	<b>Medellín y Valle de Aburrá</b>
Elasticidad de largo plazo de la demanda de trabajo ante cambios en el precio relativo salario real/Costo de uso del capital.	$(\alpha - 1)$	-0.385	-0.770 <sup>8</sup>
Elasticidad de corto plazo de la demanda de trabajo ante cambios en el precio relativo salario real/Costo de uso del capital.	$(1 - \delta)(\alpha - 1)$	-0.086	-0.089

El cuadro 3 muestra las elasticidades de la demanda, tanto de largo como de corto plazo. En el largo plazo la demanda de trabajo en Medellín y Valle de Aburrá se contrae más que las siete áreas en promedio ante un incremento en el costo relativo de la mano de obra frente al capital. En el corto plazo el efecto es similar, debido al efecto de la lentitud del ajuste al equilibrio.

**Cuadro 4**  
**Parámetros ajuste parcial**

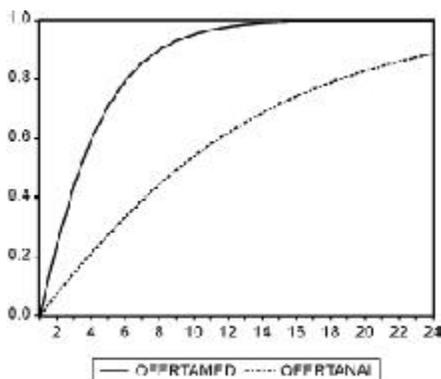
	<b>Parámetros del Modelo</b>	<b>Estimación Colombia Posada y González (1997)</b>	<b>Medellín y Valle de Aburrá</b>
Oferta	$\theta$	0.898	0.689
Demanda	$\delta$	0.777	0.884

El cuadro 4 muestra los parámetros de ajuste parcial de la oferta y la demanda para Medellín y para Colombia. El coeficiente de ajuste parcial de la oferta de Medellín es menor que el de Colombia teniendo un ajuste más rápido al equilibrio. La oferta de trabajo en Medellín se ajusta más rápido a las condiciones salariales de equilibrio

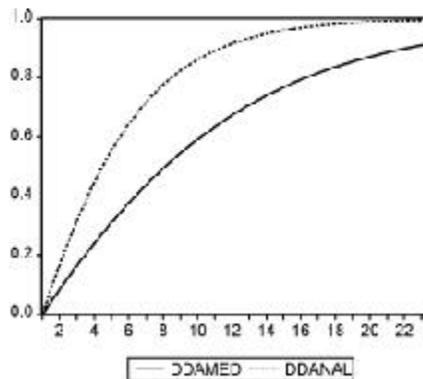
8 Esta elasticidad parece estar sobreestimada, pues su valor es casi el doble de la presentada por Posada y González. Este resultado es sensible al método de estimación, sin embargo, bajo las diferentes aproximaciones que se hicieron el factor común fue una mayor elasticidad en Medellín.

que las siete áreas en promedio. Inversamente la demanda de trabajo en Medellín se ajusta más lentamente que la nacional. Las empresas toman decisiones laborales menos rápido en Medellín que las siete áreas en promedio.

**Gráfico 3**  
**Ajuste Oferta**



**Gráfico 4**  
**Ajuste Demanda**



Los gráficos 3 y 4 ilustran las diferencias en el ajuste entre el mercado laboral de Medellín y el de las siete áreas metropolitanas en conjunto. En este gráfico se muestra la proporción del ajuste que realiza tanto oferta como demanda dado un nivel de equilibrio unitario y un desajuste de  $\frac{1}{2}$ , luego de  $n$  periodos. Medellín realiza un ajuste del 80% del desequilibrio en la oferta en la cuarta parte del tiempo que las siete áreas metropolitanas en conjunto, mientras que se demora casi un 50% más de tiempo en ajustar la demanda.

El gráfico 5 muestra la convergencia de los multiplicadores del empleo y el salario ante cambios en las variables exógenas del modelo.<sup>9</sup> Una variación positiva en el costo de uso del capital incrementa tanto el empleo como los salarios. Dado el valor positivo de las elasticidades de la relación trabajo-ocho y de la demanda de mano de obra ante cambios en el salario real, el mayor costo de uso del capital reduce el costo relativo de la mano de obra, permitiendo un nivel de equilibrio con mayor empleo y mayores salarios. Visto de otra forma, una disminución en el costo de uso del capital produciría una caída del empleo debida a la mayor sustitución capital-trabajo y a la caída de los salarios que desincentivaría la oferta de mano de obra. El efecto en el largo plazo en el empleo y los salarios es mayor en Medellín y Valle de Aburrá que en las siete áreas en conjunto.

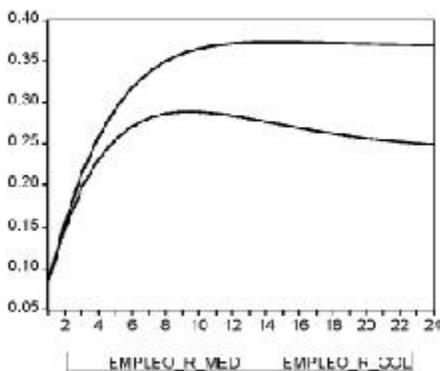
9 Al igual que Posada y González (1997) se advierte el carácter determinístico del análisis.

Un incremento en el nivel de la producción es compatible con niveles de empleo y salarios más altos, tanto en Medellín y el Valle de Aburrá como en las siete áreas en conjunto, sin embargo el efecto es menor en Medellín tanto en el empleo como en los salarios. *Los incrementos en la producción por si solos tienen un efecto inferior en el mercado laboral de Medellín que en las siete áreas.*

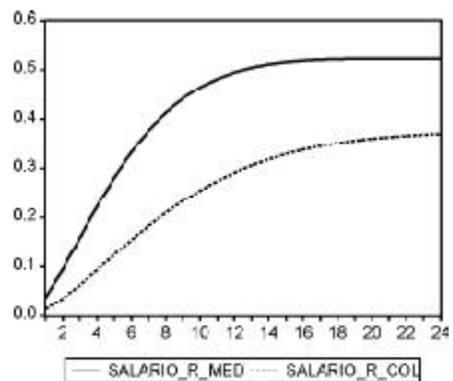
Un incremento en la oferta laboral exógena, afecta el empleo en forma positiva, siendo mayor el efecto en Medellín que en las siete áreas en conjunto; afecta además los salarios de forma negativa, siendo más fuerte el efecto en el corto plazo en Medellín.

Los resultados del modelo de oferta y demanda del mercado laboral de Medellín, son consistentes con una pendiente positiva de la curva de oferta de mano de obra. Los cambios en el salario real producen desplazamientos a través de la curva de oferta, mientras que los cambios en las variables exógenas, es decir, el costo del capital, la producción y la oferta de mano de obra exógena producen cambios de las curvas de oferta y demanda, modificando el nivel de equilibrio tanto de empleo como de salarios en los cuales son compatibles tanto la cantidad de trabajo que desean ofrecer las personas como la que demandan las empresas.

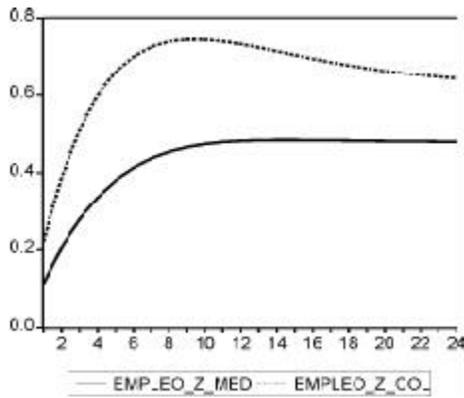
**Gráfico 5**  
**Efectos sobre el empleo y los salarios de los**  
**cambios en las variables exógenas**  
**(trimestres)**



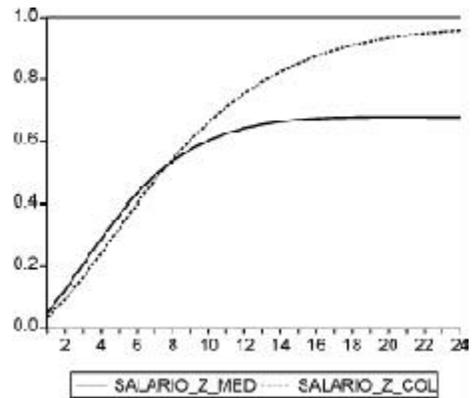
(a) Multiplicador del empleo ante un cambio en el costo de uso del capital



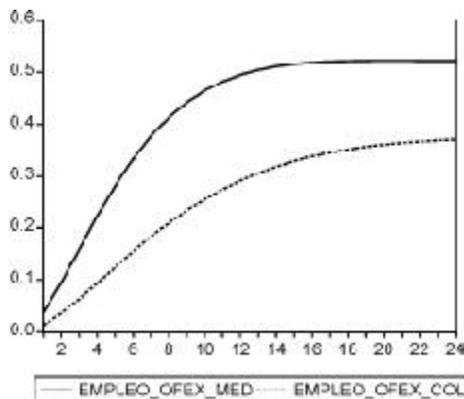
(b) Multiplicador del salario ante un cambio en el costo de uso del capital



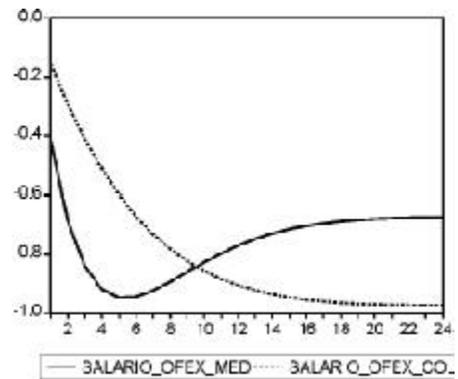
(c) Multiplicador del empleo ante un cambio en el producto



(d) Multiplicador del salario ante un cambio en el producto



(e) Multiplicador del empleo ante un cambio en el componente exógeno de la oferta de mano de obra



(f) Multiplicador del salario ante un cambio en el componente exógeno de la oferta de mano de obra

## **Conclusiones:**

La mayor sensibilidad del empleo y los salarios ante cambios en el costo relativo capital-trabajo en el Área metropolitana de Medellín, plantea la necesidad del diseño de políticas de empleo que además de incentivar la producción logren aprovechar esta diferencia con el resto del país y así disminuir el problema de la menor ocupación. Si por el contrario, no se aprovecha esta característica y se hace caso omiso de la importancia de hacer cada vez más competitiva la mano de obra en comparación con su sustituto más cercano, es decir, el capital, la situación puede volverse aun peor.

Los cambios en la producción tienen menos efecto en el empleo en Medellín y su área metropolitana que en el resto de las principales ciudades del país. Este hecho alerta sobre la menor efectividad de las políticas de fomento al empleo a través de la demanda. Incluso, podría decirse que en Medellín en comparación al resto del país, el simple crecimiento económico no es suficiente, y se hacen necesarias de nuevo políticas complementarias que eleven la productividad de los individuos.

El mayor énfasis en políticas encaminadas a reducir simplemente el desempleo puede esconder la dimensión de la deficiencia del empleo en la ciudad. Los costos sociales asociados a esta falta de empleo, pueden ocultarse en el corto y mediano plazo, sin embargo en el largo plazo, cuando la población que hoy está en edad de trabajar pero por fuera del mercado laboral y que no aparece en las estadísticas de desempleo llegue a una “tercera edad” -laboralmente hablando-, pesará sobre la sociedad la carga pensional de todas estas personas que en su juventud no tuvieron oportunidad de generar un ahorro a través del trabajo para su edad madura.

## **Bibliografía:**

- ARANGO, Luis Eduardo. POSADA, Carlos Esteban. *El desempleo en Colombia. Borradores semanales de economía. No.176.* Banco de La República. Colombia. 2000
- CARDENAS SANTAMARÍA, Mauricio. OLIVERA G. Mauricio. *La crítica de Lucas y la inversión en Colombia: nueva evidencia empírica. Archivos de Macroeconomía. No. 35.* 4 de septiembre de 1995.
- POSADA, Carlos Esteban. GONZÁLEZ, Andrés. *El mercado laboral urbano: empleo, desempleo y salario real en Colombia entre 1985 y 1996. Borradores semanales de economía No. 084.* Banco de la República. Colombia. 1997.
- VÉLEZ C. Rodrigo Andrés. *Determinantes de la oferta laboral en Medellín y el Valle de Aburrá. Monografía de grado en Economía.* Universidad EAFIT. 2001.