

# Rendimiento de la educación en las regiones colombianas: un análisis usando la Descomposición Oaxaca-Blinder<sup>1</sup>

*Educational returns in the Colombian regions: an analysis using the Oaxaca-Blinder Decomposition*

*Rendimento da educação nas regiões colombianas: uma análise a partir da decomposição Oaxaca-Blinder*

MAURICIO QUIÑONES DOMÍNGUEZ

*Joven Investigador de Colciencias, Universidad del Valle  
maquido@gmail.com*

JUAN ANTONIO RODRÍGUEZ SINISTERRA

*Director Programa de Ingeniería Industrial, Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium  
dir.ingustrial@unicatolica.edu.co*

Recibido: 04.02.11  
Aprobado: 15.03.11

## Resumen:

Teniendo como referente la teoría del capital humano se examinan las diferencias regionales, como indicador de las variaciones en los ingresos de los individuos pertenecientes a ellas. Se utilizaron para este fin estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios y la descomposición de Oaxaca-Blinder, corrigiendo el sesgo de selección por el método propuesto por Heckman, usando los datos de la Encuesta Continua de Hogares en el segundo trimestre del 2006 para las trece áreas metropolitanas colombianas. Con Bogotá como región de referencia, se encontró evidencia de cambios en los rendimientos de la educación atribuibles a condiciones regionales, descomponiendo qué proporción corresponde a las dotaciones de Capital Humano y cuál a la condición de pertenencia a la respectiva región.

**Palabras clave:** Rendimientos de la Educación, Descomposición Oaxaca-Blinder, Diferencias Regionales del Ingreso.

---

<sup>1</sup> Documento elaborado durante el Seminario de Economía Laboral de la Maestría en Economía Aplicada Promoción VIII, Universidad del Valle. Los autores agradecen los comentarios de los asistentes al seminario y de los evaluadores. Una primera versión de esta investigación fue publicada como Documento de Trabajo CIDSE-Univalle No. 128 en Mayo 2010.

## Abstract:

Taking as reference the human capital theory examines regional differences, as indicator of changes in the income of individuals belonging to them. Were used for this purpose OLS estimates and the decomposition of Oaxaca-Blinder, correcting for selection bias by the method proposed by Heckman, using data from the Continuous Household Survey in the second quarter of 2006 for the thirteen cities Colombia. With reference Bogota region, evidence of changes in returns to education attributable to regional conditions, breaking what proportion is for the endowment of human capital and what the status of belonging to the respective region.

**Key words:** Returns to Education, Oaxaca-Blinder decomposition, Regional Income Differences.

**JEL Classification:** J21, J24, R23

## Resumo:

Este artigo examina as diferenças regionais como indicador das variações nos ingressos dos indivíduos que pertencem a essas regiões, tendo em perspectiva a teoria do capital humano. Para isso, utilizam-se estimações por Mínimos Quadrados Ordinários e a decomposição Oaxaca-Blinder, corrigindo o viés de seleção através do método proposto por Heckman, e utilizando os dados da Enquete Contínua de Lares no segundo trimestre do ano 2006, para as treze áreas metropolitanas colombianas. Tomando Bogotá como região de referência, encontraram-se mudanças nos rendimentos da educação, geradas pelas condições regionais, desagregando a proporção correspondente às dotações de Capital Humano e às condições de pertencimento à respectiva região.

**Palavras-chave:** Rendimentos da Educação, Decomposição Oaxaca-Blinder, Diferenças Regionais de Ingresso.

## Introducción

A pesar de que existen varios documentos que han estudiado las diferencias regionales en los ingresos de los individuos a partir del esquema básico de ecuaciones mincerianas, hasta ahora no se ha intentado explicar dichas diferencias a través de la descomposición entre las variables de capital humano y la condición de pertenencia a una región.

Diversos estudios afirman que las diferencias en los ingresos de las regiones presentan como determinantes principales: las desigualdades –cuando no el retroceso– de la educación y la remuneración (Bonilla, 2009). Las consecuencias en las diferencias de los ingresos son diversas, entre ellas está la influencia de la participación laboral y por ende el desempleo; se puede pensar también como medida de la productividad de las regiones, estos elementos a su vez interactúan con la localización de la actividad económica y su ubicación geográfica (López-Bazo y Motellón, 2008). Las técnicas para la exploración de estos diferenciales parten básicamente de la especificación de las

ecuaciones de Mincer, sin embargo, la aplicación de otros métodos puede complementar los análisis realizados.

En este documento se analiza las diferencias en los ingresos, explicadas a partir de la pertenencia a determinadas regiones con la inclusión de la descomposición de Oaxaca-Blinder para explorar qué proporción de la diferencia corresponde a los rendimientos de la educación y cuál está explicada por la ubicación regional. La información para las estimaciones proviene de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) del segundo trimestre del año 2006.

El documento está compuesto, a parte de la introducción, por una primera sección donde se presenta la revisión bibliográfica, en la segunda sección se plantean los modelos a estimar y la versión de la descomposición de Oaxaca-Blinder que se usa en el documento; en la tercera se muestran las estadísticas descriptivas de la población objeto de estudio, mientras que la cuarta sección contiene los resultados tanto de la estimación por el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, como la descomposición de Oaxaca-Blinder, con la respectiva corrección por el método Heckit. Por su parte la quinta sección muestra algunos análisis sobre diferencias asociadas al componente regional, para finalmente presentar las conclusiones de la investigación.

## 1. Estado del arte

Desde la aparición de la ecuación planteada por Mincer en su artículo seminal de 1974, como propuesta básica para capturar los rendimientos de la educación, ésta ha sido usada en sucesivas investigaciones que han adicionado otros criterios de investigación como son los rendimientos sociales de la educación, la diferenciación por género, por condición étnica, formalidad frente a la informalidad, tipos de profesión, condición de asalariados y diferencias regionales entre otras.

Décadas atrás, autores como Psacharopoulos (1973), han intentado estimar qué tanto aporta la educación del individuo en relación con el ingreso obtenido por su salario, planteando la disyuntiva entre dos posibles hipótesis, la del capital humano expuesta por autores como Becker (1964), que asevera que las personas invierten sus recursos en educación con el fin de obtener beneficios futuros, lo que significaría que a mayor calidad y cantidad de la educación mayor sería el beneficio del inversor. La otra propuesta es la teoría de la señalización planteada por Spence (1973), quien argumenta que el contrato de trabajo no tiene información completa debido a la imposibilidad de medir la productividad del contratado, por esto el empleador utiliza la educación como indicador o “señal” de la capacidad de trabajo que obtendrá la empresa con este empleado. En este caso se corre el riesgo de tomar decisiones con mucha incertidumbre.

Para profundizar más en las investigaciones sobre este tema antes del año 2000, es indispensable revisar el trabajo realizado por Castellar y Uribe (2003), donde se hace un recuento de los avances en el estudio del capital humano desde la década del 70 a través de estudios como los de Schultz (1968) y Selowsky (1968), Mohan (1978),

Misión de Empleo (1986) y Ministerio de Agricultura y DNP (1990), Ayala (1987), Carrizosa (1987), Tenjo (1993a) y (1993b), Londoño (1995), Perfetti (1996), Leibovich (1986), Castellar (1998) y Castellar y Uribe (2001b).

Dentro del amplio grupo de investigaciones basadas en la ecuación de Mincer, se destaca la que contribuyó a la aparición del método de estimación que captura las diferencias de las categorías, conocido como la descomposición de Oaxaca (1973) y Blinder (1973) (en adelante Oaxaca-Blinder), el cual ha sido usado principalmente en estudios para probar hipótesis de discriminación por género y por condición étnica, tanto a nivel nacional como internacional, pero su uso para el análisis de diferencias regionales sólo se encuentra a nivel internacional.

En el subgrupo de las investigaciones que exploran la hipótesis de diferencias en los rendimientos de la educación por género, Sánchez y Núñez (2003) examinan tanto los rendimientos de la educación como la participación de la fuerza de trabajo femenina y el cambio en la estructura de los hogares colombianos entre 1976 y 1998, usando datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENH). Los autores muestran las características de los hogares con respecto a su composición según género, número de hijos, jefatura del hogar y estado civil, por nombrar sólo algunas variables. Posteriormente, calculan los rendimientos de la educación con un análisis por cohorte que permite ver la evolución positiva del rendimiento de la educación a la vez del aumento en la educación promedio de los hombres y las mujeres. Las conclusiones con relación al rendimiento educativo señalan que las personas con educación superior completa muestran el más alto rendimiento, y las diferencias entre las mujeres y los hombres se estrecharon, tanto en el nivel promedio de educación, como en los rendimientos de ésta.

Tenjo et. al. (2005) realizan la comparación de las diferencias salariales por género, las oportunidades laborales, la participación y el desempleo. La información corresponde a las encuestas de hogares de Argentina, Brasil, Costa Rica, Honduras, Uruguay y Colombia, tomando tres momentos, inicio y final de los ochentas y a finales de los noventa. Para efectos del análisis econométrico, los autores usaron la ecuación minceriana y la descomposición de Oaxaca-Blinder, cuyos resultados corroboran la existencia de diferencias salariales a favor de los hombres, excepto en Argentina y Colombia en 1998 y Honduras para todo el período, aunque las diferencias tienden a reducirse.

Por su parte Bernat (2005) explora la hipótesis de discriminación en las siete principales áreas metropolitanas de Colombia, usando la Encuesta Continua de Hogares (ECH) de 2000 a 2003 e igualmente sustenta su análisis econométrico en la estimación de ecuaciones de Mincer y la descomposición de Oaxaca-Blinder. Se resaltan de sus resultados que en promedio, las mujeres asalariadas obtienen mejores rendimientos que los hombres asalariados, mientras que para los no asalariados el comportamiento es opuesto y la tendencia es a que la brecha se amplíe. La conclusión principal consiste en la aceptación de la discriminación por género y no se evidencia reducción en las diferencias en los ingresos.

Aunque Castellar y Uribe (2003) no presentan como tema central de su documento la hipótesis de la diferenciación salarial, muestran la evolución de los rendimientos

de la educación y el logaritmo de la tasa mínima de salario para hombres y mujeres, después de la estimación de los parámetros de interés con base en la ENH para el área metropolitana de Cali entre 1988 y 2000. La aplicación econométrica les permite concluir que el diferencial positivo del rendimiento de la educación de las mujeres se erosiona en la fase recesiva de la economía, mientras que el diferencial para los hombres ha tendido a desaparecer.

Fuentes et. al. (2005) muestran la evolución de la discriminación salarial por género en Chile entre 1990 y 2003, usando la Encuesta de Caracterización Socio Económica Nacional (CASEN). Para comprobar su hipótesis hacen uso de la descomposición de Oaxaca-Blinder y posteriormente aplican la descomposición Oaxaca-Ransom. La corrección de Heckman es aplicada a la ecuación de Mincer y después de aplicar *bootstrapping*, se construyen intervalos de confianza más consistentes. Obtienen como resultados de su investigación la disminución de la discriminación salarial, aunque aún persiste situándose en 27,5% en el año 2003.

En cuanto al tema de los rendimientos de la educación por profesión Farné y Vergara (2008) muestran la caída de la rentabilidad de la educación universitaria en Colombia en los primeros años del nuevo siglo. Si bien en el desarrollo del documento no realizan estimaciones con ecuaciones de Mincer, a partir de datos del Observatorio del Mercado de Trabajo y la Seguridad Social, los autores realizan una descripción por características de nivel educativo, salarios, personal calificado, tasas de ocupación y participación, a la par que comparan los resultados de sus observaciones, con los documentos producidos en Colombia estudiando el efecto de los rendimientos de la educación. A partir del completo análisis, se concluye que el crecimiento ha contribuido a la reducción de la tasa de desempleo, pero no se han logrado crear oportunidades laborales al ritmo que el mercado requiere, razón por la cual se presenta un exceso de oferta, sobre todo en el nivel profesional, que genera baja remuneración, que sólo puede ser compensada por un aumento en los años de estudio para procurar que se correspondan los rendimientos a la cualificación.

A nivel internacional Salas (2004) estima el rendimiento de la educación usando la ecuación estándar de Mincer y cuestiona su utilidad para el caso de la educación superior, cuando ésta es una variable endógena. Los datos usados provienen de un estudio de la Universidad de Granada recolectados entre enero de 1996 y diciembre de 1997 capturando información sobre diversas profesiones, además se tuvo en cuenta información de los colegios de cada profesión. Los resultados de este estudio muestran que la consideración de la educación como variable exógena sesga hacia abajo la estimación de la tasa de rentabilidad, siendo 13,6% el verdadero valor y no 8,6%.

Como parte de los estudios que engloban el tema de los rendimientos de la educación en Colombia se encuentra Arias y Chaves (2002), quienes miden los rendimientos de la educación a partir de la competitividad, al evaluar el factor experiencia y educación con respecto a la productividad del trabajo. Los datos para las estimaciones son de la ENH entre 1991 y 2000. Se usó en la estimación el PIB departamental como variable proxy, además de usar variables falsas y *spline* para los niveles educativos,

también se realizó la corrección de Heckman. Los resultados permiten observar que la contratación en la década, privilegia la mano de obra más calificada; los aportes en secundaria y universitaria de las mujeres son mayores que en los hombres y se encontró que la rentabilidad aumenta a menor tasa que los niveles de educación global.

En este sentido, Prada (2006) estudia la dinámica de los retornos de la educación en Colombia entre 1985 y 2000, usando la ENH de septiembre de cada año y calculando la regresión de salarios con variables *spline*, y también por el método de Regresión por Percentiles (RP). Los resultados son consistentes con otros documentos ya que los retornos de la educación universitaria son más altos. La evidencia de la RP muestra un comportamiento cíclico del salario real, y que los retornos de la educación postuniversitaria son más altos pero más sensibles al ciclo económico.

Forero y Gamboa (2007) estiman la tasa de retorno de la educación de la población asalariada de Bogotá para 1997 y 2003 teniendo como referencia la teoría del capital humano. Usando datos de la encuesta de calidad de vida encuentran que la rentabilidad de la educación es positiva y significativa, aunque hubo una reducción entre los dos periodos de análisis.

Los rendimientos sociales medidos a través de aproximaciones mincerianas también son objeto de estudio. Castellar y Uribe (2001a) proponen una alternativa para medir la rentabilidad social de la educación, ya que el análisis obliga a tener en cuenta dos dimensiones: el individuo y el colectivo. La constatación empírica usa datos de la etapa 78 de la ENH para el área metropolitana de Cali (diciembre de 1992). El cálculo del rendimiento privado de la educación y de las externalidades, permite capturar la diferencia en el ingreso de individuos que pertenecen a un segmento de la población a la cual se le puede atribuir una externalidad pecuniaria. El rendimiento privado se calcula en 12,1%, mientras que el rendimiento social se calcula en 18%.

Como se puede ver, el uso de las ecuaciones de Mincer y sus variaciones producen varios temas de investigación, lo cual para el caso regional no es la excepción. Romero (2006) estudia las diferencias salariales entre regiones con los datos de la ECH de enero de 2001 a junio de 2004. El análisis econométrico usa cuatro modelos aplicados para doce de las trece áreas metropolitanas (Ibagué es excluida por no tener índice de precios para deflactar el ingreso). El primero contempla las diferencias regionales, el segundo captura las diferencias por niveles educativos, el tercero incluye variables personales, económicas y laborales, finalmente el cuarto modelo se basa en la estructura del tercero pero descontando el efecto del costo de vida de las ciudades. El primer modelo muestra diferencias significativas entre las regiones, comprobando que las ciudades más grandes tienen mayores ingresos –entre Bogotá y Montería hay una diferencia de 55%– el segundo modelo halla un 40% de diferencia en la remuneración de los ocupados especializados en Medellín con respecto a los de Pasto, Barranquilla y Montería. Cuando se incluye el efecto educación la diferencia se reduce a 20%. El tercer modelo permite identificar tres grupos: Bogotá, Medellín y Cali con rendimiento promedio superior entre 10% y 15% al de los grupos, Bucaramanga, Villavicencio, Cartagena, Pereira y Cúcuta (segundo grupo) y el tercer grupo conformado por Mani-

zales, Pasto, Montería y Barranquilla. El cuarto modelo muestra las diferencias regionales, la máxima con respecto a Barranquilla, con relación a las demás son pequeñas y poco significativas.

El documento de Ortiz et. al. (2009) tiene como objetivo probar la hipótesis de segmentación inter e intrarregionalmente, para ello estiman ecuaciones de Mincer con variables falsas por área metropolitana y variables del tamaño de empresa, todas las estimaciones son corregidas por el método de Heckman. Los resultados apoyan la existencia de segmentación laboral por efectos de escala y de regiones, sobre todo a favor de Bogotá. Los autores realizan las estimaciones con base en la ECH segundo trimestre entre 2001-2006.

El uso de la descomposición de Oaxaca-Blinder para análisis regional lo presentan El-Attar et. al. (2007) mostrando las diferencias entre regiones españolas. Las conclusiones muestran que parte de la explicación de diferencias entre los rendimientos de regiones está explicado en las diferencias de las empresas y trabajos en las regiones. López-Bazo y Motellón (2008) descomponen las diferencias salariales regionales en presencia de selección muestral. Los datos para los cálculos son obtenidos del Panel de Hogares de la Unión Europea. Las estimaciones permiten concluir que existen grandes diferencias regionales, observadas tanto en el rendimiento del capital humano, como en las características del puesto de trabajo y la empresa y de las personas familiares, además:

*Las regiones españolas no sólo difieren de forma sustancial en la dotación de algunas de las características que determinan los niveles salariales, sino que también lo hacen en el rendimiento que los trabajadores obtienen por esas características (López-Bazo y Motellón, (2008:14).*

Por su parte Ñopo (2007) muestra la posibilidad teórica de extender la descomposición de Oaxaca-Blinder a tantas categorías como sea necesarias en particular, al aplicar la descomposición por tres criterios en Perú (los criterios fueron regional, género y tipo de empleo). En el caso del aspecto regional encontró efectos a favor del ingreso promedio para la ciudad de Lima en comparación con el resto del país, después de haber computado 10.000 repeticiones tipo *bootstrapping*.

## 2. Modelo a estimar

Se realizan estimaciones econométricas de la ecuación de Mincer y su respectiva corrección por el método Heckit, incluyendo variables falsas por área metropolitana y su respectiva interacción con la variable educación. Posteriormente se aplica la descomposición de Oaxaca-Blinder para comparar Bogotá y al grupo de las áreas metropolitanas principales con respecto al resto del país.

Las variables a usadas fueron: el logaritmo natural del ingreso real medido en pesos ( $\ln w_i$ ) –los ingresos nominales fueron deflactados con el IPC de cada área metropolitana del año 1998– dependerá funcionalmente de las variables educación medida en años ( $\text{edu}_i$ ) y experiencia ( $\text{exper}_i$ ) –y su expresión cuadrática que refleja los rendimientos

decrecientes de esta ( $\text{expersq}_i$ )– (medida en años). Además de los efectos diferenciales entre las áreas metropolitanas, su interacción con la educación y el subgrupo. El sentido esperado de todos los coeficientes se presenta en la Tabla No.1 a continuación.

**Tabla No. 1: Sentido Esperado de los Coeficientes**

Variable Dependiente	
Logaritmo natural del ingreso real medido en pesos	
Variables Independientes	Sentido Coeficientes (g.s)
Educación	Positivo
Experiencia	Positivo
Experiencia al cuadrado	Negativo
Efectos diferenciales entre las áreas metropolitanas y grupos ( $\text{dbog}_i, \text{dcali}_i, \text{dmed}_i, \text{dbar}_i, \text{dbuc}_i, \text{dman}_i, \text{dpas}_i, \text{dper}_i, \text{dcuc}_i, \text{dvilla}_i, \text{dcart}_i, \text{dmon}_i, \text{diba}_i$ y variables para los subgrupos)	Variables Falsas Diferentes de cero

Fuente:elaboración propia

A partir de las anteriores especificaciones se estimaron los siguientes modelos:

**Modelo Comparando las Áreas Metropolitanas**

$$\ln w_i = \gamma_0 + \gamma_1 \text{edu}_i + \gamma_2 \text{exper}_i + \gamma_3 \text{expersq}_i + \gamma_4 \text{dcali}_i + \gamma_5 \text{dmed}_i + \gamma_6 \text{dbar}_i + \gamma_7 \text{dbuc}_i + \gamma_8 \text{dman}_i + \gamma_9 \text{dpas}_i + \gamma_{10} \text{dper}_i + \gamma_{11} \text{dcuc}_i + \gamma_{12} \text{dvilla}_i + \gamma_{13} \text{dcart}_i + \gamma_{14} \text{dmon}_i + \gamma_{15} \text{diba}_i + U_i \tag{I}$$

**Modelo con interacción de la Educación y las Áreas Metropolitanas**

$$\ln w_i = \gamma_0 + \gamma_1 \text{edu}_i + \gamma_2 \text{exper}_i + \gamma_3 \text{expersq}_i + \gamma_4 \text{dcali}_i + \gamma_5 \text{dmed}_i + \gamma_6 \text{dbar}_i + \gamma_7 \text{dbuc}_i + \gamma_8 \text{dman}_i + \gamma_9 \text{dpas}_i + \gamma_{10} \text{dper}_i + \gamma_{11} \text{dcuc}_i + \gamma_{12} \text{dvilla}_i + \gamma_{13} \text{dcart}_i + \gamma_{14} \text{dmon}_i + \gamma_{15} \text{diba}_i + \gamma_{16} \text{deducali}_i + \gamma_{17} \text{dedumed}_i + \gamma_{18} \text{dedubar}_i + \gamma_{19} \text{dedubuc}_i + \gamma_{20} \text{deduman}_i + \gamma_{21} \text{dedupas}_i + \gamma_{22} \text{deduper}_i + \gamma_{23} \text{deducuc}_i + \gamma_{24} \text{deduvilla}_i + \gamma_{25} \text{deducart}_i + \gamma_{26} \text{dedumon}_i + \gamma_{27} \text{deduiba}_i + U_i \tag{II}$$

**Descomposición de Oaxaca-Blinder para Bogotá y Resto de Áreas Metropolitanas**

$$\ln W_{\text{bog}} - \ln W_{\text{resto}} = (\mathcal{X}_{\text{bog}} - \mathcal{X}_{\text{resto}}) \hat{\beta}_{\text{bog}} + \mathcal{X}_{\text{resto}} (\hat{\beta}_{\text{bog}} - \hat{\beta}_{\text{resto}}) + (\mathcal{X}_{\text{bog}} - \mathcal{X}_{\text{resto}}) (\hat{\beta}_{\text{bog}} - \hat{\beta}_{\text{resto}}) \tag{III}$$

**Descomposición de Oaxaca-Blinder para las el grupo de ciudades con ingreso medio superior vs. ciudades con ingreso medio inferior**

$$\ln W_{\text{ppals}} - \ln W_{\text{resto}} = (\mathcal{X}_{\text{ppals}} - \mathcal{X}_{\text{resto}}) \hat{\beta}_{\text{ppals}} + \mathcal{X}_{\text{resto}} (\hat{\beta}_{\text{ppals}} - \hat{\beta}_{\text{resto}}) + (\mathcal{X}_{\text{ppals}} - \mathcal{X}_{\text{resto}}) (\hat{\beta}_{\text{ppals}} - \hat{\beta}_{\text{resto}}) \tag{IV}$$

**Descomposición de Oaxaca-Blinder para las tres Principales Ciudades vs. Resto del País**

$$\ln W_{\text{ppals3}} - \ln W_{\text{resto}} = (\mathcal{X}_{\text{ppals3}} - \mathcal{X}_{\text{resto}}) \hat{\beta}_{\text{ppals3}} + \mathcal{X}_{\text{resto}} (\hat{\beta}_{\text{ppals3}} - \hat{\beta}_{\text{resto}}) + (\mathcal{X}_{\text{ppals3}} - \mathcal{X}_{\text{resto}}) (\hat{\beta}_{\text{ppals3}} - \hat{\beta}_{\text{resto}}) \tag{V}$$

**Descomposición de Oaxaca-Blinder para cada una de las áreas metropolitanas frente a Bogotá**

$$\ln W_{\text{bog}} - \ln W_{\text{areai}} = (\mathbf{X}_{\text{bog}} - \mathbf{X}_{\text{areai}}) \hat{\beta}_{\text{bog}} + \mathbf{X}_{\text{areai}} (\hat{\beta}_{\text{bog}} - \hat{\beta}_{\text{areai}}) + (\mathbf{X}_{\text{bog}} - \mathbf{X}_{\text{areai}}) (\hat{\beta}_{\text{bog}} - \hat{\beta}_{\text{areai}}) \quad (\text{VI})$$

Donde el subíndice *areai* corresponde a cada una de las restantes doce áreas metropolitanas.

## 2.1 Descomposición de Oaxaca-Blinder

La técnica econométrica conocida como la Descomposición de Oaxaca-Blinder ha sido usada para comparar dos grupos de poblaciones y observar las diferencias a partir de un componente común y otro explicado por la categoría que diferencia a los grupos. En el presente documento se usará la versión de la técnica planteada por Jann (2008), la cual a su vez es la base de la implementación de la técnica en el software econométrico Stata, que es la herramienta informática con la que se realizan las estimaciones.

Dados dos grupos A y B, una variable de resultado Y, y un conjunto de características, el objetivo es conocer la magnitud de la diferencia en la media de ambos grupos. Se asume que existen dos tipos de regiones y adicionalmente que la variable de resultado es el logaritmo natural (ln) del salario y que las características corresponden a las variables usuales de la ecuación de Mincer (educación y experiencia), el planteamiento se puede expresar como,

$$R = E(Y_A) - E(Y_B) \quad (1)$$

Donde  $E(Y)$  es el valor esperado de la variable. Basados en el siguiente modelo lineal,

$$Y_i = \mathbf{X}'_i \beta_i + \varepsilon_i, \quad E(\varepsilon_i) = 0 \quad i \in \{A, B\} \quad (2)$$

Donde  $\mathbf{X}$  es un vector que contiene las variables y la constante,  $\beta$  los parámetros y el intercepto, y  $\varepsilon$  es el término de error. La diferencia de las medias de los grupos puede ser expresada como,

$$R = E(Y_A) - E(Y_B) = E(\mathbf{X}'_A) \beta_A - E(\mathbf{X}'_B) \beta_B \quad (3)$$

Dado que,

$$E(Y_i) = E(\mathbf{X}'_i \beta_i) + E(\varepsilon_i) = E(\mathbf{X}'_i) \beta_i, \quad \text{con } E(\beta_i) = \beta_i \text{ y } E(\varepsilon_i) = 0 \text{ como supuesto.}$$

Para detectar la contribución de un grupo de diferencias sobre el resultado de las diferencias la ecuación (3) se reordena de la siguiente manera,

$$R = [E(\mathbf{X}_A) - E(\mathbf{X}_B)]' \beta_B + E(\mathbf{X}_B)' (\beta_A - \beta_B) + [E(\mathbf{X}_A) - E(\mathbf{X}_B)]' (\beta_A - \beta_B) \quad (4)$$

La cual es conocida como la descomposición de “tres componentes”, ya que se encuentra dividida en tres partes:

$$R = E + C + I$$

El primer sumando,

$$E = [E(\mathbf{X}_A) - E(\mathbf{X}_B)]' \beta_B$$

Es la parte de la diferencia que es atribuida a los vectores de características o también llamado “efecto de la dotación”.

El segundo componente,

$$C = E(\mathbf{X}_B)' (\beta_A - \beta_B),$$

Mide la contribución de los coeficientes a la diferencia en los valores esperados de la variable dependiente. Y por último,

$$I = [E(X_A) - E(X_B)]' (\beta_A - \beta_B)$$

Es el término de interacción simultánea entre las dotaciones y los coeficientes de ambos grupos.

La descomposición en la ecuación (4) está realizada desde el punto de vista del grupo B, es decir,  $E$  mide el cambio esperado en la media del grupo B, si el grupo B tiene las características del grupo A. El componente C mide el cambio esperado en la media del grupo B, si el grupo B tiene los coeficientes del grupo A.

### 3. Estadísticas descriptivas

La Tabla No. 2 muestra en orden descendente los ingresos por hora promedio de las trece áreas metropolitanas colombianas, donde se empiezan a detectar características comunes de jerarquía regional como es la concentración de ingreso en la capital, por ser allí donde se presenta la mayor aglomeración de empresas multinacionales, multiregionales y entidades centralizadas del Estado. Así mismo, se presenta mayor variabilidad del ingreso en las ciudades principales como indicio de que las diferencias en desarrollo de la región exigen mayor nivel de los puestos de trabajo con mejor remuneración, pero también se intuye que los factores de informalidad, migración y sobrepoblación ocasionan que una parte de la población activa reciba muy pocos o ningún ingreso.

**Tabla No. 2: Medidas de Tendencia Central por Área y Subgrupos del Ingreso Real por Hora**

Área Metropolitana	Media	Desviación Estándar	Observaciones
BOGOTÁ	2.836,84	5.709,02	3.524
CALI	2.518,68	8.865,70	3.275
MEDELLÍN	2.207,45	3.356,43	4.055
BUCARAMANGA	1.979,77	2.650,22	3.338
MANIZALES	1.931,94	2.372,98	2.733
BARRANQUILLA	1.639,19	1.979,66	3.500
<b>Total Subgrupo Áreas Principales</b>	<b>2.466,04</b>	<b>5.528,77</b>	<b>20.425</b>
PEREIRA	1.920,77	2.198,57	3.619
VILLAVICENCIO	1.850,83	2.639,09	2.450
CARTAGENA	1.795,89	2.380,12	3.352
PASTO	1.760,13	2.623,86	2.234
IBAGUÉ	1.759,08	2.251,63	2.788
MONTERÍA	1.545,67	2.455,79	2.902
CÚCUTA	1.444,55	1.871,64	2.549
<b>Total Subgrupo Áreas Secundarias</b>	<b>1.719,59</b>	<b>2.285,13</b>	<b>19.894</b>
<b>Total</b>	<b>2.317,89</b>	<b>5.062,10</b>	<b>40.319</b>

*Valor de la Hora de acuerdo al Salario Mínimo de 2006 deflactado a precios del año 1998: 1009,62*

Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

El orden en que quedan las áreas de acuerdo a su nivel de ingreso promedio per cápita es el esperado, según la clasificación dada por instituciones como el DANE y el DNP para las ciudades principales. En este sentido, las cinco primeras áreas conservan su respectivo puesto en el promedio de ingresos de sus individuos. Sin embargo, se ve como Barranquilla es superada por Manizales, lo que podría explicarse por razones de concentración de ingresos en poblaciones relativamente pequeñas.

Aunque este orden muestra algún tipo de jerarquización de las áreas, no son muy amplias las brechas entre éstas, concluyendo que en general las características del mercado laboral colombiano son muy homogéneas en cuanto a sus condiciones salariales, y la base del salario mínimo es el patrón de referencia de la mayoría de las empresas para determinar su escala de remuneración. Lo importante es confrontar estos indicios con los resultados formales de las estimaciones del modelo para saber si esos mayores o menores niveles de ingreso corresponden con sus niveles mayores o menores de capital humano.

En la Tabla No. 3 se reorganizan las que llamamos tres principales áreas: Medellín, Bogotá y Cali, escogidas como grupo de referencia para comparar con el resto del país, debido a que sus condiciones como capital principal, zonas industriales, centros de negocios y líderes en procesos e instituciones educativas, proveen una homogeneidad que sirve como patrón de referencia para comparar con las áreas que no poseen alguna o ninguna de estas condiciones favorables. Es importante resaltar que estas tres áreas representan el 27% del total de la muestra y el promedio conjunto de sus ingresos sólo es superado por la capital Bogotá, permitiendo que al tomar este grupo como referencia los resultados obtenidos para las demás áreas o grupos puedan ser objeto de comparación. Pero un factor a tener en cuenta es que la desviación de la media del ingreso en este grupo presenta valores elevados dentro del rango 3,35 a 8,86 lo cual como ya se mencionó, podría obedecer factores de ineficiente distribución de los ingresos, pero estas causas se dejan como posibles hipótesis a confrontar en posteriores investigaciones relacionadas con el tema laboral.

**Tabla No. 3:** *Media y Desviación Estándar del Ingreso Real por Hora de las tres principales Áreas Metropolitanas*

Área Metropolitana	Media	Desviación Estándar	Observaciones
BOGOTÁ	2.836,84	5.709,02	3.524
CALI	2.518,68	8.865,70	3.275
MEDELLÍN	2.207,45	3.356,43	4.055
<i>Total</i>	<i>2.635,56</i>	<i>6.070,05</i>	<i>10.854</i>
<i>Valor de la Hora de acuerdo al Salario Mínimo de 2006 deflactado a precios del año 1998: 1009,62</i>			

Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

En cierta medida al agrupar las áreas se intenta corregir problemas de heterocedasticidad y volver más completa la muestra. Aunque también se efectuaron análisis individuales como los descritos en la Tabla No. 4, donde adicionalmente al ingreso se muestran estadísticas de la educación y la experiencia potencial.

Un patrón general observado en las variables de ingreso, educación y experiencia, es que un área que tenga los valores mayores de una variable no necesariamente significa que tendrá el peso más fuerte en las otras dos. Por eso, aunque en orden de ingresos Bogotá tiene el mayor promedio (2.837), seguido de Cali (2.519) y Medellín (2.208), los años de educación muestra primero a Bogotá (8,41), pero el orden cambia en el segundo puesto para Barranquilla (7,93) y en el tercero para Cartagena (7,8).

**Tabla No. 4: Estadísticas de las Variables por Área Metropolitana**

Área Metropolitana		Ingreso Real por Hora	Años de Educación	Experiencia Potencial
MEDELLÍN	Media	2.207,45	7,74	20,96
	Desviación Estándar	3.356,43	4,24	19,73
	Observaciones	4.055	11.143	11.143
BARRANQUILLA	Media	1.639,19	7,39	18,88
	Desviación Estándar	1.979,66	4,24	18,91
	Observaciones	3.500	8,998	8.998
BOGOTÁ	Media	2.836,84	8,41	19,92
	Desviación Estándar	5.709,02	4,34	18,99
	Observaciones	3.524	8.628	8.628
CARTAGENA	Media	1.795,89	7,79	18,23
	Desviación Estándar	2.380,12	4,26	18,74
	Observaciones	3.352	8.457	8.457
MANIZALES	Media	1.931,94	7,66	21,52
	Desviación Estándar	2.372,98	4,15	20,30
	Observaciones	2.733	6.831	6.831
MONTERIA	Media	1.545,67	7,38	18,61
	Desviación Estándar	2.455,79	4,31	18,75
	Observaciones	2.902	6.932	6.932
VILLAVICENCIO	Media	1.850,83	7,49	18,91
	Desviación Estándar	2.639,09	4,14	19,31
	Observaciones	2.450	6.139	6.139
PASTO	Media	1.760,13	7,74	18,71
	Desviación Estándar	2.623,86	4,54	19,01
	Observaciones	2.234	6.612	6.612
CÚCUTA	Media	1.444,55	6,59	19,78
	Desviación Estándar	1.871,64	4,21	19,72
	Observaciones	2.549	6.418	6.418

Área Metropolitana		Ingreso Real por Hora	Años de Educación	Experiencia Potencial
PEREIRA	Media	1.920,77	7,23	21,27
	Desviación Estándar	2.198,57	4,17	20,13
	Observaciones	3.619	8.258	8.258
BUCARAMANGA	Media	1.979,77	7,59	20,12
	Desviación Estándar	2.650,22	4,20	19,81
	Observaciones	3.338	7.224	7.224
IBAGUÉ	Media	1.759,08	7,43	21,50
	Desviación Estándar	2.251,63	4,20	20,74
	Observaciones	2.788	6.637	6.637
CALI	Media	2.518,68	7,55	20,77
	Desviación Estándar	8.865,70	4,34	19,65
	Observaciones	3.275	8.362	8.362
TOTAL	Media	2.317,89	7,89	20,08
	Desviación Estándar	5.062,10	4,31	19,37
	Observaciones	40.319	100.639	100.639
<b>Valor de la Hora de acuerdo al Salario Mínimo de 2006 deflactado a precios del año 1998: 1009,62</b>				

Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

Causa algo de extrañeza que ninguna de las tres principales áreas esté en la jerarquía de las tres de mayor experiencia potencial; en orden de mayor a menor están Manizales (21,52), Ibagué (21,50) y Pereira (21,27), cuyas características son de ciudades intermedias, con mercados de trabajo no muy desarrollados. Sin embargo tal situación puede encontrar sustento en la estructura demográfica de cada área, por ejemplo, las edades promedio de las poblaciones pueden ser superiores comparadas con el resto de ciudades.

En general se observan desviaciones estándar elevadas de la variable experiencia potencial, un promedio de años de educación muy cercano a 7,5 años para todo el país, lo que muestra el déficit en inversión en capital humano que aqueja a nuestra sociedad, comparado con países como Chile donde el promedio de años de educación para el año 2003 era de 11,5 años (Fuentes et al. 2005). A favor del país se menciona el hecho de que la brecha que otrora existía entre las grandes capitales y las ciudades intermedias respecto a los niveles de escolaridad se están cerrando, a favor del aumento de estos niveles en las segundas y no del rezago de mayor educación en las primeras. Se puede considerar llamativo ver cómo ciudades con altos promedios

de ingresos como Bogotá y Cali, también presentan mayores diferencias entre rangos salariales, indicando posibles muestras de inequidades pendientes de ajustar en el mercado laboral de estas metrópolis.

## 4. Resultados de estimaciones

### 4.1 Modelo comparando áreas Metropolitanas

La primera estimación del modelo se hizo a través de una regresión simple por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), a la cual se le aplicó la corrección por sesgo de selección utilizando el método de Heckit. Estos resultados se muestran en la Tabla No. 5 donde se observan los signos y significancia esperados de las variables básicas de referencia como son: positivos para la educación y la experiencia, y negativo para la experiencia al cuadrado. Aunque el modelo se construyó con las variables que la teoría económica considera básicas y se corrige el sesgo de selección, aún se tiene la posibilidad de haber omitido variables que podrían modificar el rendimiento de la educación y la experiencia potencial. No obstante este hecho, se cumple el objetivo de hallar los rendimientos de la educación y su comparación entre áreas metropolitanas de Colombia.

Al comparar los coeficientes obtenidos por el método tradicional MCO y por el método Heckit (Tabla No. 5), se observa que el cambio en los valores de los coeficientes hallados es mínimo. En general se mantienen los signos y los niveles de significancia al 1% salvo en Medellín y Pereira que se vuelven no significativos, pero este resultado era de esperarse por la similitud en el peso de los ingresos en estas dos áreas comparados con Bogotá, que es el área de referencia. Esto confirma el hecho de que estas tres ciudades podrían explicar conjuntamente la rentabilidad de la educación del resto del país.

Pasando a los resultados se determinó que la rentabilidad de la educación muestra un valor de 12% después de la aproximación, el cual es consistente con las investigaciones pioneras en este tema donde se plantea que alrededor de un 11% de la diferencia salarial es explicada por el capital humano (Perfetti, 1996).

**Tabla No.5: Rendimiento de la Educación y Comparación de su Importancia en doce Áreas Metropolitanas Comparadas con Bogotá**

Variable	MCO	HECKIT
Educación	0,13***	0,12***
Experiencia Potencial	0,031***	0,028***
Experiencia Potencial al cuadrado	-0,03e-3***	-0,02e-3***
Cali	-0,10***	-0,10***
Medellín	-0,02	-0,02
Barranquilla	-0,31***	-0,30***
Bucaramanga	-0,06***	-0,06***
Manizales	-0,16***	-0,16***
Pasto	-0,39***	-0,38***
Pereira	-0,02	-0,01
Cúcuta	-0,21***	-0,21***
Villavicencio	-0,12***	-0,13***
Cartagena	-0,19***	-0,19***
Montería	-0,41***	-0,41***
Ibagué	-0,23***	-0,23***
Constante	5,62***	6,01***
Mills		
Lambda		-0,32***
R2	0,31	
SIC	84354,27	
AIC	84216,71	
Observaciones	40054	74258
Nivel de significancia NSC: * p<,1; ** p<,05; *** p<,01		

Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

Los coeficientes asociados a la experiencia arrojan coeficientes positivos y significativos al nivel del 32% y al corregir por sesgo al 28%. Las estimaciones también muestran que el cuadrado de la experiencia afecta de forma negativa a los ingresos, lo cual es un resultado acorde con el supuesto de concavidad entre la experiencia y los ingresos.

La relevancia de las áreas en las diferencias salariales se expresa claramente en las diferencias en los coeficientes asociados a las variables falsas de cada área, y como era de esperarse, con respecto a Bogotá todas aportan menos a los ingresos que la capital, este efecto es consecuente con la hipótesis del capital humano con respecto a que las ciudades principales deberían tener mayores dotaciones educativas y de experiencia de sus individuos, por desarrollo del mercado laboral, gracias al mayor desarrollo industrial.

Al comparar las áreas de forma individual tomando como referencia a Bogotá, se puede concluir que hay regiones con coeficientes mucho menores en el aporte que obtendrían en sus ingresos si estuvieran en la capital como Montería(-0,41), Pasto(-0,38) y Barranquilla (-0,30). En el promedio de más o menos (-0,20) del aporte a los ingresos versus Bogotá se encuentran Ibagué, Cúcuta, Cartagena y Manizales. Las áreas más cercanas a Bogotá en cuanto al nivel de aporte a los ingresos son Villavicencio (-0,12), Cali (-0,10) y Bucaramanga (-0,06). Medellín y Pereira no son significativas si se comparan con el área de referencia por la similitud de sus características y complementariedad de sus variables.

**Tabla No. 6:** Rendimiento de la Educación y su interacción con doce Áreas Metropolitanas comparadas con Bogotá

Variable	MCO	HECKIT
Educación	0,14***	0,13***
Experiencia Potencial	0,031***	0,03***
Experiencia Potencial al cuadrado	-0,03e-3***	-0,03e-3***
Cali	-0,04	-0,03
Medellín	0,13***	0,13***
Barranquilla	-0,15***	-0,14***
Bucaramanga	0,18***	0,18***
Manizales	-0,16***	-0,16***
Pasto	-0,44***	-0,42***
Pereira	0,16***	0,16***
Cúcuta	0,08*	0,07
Villavicencio	0,10**	0,08*
Cartagena	-0,09**	-0,08*
Montería	-0,41***	-0,40***
Ibagué	-0,12**	-0,12***
Cali*Educación	-0,005	-0,006

Variable	MCO	HECKIT
Medellín*Educación	-0,015***	-0,015***
Barranquilla*Educación	-0,016***	-0,017***
Bucaramanga*Educación	-0,025***	-0,025***
Manizales*Educación	0,001	0,001
Pasto*Educación	0,006	0,005
Pereira*Educación	-0,018***	-0,019***
Cúcuta*Educación	-0,034***	-0,033***
Villavicencio*Educación	-0,023***	-0,022***
Cartagena*Educación	-0,010**	-0,011**
Montería*Educación	0,001	0,001
Ibagué*Educación	-0,011**	-0,011**
Constante	5,51***	5,89***
Mills		
lambda		-0,32***
R2	0,32	
SIC	84332,64	
AIC	84091,90	
Observaciones	40054	74258
Nivel de significancia NSC: * p<,1; ** p<,05; *** p<,01		

Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

Es interesante ver el alto grado de significancia en las estimaciones por región, debido a que esto soporta propuestas que apuntan a crear políticas económicas y sociales que agilicen procesos de convergencia hacia mejores condiciones laborales de los individuos de algunas zonas del país. Además de mostrar áreas como Montería, Pasto y Barranquilla, en las que se debe actuar con mayor celeridad y enfocar los mayores esfuerzos para mejorar las condiciones generales del mercado laboral para convertirlas en regiones igual de competitivas que el resto del país.

La educación como factor relevante a la hora de explicar las diferencias en el ingreso tiene la mayor preponderancia, sin embargo en la anterior estimación su aporte se asume que presenta el mismo efecto, indistintamente del área metropolitana estudiada, razón por la cual es válido indagar sobre el aporte individual que tiene en cada región. Para esto se realizó una nueva estimación adicionando al modelo las variables de interacción *areai\*educación* cuyos efectos se muestran en la Tabla No. 6.

Como era de esperarse, la mayoría de los coeficientes de las interacciones son negativos y significativos, indicando nuevamente el liderazgo de Bogotá como área que más aporta conjuntamente con la educación, a los ingresos de los individuos; este resultado indica que un año adicional de educación en la capital aporta más a los ingresos que en Cúcuta, Bucaramanga, Villavicencio, Pereira, Barranquilla, Medellín, Ibagué y Cartagena. Sin embargo hay cuatro ciudades donde esta interacción no es significativa (Cali, Manizales, Montería y Pasto), situación que podría sugerir que la educación no es el factor determinante en dichas regiones para la generación de ingresos, o como se analiza en las estadísticas descriptivas, estas áreas son las de mayor variabilidad en los ingresos, lo cual puede estar sustentado por factores diferentes a los niveles de escolaridad o a características distintas a las regionales. Una argumentación adicional de las diferencias entre regiones podría atribuirse a la hipótesis de existencia de barreras a la movilidad de los factores entre las regiones, verificada por Ortiz et al. (2009).

Los cambios de sentido presentados en los coeficientes de algunas regiones como Medellín, Bucaramanga, Pereira, Cúcuta y Villavicencio, además de ser explicados por la inclusión de las nuevas variables interactivas donde se observa el verdadero impacto de la educación y la región con respecto a la ciudad de referencia, Bogotá en nuestro caso, también podría deberse al cambio de especificación del modelo que genera nuevas correlaciones entre el capital humano general y cada región, e incluye mayor heterocedasticidad a las estimaciones.

Otro tema a tener en cuenta en el segundo modelo estimado, es el análisis del cambio de magnitud del coeficiente asociado a la educación que pasa de 12% en el modelo sin interacción de la variable región-educación, a 14% cuando se incluyen las interacciones. De esta forma se puede pensar que el impacto real de la educación en cada región, hace que el promedio general suba, ya que en el segundo modelo se pueden determinar áreas que en el primero aparecían significantes sin serlo con respecto a Bogotá y a la educación, como Cali, Manizales, Pasto y Montería, que bajaban la ponderación promedio real del rendimiento de la educación.

#### **4.2 Resultados de la Descomposición de Oaxaca-Blinder**

Las tablas No. 7 a No. 10 presentan los resultados del ejercicio al usar la técnica de descomposición para los análisis definidos en la sección 2. La primera comparación se presenta en la Tabla No. 7, donde se observa tanto la estimación usual MCO como la corrección por el método Heckit. Si la diferencia es positiva, se interpreta como diferencial a favor de Bogotá, si por el contrario fuese negativa, la predicción del logaritmo del ingreso real para el resto del país sería superior.

**Tabla No. 7:** Descomposición Oaxaca-Blinder para el área metropolitana de Bogotá frente al Resto del País

	MCO		HECKIT	
Predicción del Modelo de Bogotá	7,39***		7,55***	
Predicción Modelo Resto Áreas Metropolitanas	7,12***		7,34***	
Diferencia	0,26***	3,7%	0,21***	2,8%
Descomposición				
Dotaciones	0,08***	32,9%	,075***	36,1%
Coeficientes	0,16***	62,6%	0,12***	57,6%
Interacción	0,01***	4,5%	0,01***	6,3%
Nivel de significancia NSC: * p<,1; ** p<,05; *** p<,01				

Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

En este caso Bogotá presenta un 2,8% más de rendimiento debido a las variables contempladas para el capital humano (educación y experiencia potencial) con relación al resto de las áreas metropolitanas; esta diferencia se descompone en los tres efectos ya señalados en la sección 2.1 y se halla que el 57,6% de la diferencia se explica por variables diferentes a las del capital humano, y dado que la variable de referencia para tal diferenciación es la pertenencia al área metropolitana, se puede afirmar que existen fallos o distorsiones en el mercado de trabajo que hacen que trabajadores con iguales características perciban ingresos distintos en distintas áreas metropolitanas.

**Tabla No. 8:** Descomposición Oaxaca-Blinder para el subgrupo de áreas metropolitanas principales frente al subgrupo de áreas metropolitanas secundarias

	MCO		HECKIT	
Predicción del Modelo Áreas Principales	7,22***		7,45***	
Predicción Modelo Áreas Secundarias	7,07***		7,28***	
Diferencia	0,15***	2,1%	0,17***	2,3%
Descomposición				
Dotaciones	0,04***	25,4%	0,03***	19,7%
Coeficientes	0,11***	74%	0,13***	80,2%
Interacción	0,09e-2	0,6%	0,02e-2	0,1%
Nivel de significancia NSC: * p<,1; ** p<,05; *** p<,01				

Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

La Tabla No. 8 presenta el ejercicio de aglomeración en los subgrupos áreas principales (compuesto por Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga, Manizales y Barranquilla) y secundarias (integrado por Pereira, Villavicencio, Cartagena, Pasto, Ibagué, Montería, Cúcuta) presentadas en la Tabla No. 2. En este caso, el 2,3% de los rendimientos favorecen al subgrupo de áreas metropolitanas principales, de esta diferencia el 80,2% es explicado por las diferencias regionales.

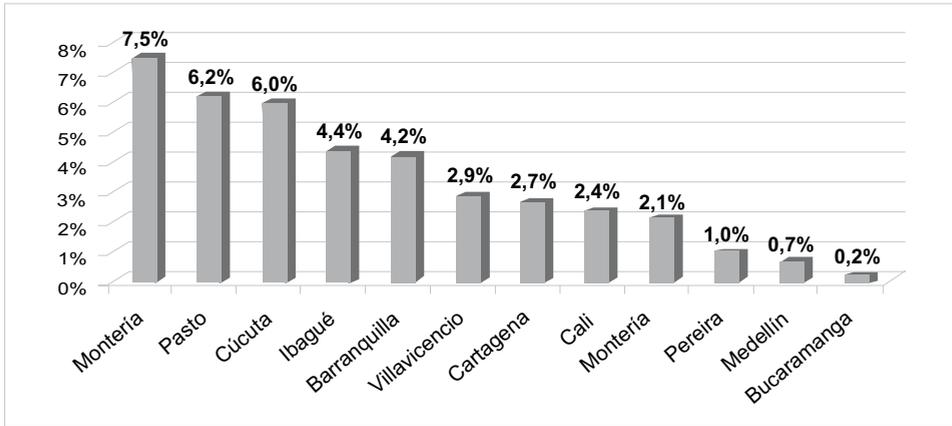
**Tabla No. 9:** Descomposición Oaxaca-Blinder para el subgrupo de las tres principales áreas metropolitanas frente al Resto del País

	MCO		HECKIT	
Predicción del Modelo para el subgrupo de las tres principales áreas metropolitanas	7,29***		7,48***	
Predicción Modelo Resto de las Área Metropolitanas	7,09***		7,32***	
Diferencia	0,19***	2,8%	0,16***	2,2%
Descomposición				
Dotaciones	0,03***	16,7%	0,03***	17,6%
Coefficientes	0,16***	81,7%	0,13***	80,9%
Interacción	0,03e-2***	1,7%	0,02e-2**	1,5%
Nivel de significancia NSC: * p<,1; ** p<,05; *** p<,01				

Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

La interpretación de los resultados de la Tabla No. 9 reafirma las diferencias regionales planteadas entre las tres principales áreas metropolitanas (Bogotá, Cali y Medellín) presentadas en la Tabla No. 3, y el resto de áreas metropolitanas. Ellas en su conjunto presentan un 2,8% de rendimiento, el cual es explicado en 81,7% por la diferencia regional y sólo un 16,7% de la diferencia es sustentada en las variables de capital humano.

**Gráfico No. 1:** *Diferencias de los Retornos de la Educación y la Experiencia de cada Área Metropolitana Respecto a Bogotá*



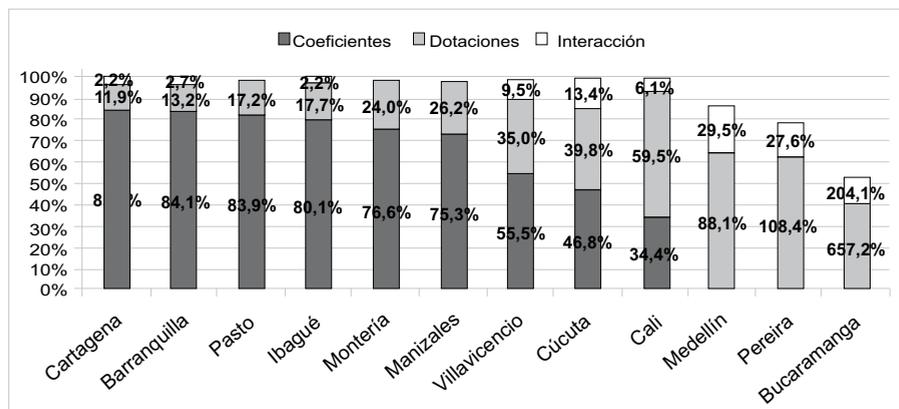
Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

Al buscar las diferencias de Bogotá frente a cada una de las restantes áreas metropolitanas (ver Anexo), se encuentra que con relación a Bucaramanga, Medellín y Pereira las diferencias son del 0,2%, 0,7% y 1% respectivamente, adicionalmente se presenta la no significancia de los coeficientes de las diferencias, lo cual sugiere que entre estas regiones y Bogotá no existen diferencias, estadísticamente hablando, en los rendimientos de la educación, ya que se perciben similitudes o cercanía en la composición o desarrollo de los respectivos mercados laborales. El caso de los coeficientes de las restantes áreas metropolitanas es el opuesto, ya que todos son significativos al 1%.

Las diferencias de las restantes áreas con relación a Bogotá (Gráfico No.1), se propone agruparlas en al menos 3 conjuntos, un primero con diferencias entre el 2,1% de Manizales y el 2,9% de Villavicencio, que incluye a Cali y a Cartagena; un segundo grupo con Ibagué y Barranquilla, y finalmente el de las diferencias más elevadas, compuesto por Montería, Pasto y Cúcuta. Este último grupo tiene dos ciudades cercanas a las fronteras con activo comercio binacional, esto podría aportar luces sobre su elevada diferencia.

El Gráfico No. 2 complementa la información porcentual de la descomposición. En principio se señala que se presentan los resultados de las regiones con coeficientes no significativos, pero no se analizarán. El gráfico presenta como criterio de ordenación aquellos que su diferencia es explicada mayoritariamente por la condición de pertenencia a una región (Variable Coeficientes). Las primeras tres áreas metropolitanas de esta descomposición, son puertos o ciudad cercana a la frontera, lo cual puede configurarse en elementos explicativos importantes, además de encontrarse más alejadas de la ciudad de referencia.

**Gráfico No. 2:** Descomposición Oaxaca-Blinder, en términos porcentuales de las diferencias de los Retornos de la Educación y la Experiencia de cada Área Metropolitana Respecto a Bogotá



Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

Las cuatro áreas siguientes presentan ubicaciones geográficas cercanas a polos de desarrollo económico. El caso de Montería y Manizales con respecto a Medellín, e Ibagué y Villavicencio con Relación a Bogotá, son ubicaciones a las que la distancia geográfica puede estar incidiendo, es decir la cercanía puede estar reduciendo la variable coeficientes dado el flujo de migraciones, no capturado en nuestro ejercicio.

Cúcuta presenta una particularidad, a pesar de presentar mayor explicación por la condición regional, las participaciones entre ella y las dotaciones es algo más equilibrada que sus predecesoras, sin embargo resalta es el hecho de que el efecto interacción es el más elevado y significativo al 1%. La interpretación de este coeficiente no es clara, sin embargo se propone como el aporte (o reducción, ya que para algunas área es negativo) de ambas condiciones a los ingresos, es decir, el pertenecer a Cúcuta y poseer evaluar las variables de capital humano, al tiempo y econométricamente, aportan positivamente en la obtención de los ingresos.

El caso de Cali es interesante, ya que aunque presenta una diferencia significativa la diferencia se explica mayoritariamente por la variable dotaciones y no por la condición regional, en otras palabras, son las variables de capital humano las que explican las diferencias, e incluso el coeficiente de la diferencia regional no es significativo, lo cual reivindica la condición de Cali como tercera ciudad en desarrollo económico y por ende de mercado laboral.

La descomposición antes realizada ofrece adicionalmente a las estimaciones tradicionales, observar qué proporción de las diferencias se puede explicar por el hecho de pertenecer a alguna región con relación a la de referencia. Los resultados presentan evidencia empírica sobre los persistentes diferenciales del resto de regiones frente a Bogotá, a la vez que la mayoría de las áreas metropolitanas justifican tales diferencias en la variable que captura la ubicación regional.

## 5. Análisis de diferencias asociadas al componente regional

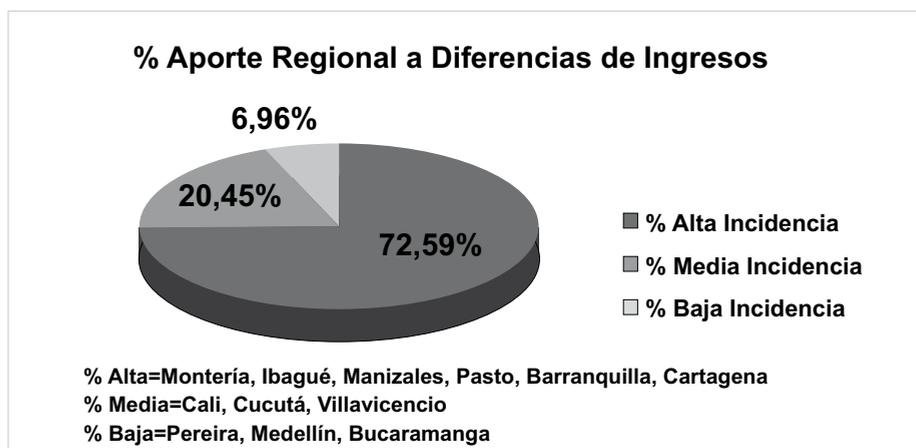
A continuación se hará una aproximación al análisis de las posibles causas de las diferencias regionales halladas bajo la metodología de Oaxaca-Blinder, haciendo énfasis en sus dos principales componentes: la porción de aporte a la renta dada por la inversión en educación y la explicada por la pertenencia a determinada región.

El aporte significativo de la educación en todas las áreas es una prueba de su relevancia como factor determinante en la generación de ingresos de los trabajadores. Aunque este análisis no muestra evidencias que permita concluir sobre la calidad de la educación, es claro que las regiones con mejor estructura pública y privada de sus entidades educativas son las que presentan mayores años de educación.

En esta línea de análisis autores como Galvis y Meisel (2000) comparan las 20 principales ciudades colombianas para hallar sus disparidades y los determinantes de su crecimiento. Los resultados muestran que por su nivel de significancia estadística, los principales determinantes del crecimiento son: el capital humano, la infraestructura, las variables institucionales, el PIB per cápita inicial y el tamaño del mercado local. La ubicación geográfica es otro determinante, aunque en su estudio no se mostró significativa. De esta forma se puede agrupar las ciudades del presente estudio, de acuerdo al mayor o menor aporte que el componente regional tenga en la explicación de los ingresos del individuo. En el Gráfico 3 se consolidaron tres grupos de acuerdo con su nivel de impacto en la variable ingresos una vez se computó este valor mediante la metodología Oaxaca.

Las áreas de alta incidencia (73%) presentan características particulares que las hacen atractivas para la inversión e industrialización. Es el caso de Barranquilla y Cartagena, donde se ubican zonas portuarias, Pasto como ciudad fronteriza, y Montería y Manizales son urbes que centralizan los ingresos de sectores industriales como la ganadería en el caso de la primera, o de servicios como el turismo del eje cafetero en el caso de la segunda. Estos postulados coinciden con los expuestos por autores como Raymond y Franco (2009) quienes determinan que las regiones con estructuras productivas diversificadas, que exportan o compiten en mercados internacionales presentan un crecimiento del PIB per cápita superior a las demás.

Gráfico No. 3: Participación del componente regional en diferencias de Ingresos



Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.

Las regiones de incidencia media (20%) como Cali, Cúcuta y Villavicencio, son áreas con mayores índices de comercio inter e intrarregional, muy centralizadas en cuanto a sus zonas de influencia comercial; actúan como centros de acopio para pasar del exterior al interior del país (Paso por Cali desde Buenaventura, Cauca y Nariño; por Villavicencio desde los Llanos; y por Cúcuta desde Venezuela).

Las ciudades ubicadas en el grupo de baja incidencia (7%), Medellín, Pereira y Bucaramanga, podrían atribuir este resultado a factores regionales comparables con los de la capital. Tal como se expone en Bonet (1999), donde se mencionan condiciones particulares de las áreas muy similares a las de Bogotá, en cuanto a concentración industrial (caso de Medellín), o de sectores económicos con generación de altos volúmenes de ingresos (caso de Bucaramanga con el petróleo y Pereira por estar ubicada en el “triángulo de oro; Bogotá, Medellín y Cali”).

En resumen, se puede determinar dos tipos de factores que inciden en la generación de ingresos en las regiones colombianas; el primero es estructural como el mercado laboral, la inversión pública y privada, el desarrollo industrial y el contexto cultural. De otra parte está el nivel de inversión en educación que realice la sociedad en su conjunto para soportar y sacar adelante todos los procesos de desarrollo que se planteen desde el Estado.

Se podría plantear el tema de la localización geográfica en la distribución del ingreso desde el punto de vista de que las ciudades con mayor concentración poblacional, cercanas a centros de desarrollo industrial, con mejores condiciones climáticas, y menos dependientes de las instituciones del Estado para la toma de decisiones estructurales respecto a sus mercados laborales, son las que presentan mejores indicadores de crecimiento y paralelamente de rentabilidad de la educación de sus habitantes (Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Barranquilla), en las demás zonas (Costa Caribe y Costa Pacífica) en general sucede lo contrario.

## Conclusiones

Se confirma Bogotá como región metropolitana líder en aporte a los ingresos de los individuos que participan en su mercado de trabajo, con los mayores índices de capital humano en comparación con las doce áreas restantes.

Aunque en general las regiones con mayor concentración poblacional son las que presentan mayor acumulación del capital humano, en este trabajo se determinó para el caso de los datos de la ECH del 2006-II, que las tres principales ciudades en promedio de educación fueron Bogotá, Barranquilla y Cartagena, cuando se esperaba que Cali y Medellín estuvieran en ese grupo, tal resultado sugeriría, que se presentan problemas de distribución muestral.

La inversión en capital humano está directamente relacionada con los ingresos obtenidos en cualquiera de las áreas metropolitanas y al igual que la acumulación de años de experiencia, un año adicional de cualquiera de estos factores incrementa en promedio 13% y 31% respectivamente los ingresos del trabajador.

Comparando las regiones con respecto al área de referencia Bogotá, se observa que el pertenecer a la capital ofrece y potencia las condiciones que contribuyen para obtener mejores ingresos. Esta relación se mantiene de forma proporcional al tamaño de cada una de las siguientes doce áreas.

Resulta útil tomar en cuenta los altos niveles de significancia de los coeficientes regionales para nueve de las trece áreas metropolitanas, para apoyar la hipótesis planteada por Ortiz et al. (2009) sobre la segmentación regional en Colombia, donde se evidencia que el hecho de pertenecer a una metrópoli aporta a las condiciones laborales externas al individuo y por lo afecta su ingreso real.

La educación combinada con la región resultó ser significativa y menor que en Bogotá, en ocho de las trece áreas metropolitanas analizadas (Cúcuta, Bucaramanga, Villavicencio, Pereira, Barranquilla, Medellín, Ibagué y Cartagena). Pero en ciudades donde resultó ser no significativa la interacción (Cali, Manizales, Montería y Pasto), podrían existir factores regionales adicionales a la educación que pesen más en el aporte a la generación de ingresos del individuo.

Es necesario precisar que la inversión en capital humano, a través de políticas públicas y privadas tendientes a aumentar el número de profesionales, además de cerrar la brecha en los retornos a la educación, garantiza un mayor beneficio social e industrial, así el sector productivo de las regiones no tuviera la capacidad de absorber toda la fuerza de empleo para el mayor número de educados que las personas estarían dotadas de competencias para ingresar a mercados de otras ciudades generando dinámicas de convergencia en el mercado laboral del país.

La aplicación de la descomposición de Oaxaca-Blinder para capturar las diferencias regionales con relación a la remuneración de la educación y la experiencia, permite evidenciar que la diferencia favorece a Bogotá con respecto a cada una de las demás áreas metropolitanas. Este resultado concuerda con las conclusiones de diversos documentos que señalan que tales diferencias son indicadores de las limitaciones

de la libre movilidad del factor trabajo. Sin ser la pretensión original del estudio, se halla evidencia de segmentación regional, que señala que factores iguales –el cual es el supuesto de partida– están ofreciendo diferentes remuneraciones en regiones diferentes. No se desconocen las limitaciones de las estimaciones de los modelos reducidos, sin embargo la cuantificación de las diferencias regionales ofrecen un punto de referencia a partir de la descomposición en los conceptos que se consideran relevantes, como lo son el capital humano y diferencias regionales.

El trío virtuoso de las tres principales áreas metropolitanas –Bogotá, Cali y Medellín– acentúa la evidencia sobre las diferencias regionales. La estimación teniendo en cuenta este subgrupo presenta la más alta explicación entre los subgrupos definidos (81,7%) cuando se estiman las características con las diferencias de los coeficientes entre regiones (sumando C). Adicionalmente todas las diferencias son significativas estadísticamente y en las estimaciones individuales, además de las tres áreas principales, Pereira tiene coeficiente de diferencia regional no significativo, y aunque el de Cali es significativo es inferior al 50%, situación que también presenta Bucaramanga.

Barranquilla, Cartagena y Pasto presentan las más elevadas explicaciones por las diferencias regionales, mientras que Montería, Pasto y Cúcuta muestran las mayores diferencias con relación a las remuneraciones con respecto a Bogotá.

Una importante razón por la cual se debe profundizar en el análisis y posterior planteamiento de políticas y estrategias que disminuyan las enormes desigualdades económicas entre las regiones es la de evitar la posible emigración de los individuos a las regiones más desarrolladas, generando concentración excesiva en algunos territorios, ocasionando a nivel regional lo que sucede en los países tercermundistas; una alta ineficiencia económica y reducción del producto per cápita, sin mencionar los problemas sociales y de orden público consecuentes.

## Referencias bibliográficas

- ARIAS, Helmut; CHAVES, Álvaro (2002). “Cálculo de la Tasa Interna de Retorno de la Educación en Colombia” en: *Documento de Trabajo No. 2*, Bogotá, Universidad Externado de Colombia.
- AYALA, Ulpiano (1987). “Hogares, Participación Laboral e Ingresos” en: OCAMPO, J. y RAMÍREZ, M, Editores (1987). *El Problema Laboral Colombiano*, Tomo I. Bogotá, SENA, DNP, Contraloría General de la República, pp. 136-152.
- BECKER, Gary (1964). “Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, With Special Reference to Education” en: *National Bureau of Economics Research*. New York
- BERNAT, Luisa (2005). “Análisis de Género de las Diferencias Salariales en las siete Principales Áreas Metropolitanas Colombianas: ¿Evidencia de Discriminación?” en: Cuadernos PNUD, Consejería Presidencial para la Equidad de la Mujer. *Investigaciones sobre Género y Desarrollo en Colombia*. pp. 65-141.

- BLINDER, Alan (1973). "Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates". *The Journal of Human Resources* 8, pp. 436-455.
- BONET, Jaime (1999). "El crecimiento regional en Colombia, 1980-1996: Una aproximación con el método Shif-Share", *Documentos de trabajo sobre Economía Regional*, No.10, Cartagena, Banco de la República.
- BONILLA, Leonardo (2009). "Causas de las Diferencias Regionales en la Distribución del Ingreso en Colombia, un ejercicio de micro-descomposición". En: *Documentos de Trabajo Economía Regional*, No. 111. Banco de la República, CEER-Cartagena. Marzo.
- CARRIZOSA, Mauricio (1987). "Evolución y Determinantes de la Pobreza en Colombia" en OCAMPO, J. y RAMÍREZ, M, Editores (1987). *El Problema Laboral Colombiano*, Bogotá, SENA, DNP, Contraloría General de la República, pp. 219 Cap. 7.
- CASTELLAR, Carlos (1998). *Eficiencia Productiva, Valoración de Fincas y Externalidades Territoriales en la Economía Campesina*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- CASTELLAR, Carlos; URIBE, José (2001a). "Una aproximación Econométrica a la Tasa de Retorno Social de la Educación", en: *Sociedad y Economía*, Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, CIDSE, Universidad del Valle, Cali.
- \_\_\_\_\_ (2001b). "Determinantes de la Participación en el Mercado de Trabajo en el Área Metropolitana de Cali en Diciembre de 1998", CIDSE, *Documentos de Trabajo No. 56*. Universidad del Valle, Cali.
- \_\_\_\_\_ (2003). "La Tasa de Retorno de la Educación: Teoría y Evidencia Micro y Macroeconómicas en el Área Metropolitana de Cali 1988-2000". CIDSE, *Documento de Trabajo No 66*. Universidad del Valle. Cali.
- EL-ATTAR, Mayssun; LOPEZ-BAZO, Enrique; MOTELLÓN, Elisabet (2007). "Diferencias Salariales entre las Regiones Españolas" en: <http://www.revecapp.com/encuentros/anteriores/ixeea/trabajos/e/pdf/elattar.pdf>
- FARNÉ, Stefano; VERGARA, Carlos Andrés (2008). "¿Los Profesionales Colombianos en el siglo XXI, Más Estudian, Más Ganan?" en: *Cuadernos de Trabajo No. 10*, Universidad Externado. Octubre.
- FORERO, Nohora; GAMBOA, Luis Fernando (2007). "Cambios en los Retornos de la Educación en Bogotá entre 1997 y 2003", en: *Lecturas de Economía*, No. 66. Universidad de Antioquia. pp. 225-250.
- FUENTES, Jeanette; PALMA, Amalia; MONTERO, Rodrigo (2005). "Discriminación Salarial por Género en Chile: Una mirada global" en: *Estudios de Economía Vol. 32*, No. 002, Universidad de Chile. pp. 133-157.
- GALVIS, Luis Armando; MEISEL, Adolfo (2000). "El crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998", *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, No.18, Cartagena, Banco de la República.
- JANN, Benn (2008). "A STATA Implementation of The Blinder-Oaxaca Decomposition." En: ETH Zurich Sociology *Working Paper No. 5*. May. Published as: Jann, Ben (2008). "The Blinder-Oaxaca decomposition for linear regression models." *The Stata Journal* 8(4), pp: 453-479.

- LEIBOVICH, José (1986). “La Migración Interna en Colombia. Un Modelo Explicativo del Proceso de Asimilación”. *Planeación y Desarrollo*, Vol. XXVII, No. 4, Octubre- Diciembre.
- LONDOÑO, Juan (1995). *Distribución del Ingreso y Desarrollo Económico*. Colombia en el Siglo XX, FEDESARROLLO, Banco de la República, Bogotá, Tercer Mundo Editores.
- LOPEZ-BAZO, Enrique; MOTELLÓN, Elisabet (2008). “Descomposición de Diferencias Salariales Regionales en Presencia de Selección Muestral” (Versión Preliminar). En: <http://www.alde.es/encuentros/anteriores/xieea/trabajos/pdf/172.pdf>
- MINCER, Jacob (1974). “Schooling, Experience and Earnings”. *NBER*. pp. 41-96.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA y DNP (1990). *El Desarrollo Agropecuario en Colombia*. Informe Final Misión de Estudios del Sector Agropecuario.
- MISIÓN DE EMPLEO (1989). “El Problema Laboral Colombiano: Diagnóstico y Perspectivas y Políticas” en: *Economía Colombiana*, Serie de Documentos Separata No. 10, Agosto - Septiembre.
- MOHAN, Rakesh (1978). *Workers of Bogotá: Who They Are, What they do and Where they Live*, The World Bank, Washington, Mimeo.
- ÑOPO, Hugo (2007). “An Extension of the Blinder-Oaxaca Decomposition to a Continuum of Comparison Groups” en: *Research Department Working Papers Series No 612*. Inter-American Development Bank. July.
- OAXACA, Ronald (1973). “Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets” en: *International Economics Review*. Vol. 14 No. 1.
- ORTIZ, Carlos H.; URIBE, José I.; BADILLO, Erika R. (2009). “Segmentación Inter e Intra-regional en el Mercado Laboral Urbano de Colombia, 2001-2006” en: *Ensayos sobre Política Económica (ESPE)* Vol. 27, No. 58, Edición Especial, Economía Regional y Urbana. Banco de la República. p 194-231
- PERFETTI, Mauricio (1996). “Diferenciales Salariales entre Hombre y Mujeres no Asalariados durante el Periodo 1984-1994” en: *Planeación y Desarrollo*, Vol. XXVII, No. 4, Octubre - Diciembre.
- PRADA, Carlos F. (2006). “¿Es rentable la decisión de Estudiar en Colombia?” en: *Ensayos sobre Política Económica (ESPE)* No. 51, Edición Especial, Educación. Banco de la República. pp. 226-323.
- PSACHAROPOULUS, George.(1973). *Returns to Education*. Amsterdam, Elsevier.
- RAYMOND, José L.; FRANCO, Liliana (2009), “Convergencia económica regional: El caso de los Departamentos colombianos”, en: *Ecos de Economía*, No.28, Medellín, pp.167-197.
- ROMERO, Julio (2006). “Diferencias sociales y regionales en el ingreso laboral de las principales ciudades colombianas, 2001-2004”, *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*, núm. 67, Cartagena, Banco de la República, Enero.
- SALAS, Manuel (2004). “Rendimientos Privados de la Inversión en Educación Superior a Partir de Ecuaciones de Ingresos” en: *Revista de Economía Pública* 169-(2/2004). Hacienda Pública Española, Instituto de Estudios Fiscales. pp. 87-117.

- SÁNCHEZ, Fabio; NUÑEZ, Jairo (2003). "A Dynamic Analysis of Human Capital, Female Work-Force Participation, Returns to Education and Changes in Household Structure in Urban Colombia, 1976-1998" en: *Colombian Economic Journal* No. 1.
- SCHULTZ, Theodor (1968). *Returns of Education in Bogotá*, Colombia. Rand Corporation.
- SELOWSKY, Marcelo (1968). The Effect of Unemployment Labour-Market Segmentation and the Returns to Educated: the Case of Colombia. Center for International Affairs, Harvard University. Publicado en Español en: *Revista de Planeación y Desarrollo*, Bogotá, Vol. 1, Julio de 1969.
- SPENCE, Michael (1973). "Job Market Signalling" en: *Quarterly Journal of Economics*, 87, pp. 355-374.
- TENJO, Jaime (1993a). "Evolución de los Retornos de la Inversión en Educación 1976-1989" en: *Planeación y Desarrollo*, Vol. XXIV, Diciembre.
- \_\_\_\_\_ (1993b). "Educación, Habilidad, Conocimientos e Ingreso" en: *Planeación y Desarrollo*, Vol. XXIV, Diciembre.
- TENJO, Jaime; RIBERO Rocío; BERNAT, Luisa F. (2005). "Evolución de las Diferencias Salariales por Sexo en Seis Países de América Latina" en: *Documentos CEDE*, Bogotá, No. 18, Universidad de los Andes.

***Descomposición Oaxaca-Blinder de Bogotá contra cada una de las restantes Áreas Metropolitanas***

	MCO		HECKIT	
Predicción Bogotá	7,38***		7,55***	
Predicción Cali	7,16***		7,37***	
Diferencia	0,22***	3,1%	0,18***	2,4%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,120***	55,0%	0,110***	59,5%
Coeficientes	0,090***	41,4%	0,060	34,5%
Interacción	0,010	3,5%	0,010*	6,1%
Predicción Medellín	7,31***		7,50***	
Diferencia	0,07***	1,0%	0,05	0,7%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,060***	66,8%	0,043***	88,0%
Coeficientes	0,010	14,2%	-0,008	-17,6%
Interacción	0,014***	19,1%	0,015***	29,5%

	MCO		HECKIT	
Predicción Barranquilla	7,03***		7,24***	
Diferencia	0,352***	5,0%	0,306***	4,2%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,045***	12,9%	0,040***	13,2%
Coefficientes	0,297***	84,6%	0,258***	84,1%
Interacción	0,009***	2,5%	0,008**	2,7%
Predicción Bucaramanga	7,21***		7,54***	
Diferencia	0,17***	2,4%	0,01	0,2%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,104***	60,1%	0,088***	657,2%
Coefficientes	0,046***	26,8%	-0,102*	-761,3%
Interacción	0,023***	13,1%	0,027***	204,1%
Predicción Manizales	7,19***		7,39***	
Diferencia	0,19***	2,8%	0,15***	2,1%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,046***	23,0%	0,040***	26,2%
Coefficientes	0,155***	78,2%	0,115**	75,3%
Interacción	-0,002	-1,2%	-0,002	-1,5%
Predicción Pasto	6,93***		7,11***	
Diferencia	0,46***	6,6%	0,44***	6,2%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,080***	17,5%	0,075***	17,2%
Coefficientes	0,381***	82,9%	0,368***	83,9%
Interacción	-0,002	-0,4%	-0,005	-1,1%
Predicción Pereira	7,27***		7,47***	
Diferencia	0,12***	1,7%	0,08	1,0%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,096***	80,2%	0,082***	108,4%
Coefficientes	0,006	5,2%	-0,027	-36,0%
Interacción	0,018***	14,6%	0,021***	27,6%

	MCO		HECKIT	
Predicción Cúcuta	6,95***		7,13***	
Diferencia	0,44***	6,3%	0,42***	6,0%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,188***	43,2%	0,169***	39,8%
Coefficientes	0,187***	43,0%	0,199***	46,8%
Interacción	0,060***	13,8%	0,057***	13,4%
Predicción Villavicencio	7,17***		7,34***	
Diferencia	0,22***	3,0%	0,21***	2,9%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,087***	40,2%	0,075***	35,0%
Coefficientes	0,111***	51,3%	0,118**	55,5%
Interacción	0,018***	8,5%	0,020***	9,6%
Predicción Cartagena	7,16***		7,35***	
Diferencia	0,22***	3,1%	0,20***	2,7%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,027**	12,0%	0,024**	11,9%
Coefficientes	0,190***	85,7%	0,173***	85,9%
Interacción	0,005**	2,3%	0,004	2,1%
Predicción Montería	6,85***		7,03***	
Diferencia	0,54***	7,8%	0,52***	7,5%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,140***	26,1%	0,126***	24,0%
Coefficientes	0,401***	74,7%	0,402***	76,6%
Interacción	-0,004	-0,8%	-0,003	-0,6%
Predicción Ibagué	7,09***		7,23***	
Diferencia	0,29***	4,2%	0,32***	4,4%
Descomposición de la Diferencia				
Dotaciones	0,064***	21,5%	0,056***	17,7%
Coefficientes	0,225***	75,6%	0,253***	80,1%
Interacción	0,009	2,9%	0,007	2,2%
Nivel de significancia NSC: * p<,1; ** p<,05; *** p<,01				

Fuente: ECH 2006-II. Cálculos Autores.