



Análisis de los factores asociados
a las tasas de retorno de los
egresados universitarios en el
mercado laboral colombiano

ELCIRA SOLANO BENAVIDES

Análisis de los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en el mercado laboral colombiano

ELCIRA SOLANO BENAVIDES



Solano Benavides, Elcira.

Análisis de los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en el mercado laboral colombiano / Elcira Solano Benavidez. – 1 edición. – Puerto Colombia, Colombia: Sello Editorial Universidad del Atlántico, 2021.

Incluye bibliografía. Ilustraciones.

ISBN: 978-958-5173-39-2 (Digital descargable)

1. Mercado laboral – Colombia -- 2007 -2016 – Estadísticas. 2. Mercado laboral -- Indicadores--Colombia -- 2007-2016 -- Estadísticas. 3. Salarios – Colombia – 2007-- 2016. 4. Modelos econométricos – Colombia. 5. Capital humano -- Colombia. I. Autor. II. Título.

CDD: 331 S684

Cómo citar este libro: Solano Benavides, Elcira. (2021). *Análisis de los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en el mercado laboral colombiano*. Barranquilla, Colombia: Editorial Universidad del Atlántico.



Sello Editorial
UNIVERSIDAD
DEL ATLÁNTICO

www.uniatlantico.edu.co
Kilómetro 7, Antigua Vía a Puerto Colombia.
Barranquilla, Colombia.

© 2021, Sello Editorial Universidad del Atlántico.
ISBN 978-958-5173-39-2

Coordinación editorial
Javier Alfonso Ramírez Durán.

Asistencia editorial
Estefanía Calderón Potes.

Diseño y diagramación
Joaquín Camargo Valle.

Revisión y corrección
Santiago Villamil Bonfante.

Impreso y hecho en Barranquilla, Colombia.
Ditar S.A. www.ditar.co
Kilómetro 7, Vía a Juan Mina.
Parque Industrial Clavería.

Printed and made in Barranquilla, Colombia.



Esta obra se publica bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). Esta licencia permite la distribución, copia y exhibición por terceros de esta obra siempre que se mencione la autoría y procedencia, se realice con fines no comerciales y se mantenga esta nota. Se autoriza también la creación de obras derivadas siempre que mantengan la misma licencia al ser divulgadas.

La presente obra es posible gracias a las siguientes autoridades académicas de la Universidad del Atlántico:

José Rodolfo Henao Gil

Rector

Leonardo Niebles Núñez

Vicerrector de Investigaciones, Extensión y Proyección Social

Danilo Hernández Rodríguez

Vicerrector de Docencia

Mariluz Stevenson

Vicerrectora Financiera

Josefa Cassiani Pérez

Secretaria General

Miguel Caro Candezano

Jefe del Departamento de Investigaciones

Agradecimientos especiales

Facultad de Ciencias Económicas

Decana Elcira Solano Benavides

2021

Esta obra ha sido publicada gracias a la iniciativa liderada por la Vicerrectoría de Investigaciones, Extensión y Proyección Social de la Universidad del Atlántico, en su esfuerzo por promover la divulgación de los avances en la investigación y generación de conocimiento en el Caribe colombiano.

Contenido

Resumen.....	1
Analysis of the factors associated to the return rates of university graduates in the Colombian labor market	3
Abstract.....	3
Introducción.....	5
1. El problema de investigación.....	8
1.1. Formulación del problema	8
1.1.1. Planteamiento del problema.....	8
1.1.2. Formulación del problema.....	10
1.1.3. Sistematización del problema e hipótesis de la investigación.....	10
1.2. Objetivos.....	12
1.2.1. Objetivo general	12
1.2.2. Objetivos específicos.....	12
1.3. Justificación.....	12

1.4. Población y muestra del estudio.....	13
1.5. Delimitación de la investigación.....	14
1.5.1. Delimitación espacial.....	14
1.5.2. Delimitación temporal.....	14
1.5.3. Delimitación teórica.....	14
2. Marco de referencia	15
2.1. Antecedentes.....	15
2.2. Marco teórico.....	19
2.2.1. Teoría del capital humano	19
2.2.2. El capital humano y los salarios.....	27
2.2.3. Teorías sobre brechas salariales.....	31
3. Metodología	34
3.1. Metodología econométrica para los modelos de tasas de retorno original.....	34
3.1.1. Limitaciones del modelo econométrico de capital humano original.....	35
3.2. Método de variables instrumentales.....	37
3.2.1. Metodología econométrica para los modelos econométricos de capital humano ampliados.....	40
3.3. Análisis de brechas salariales de los egresados universitarios en Colombia.....	44
3.3.1. Modelo econométrico con metodología Blinder y Oaxaca.....	44
3.3.2. Modelo de estimación de la discriminación salarial.....	45
4. Resultados	48
4.1. Tasa de retorno en el mercado laboral de los egresados universitarios en Colombia	48
4.1.1. Salarios de titulados universitarios en el mercado laboral.....	48
4.1.2. Estimación del modelo econométrico de las tasas de retorno, 2007 y 2014.....	62
4.2. Diferencias salariales en el mercado laboral de los egresados universitarios en Colombia.....	68
4.2.1. Diferencias salariales de los egresados universitarios en Colombia según el sexo, 2007-2016.....	68
4.2.2. Diferencias salariales, egresados por sexo con metodologías econométricas Blinder-Oaxaca, 2007-2016.....	81

5. Conclusiones	85
6. Referencias bibliográficas.....	91
7. Anexos	96
Anexo 1. Modelo Mincer Original, 2007.....	96
Anexo 2. Modelo Mincer Original, 2014.....	108
Anexo 4. Modelo Mincer Aumentado, 2014	124
Anexo 5. Modelo de brechas salariales, Oaxaca- Blinder 2007.	126
Anexo 6. Modelo de brechas salariales, Oaxaca- Blinder, 2014.....	129
La autora	132

Índice de gráficas

Gráfica 1. Salarios de enganche nominal y en términos de salarios mínimos en Colombia, 2007- 2016.....	50
Gráfica 2. Crecimiento de salarios de enganche nominal e inflación en Colombia, 2007- 2016.	50
Gráfica 3. Salarios de enganche y con experiencia en SMMLV de universitarios en Colombia, 2007-2016.....	51
Gráfica 4. Salarios con experiencia nominal a cohorte 2016 y crecimiento salarios con experiencia nominal en Colombia, 2007-2016	53
Gráfica 5. Crecimiento salarios con experiencia e inflación en Colombia, 2007- 2016	53
Gráfica 6. Salarios nominales de enganche y cohorte 2016 de universitarios en Colombia, 2007-2016.....	54
Gráfica 7. Diagrama de dispersión de salarios de enganche universitarios y actividad económica en Colombia, 2007-2016.	55
Gráfica 8. Tasa de crecimiento de salarios de enganche y PIB constante en Colombia, 2007-2016.....	56
Gráfica 9. Diagrama de dispersión de número de matriculados y salario con experiencia universitarios en Colombia, 2007-2016.	57

Gráfica 10. Salarios a cohorte 2016 de universitarios y PIB constante en Colombia, 2007-2016.....	58
Gráfica 11. Tasa de crecimiento de salarios de enganche y productividad laboral en Colombia, 2008-2016.....	59
Gráfica 12. Tasa de crecimiento de salarios con experiencia a cohorte 2016 y productividad laboral en Colombia, 2007-2016.....	60
Gráfica 13. Diagrama de dispersión de salario con experiencia y matrícula universitaria en Colombia, 2007-2016.....	61
Gráfica 14. Tasas de crecimiento de salarios a cohorte 2016 y matrículas universitarias en Colombia, 2007-2016.	62
Gráfica 15. Salarios de enganche por sexo en Colombia, 2007-2016	69
Gráfica 16. Salarios con experiencia por sexo en Colombia, 2007-2016.	70
Gráfica 17. Diferencias salariales enganche y con experiencia por sexo en Colombia, 2007-2016.....	71
Gráfica 18. Salarios de enganche por sexo y áreas de conocimiento en Colombia, 2007-2016.....	72
Gráfica 19. Brechas en salarios con experiencia por sexo y área de conocimiento en Colombia, 2007-2016.....	73
Gráfica 20. Brechas salariales entre regiones en Colombia, 2007-2016.	74
Gráfica 21. Salarios de enganche promedio por departamentos en Colombia, 2007-2016.	75
Gráfica 22. Salarios con experiencia promedio por departamentos en Colombia, 2007-2016.....	76
Gráfica 23. Brechas salariales con experiencia entre departamentos en Colombia, 2007-2016.....	77
Gráfica 24. Salarios de enganche por carácter de las instituciones en Colombia, 2007-2016.....	78
Gráfica 25. Salarios con experiencia por carácter de las instituciones en Colombia, 2007-2016	79
Gráfica 26. Salarios de enganche por áreas del conocimiento en Colombia, 2007-2016.	80
Gráfica 27. Salarios con experiencia por áreas del conocimiento en Colombia, 2007-2016.....	81

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en el mercado laboral colombiano. La metodología aplicada es descriptiva y econométrica, valiéndose de un análisis descriptivo de los salarios y las brechas salariales de los egresados universitarios. Además, aplicando un modelo de ecuación de Mincer con variables instrumentales se estimarán las tasas de retorno de la educación de los graduados universitarios para los años 2007 y 2014 en Colombia. Posteriormente, mediante un modelo de descomposición de Oaxaca-Blinder se estiman las brechas salariales por sexo. Los datos utilizados son las encuestas de seguimiento a graduados de los años 2007 y 2014, elaboradas por el Ministerio de Educación Nacional y el Observatorio Laboral de Colombia. Los principales resultados fueron: entre 2007 y 2016, el salario de los recién graduados o de enganche ha disminuido en 0.3 salarios mínimos. No obstante, los salarios por año adicionales de experiencia aumentan 0.2 salarios mínimos. Con respecto a las brechas por distribución geográfica, se encuentra que en Bogotá se tienen los mejores salarios de enganche y por años de experiencia en el país. Asimismo, por carácter institucional, los titulados de universidades privadas ganan 0.5 salarios mínimos más que las públicas. Por área de conocimiento, los mayores salarios de

enganche están en Salud con un promedio de 3,2 salarios mínimos y por años de experiencia están en Ingeniería y afines con 3,8 salarios mínimos. Referente al modelo de tasas de retorno, los egresados en 2014 tienen tasas de retorno mayores en 1.5% por cada año de educación y 0.15% por años experiencias comparado con los del 2007. Igualmente, se encuentra que las tasas de retorno dependen del área de conocimiento que se estudie y en la clase de mercado en donde se labore. Por último, según el modelo de brechas salariales por sexo, se encuentra que en Colombia existen brechas salariales en favor de los hombres no explicados por diferencias en los años de educación y experiencia sino por discriminación. En el 2007, las mujeres ganan 23% menos que los hombres, mientras que, en el 2014, las féminas ganan 13% menos que los hombres, evidenciando una disminución de la brecha por género del 10% del 2007 y 2014.

Palabras clave: tasa de retorno, brechas salariales, ecuación de Mincer, capital humano, variables instrumentales.

Clasificación JEL: J31; J24; C51; J20

Analysis of the factors associated to the return rates of university graduates in the Colombian labor market

Abstract

This paper aims to analyze the factors behind the rate of return of university graduates in the Colombian labor market. The methodology is descriptive and econometric, using a descriptive analysis of salaries and salary gaps of university graduates. In addition, with a Mincer equation model with instrumental variables, are the rates of returns of the education of the university graduates for the years 2007 and 2014. Furthermore, through a Blinder–Oaxaca decomposition model, wage gaps are estimated by sex. The data used are the follow-up surveys to graduates of the years 2007 and 2014 prepared by the Ministry of National Education and the Colombian Labor Observatory. The main results were between 2007 and 2016, the starting salary has decreased by 0.3 minimum. However, the wages per additional year of experience increase by 0.2 minimum wages. Regarding geographical distribution gaps, it is in Bogota where can be found the best starting salary graduates and for experience in the country. Also, by institutional nature, graduates of private universities earn 0.5 minimum wages more than public universities. By area of knowledge, the highest salary wages are in Health with an avera-

ge of 3.2 minimum wages, by years of experience are in Engineering with an average of 3.8 minimum wages. Referring to the model rate of return, graduates in 2014 have higher rates of return at 1.5% for each year of education and years' experience 0.15% compared to 2007. Likewise, it is found that the rates of return depend on the area of knowledge that is studied and the kind of market where it is worked. Finally, according to the model of wage gaps by sex, it is found that in Colombia there are wage gaps in favor of men unexplained by differences in the years of education and experience but by discrimination. In 2007, women earn 23% less than men, while in 2014 do, women earn 13% less than men, evidencing a decrease in the gender gap of 10% in 2007 and 2014.

Keywords: rate of return, wage gaps, Mincer equation, human capital, instrumental variables.

Introducción

Desde el momento en que el ser humano empieza a adquirir conocimientos para aplicarlos al proceso de producción, se observa que este logra ser más productivo. La relación entre educación y trabajo ha sido objeto de estudio por largo tiempo y ha confluído en diversas teorías que exponen las causas y el efecto de la formación para el individuo y la sociedad. Uno de los primeros en analizar esta relación fue Smith¹, quien hace referencia al stock de capital humano y deduce que la capacitación en habilidades de trabajo genera productividad en el sector productivo.

Posteriormente, desde la corriente neoclásica surge la teoría del capital humano, en la cual Becker², uno de sus grandes expositores, plantea que una mayor inversión en capital intangible (educación), genera beneficios para el individuo como para la sociedad. Lo anterior influye en el saneamiento de problemas como desempleo, mo-

1 SMITH, Adam. Riqueza de las naciones. Madrid: Alianza, 1994. 37, 67-72 p. ISBN 978-84-206-5096-8

2 BECKER, Gary S. Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis, With Special Reference to Education. Nueva York: Columbia University Press, 1964. ISBN 978-0870140808

vilidad social y pobreza. A partir de lo anterior, se genera la teoría credencialista con Spence³, quien explica cómo las titulaciones y certificaciones académicas están asociadas a mejoras en la productividad.

Igualmente, McConell, Brue y MacPherson⁴ comentan que la teoría del capital humano analiza los efectos de la educación de calidad y su relación con los salarios o retornos de la educación, es decir, los trabajadores que han realizado sus estudios en un establecimiento de calidad deben ser más productivos y microeconómicamente ganar unos sueldos más altos.

En el caso de los estudios en Colombia referentes a la tasa de retorno, se concentran por niveles educativos y son pocos los que trabajan el diferencial de la tasa de retorno en la educación universitaria por cada año adicional de estudio. Por tal razón, el presente estudio tiene como objetivo analizar los factores asociados a las tasas de retorno y las brechas salariales de los egresados universitarios en el mercado laboral colombiano.

La metodología utilizada es cuantitativa. Primero, por medio de un análisis descriptivo, se hará un estudio de los salarios y las brechas salariales que existen en los egresados universitarios en Colombia para el periodo 2007-2016. Así mismo, se estimará la ecuación de Mincer, por medio de un modelo de variables instrumentales, para los años 2007 y 2014. Además, se analizarán las brechas salariales por sexo mediante un modelo de descomposición de Oaxaca-Blinder. Los datos utilizados son las encuestas de seguimiento a graduados de los años 2007 y 2014, elaboradas por el Ministerio de Educación Nacional y el Observatorio Laboral para la Educación de Colombia.

El presente estudio está dividido de la siguiente manera: la primera parte corresponde al problema de la investigación, donde se en-

3 SPENCE, Michael. Job Market Signaling. En: *The Quarterly Journal of Economics*. Agosto, 1973. Vol. 87, no. 3, p. 355-374.

4 MCCONELL, Campbell R.; BRUE, Stanley L. y MACPHERSON, David A. *Economía Laboral*. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9788448156497.

cuentran: la formulación del problema, los objetivos, justificación de la investigación, la población y la muestra del estudio, así como la delimitación de trabajo; la segunda parte es el marco de referencia que contiene los antecedentes y el marco teórico; la tercera parte es la metodología de la investigación, la cuarta parte se encuentran los resultados de la investigación. Por último, las conclusiones a las que se aproxima el presente trabajo.

1. El problema de investigación

1.1. Formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del problema.

La pertinencia de la educación superior para el mercado laboral en Colombia se demuestra por la movilidad social que obtienen las personas al aumentar los ingresos de sus salarios, producto de mejoras en la productividad al adquirir nuevos conocimientos. En la teoría del capital humano, Becker⁵ señala que los salarios representan las tasas de retorno o beneficios que se obtienen por invertir en educación formal. Sin embargo, las tasas de retorno pueden diferir dependiendo del género, área geográfica y área de formación.

Según datos del observatorio laboral de la educación (OLE)⁶ y cálculos de la autora, para los graduados en el 2016, las áreas con mayor

5 BECKER. Human Capital, Op. Cit.

6 OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Perfil y situación laboral de graduados en Colombia [Fichero de datos]. Ministerio de Educación, 2018. Disponible en Internet <http://bi.mineduacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/consultas-avanzadas>

remuneración salariales son las ciencias de la salud con 3.2 salarios mínimos e ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines con 2.5 salarios mínimos. Por otro lado, las áreas con menor remuneración son bellas artes y ciencias de la educación con 1.8 salarios mínimos; así como agronomía, veterinaria y afines con 1.6 salarios mínimos. Además, es menester señalar que, para la teoría de capital humano, la tasa de retorno de los profesionales muestra la pertinencia de la educación superior en el mercado laboral, ya que los salarios reflejan la productividad de los individuos.

Por otro lado, los estudios en Colombia referentes a la tasa de retorno se concentran por niveles educativos y son pocos los que trabajan la tasa de retorno como diferencial en la educación universitaria por cada año adicional de estudio. Según Hernández: “A pesar que se han recuperado los salarios después de la recesión de 1999, los salarios de los profesionales se han estancado e incluso disminuido, en términos relativos, con respecto a los salarios de las personas que alcanzan una educación secundaria, esto debido en parte a los aumentos en los costos laborales, particularmente para los trabajadores independientes, así como el incremento en el nivel educativo de las personas y, como consecuencia, de una mayor oferta de profesionales calificados”⁷.

Asimismo, Farné y Vergara consideran que “la variación de los retornos a la educación terciaria nos revela un fenómeno interesante: en los años recientes, los premios en términos de ingresos laborales que otorga un año adicional de educación disminuyeron en relación con los estudios universitarios”⁸. Por otro lado, como lo evi-

7 HERNÁNDEZ, Gustavo. ¿Cuán rentable es la educación superior en Colombia? En: *Lecturas de economía*. Julio-diciembre, 2010. No. 73, p. 181-214

8 FARNÉ, Stefano y VERGARA, Carlos A. Los profesionales colombianos en el siglo XXI ¿Más estudian, más ganan? [en línea] Observatorio de Trabajo y Seguridad Social: Universidad Externado de Colombia. 2008. [citado enero 2021]. Disponible en Internet: https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/01/cuaderno_10.pdf

dencia Barón⁹ en su estudio para Colombia, existen brechas salariales que se presentan en grupos de individuos por sexo, ubicación geográfica y otros: por ejemplo, el autor encuentra que el ingreso profesional medio para el período de estudio 2001-2007 de las mujeres fue de \$1.253.000 COP, mientras que para los hombres fue de \$1.444.000 COP.

1.1.2. Formulación del problema.

¿Cuáles son los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en el mercado laboral formal colombiano en los años 2007 y 2014?

1.1.3. Sistematización del problema e hipótesis de la investigación.

- *Pregunta 1:*

¿Cómo es la evolución de los salarios de enganche y con experiencia de los egresados universitarios en Colombia durante el periodo 2007-2016?

- *Hipótesis 1:*

Se espera que en el periodo 2007-2016 los salarios de los universitarios en Colombia sean procíclicos con la actividad económica, la productividad laboral y que conserven su capacidad adquisitiva en el periodo de estudio.

9 BARÓN, Juan David. Diferencias de género en los salarios de los graduados en Colombia (y algunos comentarios sobre la base de graduados del OLE) [diapositivas]: Banco de la República, 2010. 37 diapositivas, presentación para Foro Nacional Seguimiento a Graduados OLE, Ministerio de Educación Nacional (Colombia).

- *Pregunta 2:*

¿Existen brechas salariales en los egresados universitarios considerando el género, el lugar geográfico donde laboran y el área de conocimiento que estudiaron?

- *Hipótesis 2:*

Se espera que existan brechas salariales en los egresados universitarios considerando el género, el lugar geográfico donde laboran y el área de conocimiento que estudiaron, no obstante, se considera posible que esas brechas disminuyan durante el periodo de estudio.

- *Pregunta 3:*

¿Cuáles son los factores que explican las tasas de retorno de los egresados en el mercado laboral universitario en Colombia, considerando la teoría capital humano para 2007 y 2014?

- *Hipótesis 3:*

Se espera que los factores asociados a la tasa de retorno de los egresados universitarios sean: años adicionales en educación y experiencia profesional, así como las variables de educación de los padres del egresado, el sexo, el área de conocimiento del egresado universitario, el sector económico donde labora el egresado y la vinculación laboral que tiene.

- *Pregunta 4:*

¿Existe discriminación en las brechas salariales por sexo en los egresados universitarios en Colombia para los años 2007 y 2014?

- *Hipótesis 4:*

Se espera que las brechas salariales se encuentren no solo por las variables de la teoría de capital humano, sino por discriminación.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general.

Analizar los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en Colombia en los años 2007 y 2014.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Analizar la evolución de los salarios de enganche con años de experiencia de los egresados universitarios y contrastarlos con la actividad económica del país, la productividad laboral y la capacidad adquisitiva en el periodo 2007-2016.
- Estudiar los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en Colombia, basándose en la teoría de capital humano, para los años 2007 y 2014.
- Analizar los factores que explican las brechas salariales de los egresados universitarios en el mercado laboral colombiano de acuerdo con sexo, área de formación y distribución geográfica para el 2007 y 2014.

1.3. Justificación

Son pocos los estudios sobre la tasa de retornos por años de educación universitaria recibida, la mayor parte de los trabajos han estudiado la tasa de retorno por niveles educativos en Colombia y pocos trabajos se desarrollan dentro del nivel universitario. El presente trabajo busca contribuir a la producción académica analizando la problemática de los salarios de los egresados universitarios en Colombia.

Consecuentemente, el análisis empírico de la investigación se justifica al presentar un diagnóstico de los salarios y las brechas salariales de los egresados universitarios desde enfoques geográficos, por género y por área de formación. El diagnóstico ayudará a analizar

de manera más eficiente y acorde los contextos laborales en Colombia, para así contribuir al cierre de brechas salariales.

Asimismo, la relevancia metodológica del estudio se debe a la innovación en el análisis de teoría económica, el tratamiento de bases de datos con modelos de variables instrumentales y modelos de descomposición de Oaxaca-Blinder, los cuales permiten solucionar problemas de endogeneidad y sobreestimación de los coeficientes estimados.

Por último, en el apartado social, el estudio mostrará la importancia que generan las tasas de retorno que aseguren sostenibilidad social y económica a los profesionales en Colombia.

1.4. Población y muestra del estudio

Para este trabajo se tendrá en cuenta la información suministrada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Observatorio Laboral para la Educación (OLE), por medio de los datos de demanda laboral formal de universitarios del Portal o3 y la encuesta de seguimiento a graduados realizada en los años 2007 y 2014.

- Población: salarios de egresados universitarios en Colombia en el período 2007-2016; la población de estudio es de 767.172 graduados universitarios.
- La encuesta aplicada a los egresados universitarios en el año 2007 para graduados en el período 2001-2007; la muestra es de 17.935 graduados.
- La encuesta aplicada a los egresados universitarios en el año 2014, para graduados en el período 2008-2014; la muestra es de 11.476 graduados.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Delimitación espacial.

El desarrollo del estudio del análisis de los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en el mercado laboral colombiano se limita espacialmente a Colombia.

1.5.2. Delimitación temporal.

Esta investigación abarca desde el año 2007 —cuando el Estado colombiano le hace seguimiento al mercado laboral de los egresados universitarios con una plataforma llamada Sistema de Información del Observatorio Laboral (OLE)— hasta el año 2016.

Además, la plataforma presenta las siguientes variables con los siguientes períodos temporales:

- Los salarios de los egresados universitarios en el período 2007-2016, en Colombia.
- La encuesta aplicada a los egresados universitarios en el año 2007 para graduados en el período 2001-2007.
- La encuesta aplicada a los egresados universitarios en el año 2014 para graduados en el período 2008-2014.

1.5.3. Delimitación teórica.

La teoría que enmarca el presente estudio, cuyo objetivo es analizar los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en el mercado laboral colombiano, es la teoría neoclásica. El trabajo se sustenta, en la mayor parte de sus análisis, en la teoría de capital humano.

2. Marco de referencia

2.1. Antecedentes

En primer lugar, en el trabajo “Desempleo y retornos a la educación superior en la Argentina, 1974-2002”, Adrogué¹⁰ traza como objetivo analizar los retornos a la educación superior en Argentina por parte de los egresados en el período de 1974-2002 y cómo estos se vieron afectados por el desempleo. La autora utiliza dos métodos para el análisis: uno estático de corte transversal y otro dinámico de series de tiempo, los cuales le permiten conocer la magnitud del retorno a la educación superior. Además, agrega que es bastante rentable invertir en educación superior, tanto en hombres como mujeres, puesto que las tasas de retorno promedio se encuentran entre un 10% y 15%, respectivamente. Por otro lado, resalta que el desempleo en Argentina se concentra en mayor proporción en la población juvenil, lo que disminuye la probabilidad de sustituir educación por trabajo. Además, el ingreso que espera recibir un es-

10 ADROGUÉ, Cecilia. Desempleo y retornos a la educación superior en la Argentina (1974-2002). En: Anales Asociación Argentina de Economía Política. Salta: XLI Reunión Anual de la AAEP, 2006. ISSN 987-99570-3-2

tudiante que se está educando, será mayor que el de aquel que actualmente trabaja, con un inferior nivel educativo.

En segundo lugar, en el trabajo “Los profesionales colombianos en el siglo XXI ¿Más estudian, más ganan?”, Farné y Vergara¹¹ analizan la evolución de los salarios, la demanda y oferta agregadas de trabajadores con estudios superiores, a partir de los años 90 al 2007. La metodología usada fue un análisis descriptivo, comparativo e inferencial de las características del nivel educativo, salarios, personal calificado, tasas de ocupación y participación. Los principales resultados muestran que, en los años 90, el aumento de la demanda relativa de trabajadores calificados, por encima de la respectiva oferta, había incrementado los retornos a la educación superior, ampliando los diferenciales salariales. En contraste, a partir del nuevo siglo, el crecimiento económico ha contribuido a la reducción de la tasa de desempleo, aunque no se ha logrado crear oportunidades laborales al ritmo que el mercado requiere, razón por la cual se presenta un exceso de oferta en el nivel profesional, que genera baja remuneración, la cual sólo puede ser compensada por un aumento en los años de estudio para procurar que se correspondan los rendimientos a la cualificación. Consecuentemente, según los autores, un profesional universitario gana aproximadamente tres veces más que un trabajador con sólo bachillerato y un profesional con posgrado multiplica los ingresos laborales de este por más de cinco veces. Adicionalmente, los índices de ocupación confirman que los profesionales con posgrado obtienen de manera rápida un empleo y su tasa de desempleo se coloca a nivel friccional de 3.9%.

Por otro lado, en el trabajo *¿Cuán rentable es la educación superior en Colombia?* Hernández¹² busca analizar la rentabilidad de la educación superior en Colombia desde la teoría de capital humano. La metodología aplicada fueron modelos econométricos de mínimo cuadrados ordinarios para estimar los retornos a la educación superior centrándose —no en la cantidad de capital humano acumulado— sino en el acceso al tipo de capital humano adquirido, aplican-

11 FARNÉ, Stefano y VERGARA, Carlos A. Op. Cit.

12 HERNÁNDEZ, Gustavo. Op. Cit.

do la ecuación de Mincer controlada por títulos obtenidos, áreas de conocimientos, región geográfica, carácter institucional y sexo. La base de datos utilizada para la educación superior fue el Observatorio Laboral para la Educación (OLE) a cohorte del 2006. Los principales resultados fueron: las mujeres ganan en promedio un 13,1% menos que los hombres, pero disminuye en 3,1 puntos porcentuales al involucrar la elección de la carrera, y se reduce aún más dependiendo de la institución en que estudia, por lo cual las mujeres, en realidad, ganan alrededor de 8,5% menos que los hombres. Por otra parte, la percepción por parte de los profesionales muestra que la capacidad en comunicación oral y escrita, así como la capacidad para poder aplicar conocimientos, son las competencias más apreciadas por los graduados, mientras que saber un segundo idioma no es una competencia muy apreciada. Además, los egresados de las instituciones de educación superior públicas ganan más que los egresados de las privadas; esto puede ser explicado por la mayor oferta de programas de las instituciones privadas, que pueden ser asociados a una baja calidad. Los canales de búsqueda más utilizados para la consecución de empleo son: los amigos con 69,8%, la familia con 64,3% y los medios de comunicación con 56,6%. Con respecto al nivel educativo, los retornos a la educación van aumentando de acuerdo con el grado del título que se obtenga. Por otra parte, debemos tomar en cuenta que la oferta de doctorados en Colombia es muy limitada y se concentra en las áreas de ciencias básicas, ciencias de la salud y ciencias sociales. Además, las carreras relacionadas con la educación son las peor remuneradas, al ganar la mitad de lo que se gana en ingeniería, arquitectura o afines, sin embargo, este tipo de carreras tienen incentivos no salariales como es la estabilidad laboral. Por otro lado, las ciencias de la salud, en la que se encuentra medicina, ganan un 17,8% menos que ingeniería, arquitectura o afines, lo cual es explicado por el esquema de incentivos que se ha aplicado desde de la implementación de la Ley 100.

Por último, se encuentra que Barón¹³, en el trabajo “Diferencias de género en los salarios de los graduados en Colombia”, tiene como objetivo analizar los determinantes de la brecha salarial por género

13 BARÓN, Juan David. Op. Cit.

en Colombia. La metodología usada fue un modelo econométrico de descomposición Oaxaca-Blinder, el cual muestra la brecha salarial por género, es decir, ecuaciones salariales en logaritmos, para hombres y mujeres de forma separada. Luego, se restan los salarios de hombres y mujeres, para descomponer la brecha salarial promedio, posteriormente se dividen en un componente explicado, el cual refleja diferencias de género en los valores promedio y un segundo término que es el efecto salario. Y el componente no explicado de la brecha salarial que contiene diferencias de género en características no observables que pueden ser importantes para explicar las diferencias de género en la remuneración. Para la misma se usó una muestra de 56.000 profesionales a nivel nacional que fueron titulados entre 2001 y 2008, obtenida por el Observatorio Laboral con el fin de descartar factores como la experiencia, los ascensos, los cambios de trabajo y otros factores importantes en la determinación del salario y que pueden ser diferentes entre hombres y mujeres. Los principales resultados fueron: el ingreso medio de las mujeres fue de \$1.253.000, mientras que para los hombres fue de \$1.444.000. Adicionalmente, sostiene que las brechas se amplían cuando se considera a los profesionales titulados y vinculados en universidades privadas y se reduce en las instituciones universitarias de carácter público. Así, mientras en las instituciones oficiales las mujeres perciben ingresos medios de \$1.146.000 y los hombres devengan \$1.334.000, en las instituciones privadas las mujeres obtienen ingresos de \$1.322.000 y los hombres alcanzan \$1.528.000, aun cuando la brecha salarial se reduce en las instituciones públicas. Regionalmente, la zona con ingresos más altos es Bogotá, Cundinamarca, donde se presentan brechas de 17,7% entre hombres y mujeres; la región de la Amazonia y la Orinoquía presenta una brecha de 13,9%; la Pacífica, 10,3%; la región Caribe es la que presenta una menor brecha, con 6,9%. Por áreas del conocimiento, existe una brecha importante en áreas como economía, agronomía, ciencias de la salud e ingeniería, en que los salarios entre hombres y mujeres presentan unas diferencias de 16,9%, 12,8%, 11% y 10,2%, respectivamente, siendo siempre los hombres los mejor remunerados. Por el contrario, en áreas como bellas artes y matemáticas, la diferencia salarial es del 0,2% y 4,3%, respectivamente. El modelo estimado concluyó que las diferencias salariales por género entre

los recién graduados en pregrado en Colombia, dependiendo del nivel de salarios y de la región que se estudie, se encuentran entre 5 y 25% en detrimento de la mujer. Aun así, las diferencias persisten cuando se controla por área de conocimiento, región y tipo de IES a la que se asistió.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Teoría del capital humano.

La economía concedora de la relevancia de la educación en la sociedad ha intentado resolver los interrogantes que surgen al momento de diseñar o modificar la política educativa. Desde la macroeconomía y la microeconomía se ha abordado el paradigma de la educación en el sistema productivo de una nación o sociedad. Estas vertientes de la economía han desarrollado teorías que tienen al capital humano como factor determinante de la productividad y el crecimiento económico de las naciones.

Desde la microeconomía, los clásicos fueron los que abordaron la relación de la educación y la productividad. Uno de los primeros en analizar esta relación fue Smith¹⁴, el cual en su tratado “Investigación sobre la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones” se refiere al *stock* de capital humano y concluye que la capacitación en habilidades de trabajo genera productividad en el sector económico. Posteriormente, los autores Sir Petty¹⁵ y Nicholson¹⁶ fueron los pioneros en medir los stocks de capital humano en una economía. En el caso de John Stuart Mill¹⁷, también es indudable que el grado

14 SMITH. Op. Cit.

15 PETTY, William, Sir. Political Arithmetic. Reimpreso en: The Economic Writings of Sir William Petty. Editado por C. H. Hull. Cambridge: University Press, 1899, vol. 1.

16 NICHOLSON, Joseph Shield. The Living Capital of the United Kingdom. En: The Economic Journal. 1891. Vol. 1, no. 1, p. 95-107.

17 MILL, John Stuart. A System of Logic, Ratiocinative and Inductive. Being a Connected View of the Principles of Evidence, and the Methods of Scientific Investiga-

de destreza y formación determinan la productividad de los individuos.

Otro de los economistas en aproximarse al tema fue Say¹⁸, quien asegura que el conocimiento es el elemento indispensable en la producción de cualquier bien productivo. Asimismo, según Walsh¹⁹, aunque los padres envían a sus hijos e hijas a la universidad por motivos de costumbre, prestigio social, cariño o similares, también consideran con más detenimiento los costes y las expectativas del uso remunerado que puedan hacer los hijos de las enseñanzas que reciban. Consecuentemente, como aseguran estos autores, las decisiones de inversión de los individuos en capacitación profesional se realizan según la obtención de beneficios futuros.

Por otro lado, uno de los autores que se opone a la definición que relaciona el hombre con el capital fue Marshall²⁰. En palabras de Falgueras²¹, su tesis se enmarca en que existen diferencias entre la inversión en capital físico y la inversión en las personas, en el sentido en que en un contrato de trabajo el trabajador retiene para sí la propiedad de sus facultades, es decir, las obtenidas a través de educación formal, capacitación en las empresas u obtenidas de manera innata. Además, según Marshall²², los padres se guían de manera diferente en las elecciones de capital físico y el gasto en educación porque los ingresos futuros de los hijos están sujetos a incertidumbre, dice por ejemplo las condiciones económicas de los países, mercados laborales, etc. En cuanto a los gastos de formación de los trabajadores, considera que se asemejan a las externalidades y no a una inversión.

tion. Cambridge: University Press, 2011. ISBN 978-1108040891

18 SAY, Jean Baptiste. Tratado de economía política. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 2001.

19 WALSH, J. R. Capital Concept Applied to Man. En: The Quarterly Journal of Economics. Febrero, 1935. Vol. 49, no. 2, p. 255-285

20 MARSHALL, Alfred. Principles of Economics. 8th Edition Reprinted. London: Macmillan, 1961. ISBN 978-0-230-24927-1

21 FALGUERAS, Ignacio. La teoría del capital humano: orígenes y evolución. En: Temas actuales de economía. 2008. Vol. 2. P. 17-48.

22 MARSHALL. Op. Cit.

Shaffer es otro autor que no está de acuerdo con la teoría del capital humano. Para Falgueras²³, Shaffer consideraba que el gasto en educación y capacitación no es racional económicamente porque los padres gastan en la educación de sus hijos sin esperar nada a cambio; en sus propias palabras, cualquier intento de demostrar que los individuos racionales tienden a realizar gastos en educación hasta el punto en el que la productividad marginal del capital humano producido por el proceso educativo es igual al tipo de interés sería una mofa de la teoría económica.

En sus inicios, las expectativas respecto a la inversión en educación se reflejaron en las políticas educativas. Se realizaron cambios en los sistemas educativos, a partir de la implementación de coberturas universales en la educación primaria y secundaria. Otro de los efectos de esta teoría se reflejó en evaluar la eficacia del gasto público en educación, pues se consideraba que posibilita la movilidad social ascendente. Desde la óptica de la teoría del capital humano, se considera a la educación como motor del progreso económico y social. También, desde un sentido individual, se considera que la inversión en capital humano se retribuye con tasas de retorno obtenidas a partir de las mejoras en salarios o rentas que se devengan por la productividad, lo anterior generado por la educación, tanto formal como la capacitación en el trabajo.

Becker²⁴ relaciona de manera causal, que aumentos en formación de los individuos aumenta la productividad de estos, lo que a su vez se ve reflejado en aumento de los salarios. La teoría del capital humano parte de la base de que los trabajadores llegan al mercado laboral con diferentes niveles de cualificaciones. Estas diferencias son debidas, por un lado, a que tienen diferentes cualidades innatas, pero, además, pueden ser debidas a que han dedicado diferentes cantidades de tiempo a la obtención de competencias de carácter no innata, en otras palabras, inversión en capital humano.

La teoría del capital humano diferencia la formación en dos clases: la general y la específica. La formación general aumenta la produc-

23 FALGUERAS. Op. Cit.

24 BECKER, Human Capital. Op Cit.

tividad del individuo y los resultados se verán reflejados en cualquier empresa que se emplea, en cambio, la formación específica solo aumenta la productividad en la empresa en que se aplica la formación. Consecuentemente, se puede decir que tal fenómeno determina que las empresas privadas solo costean la formación específica y los individuos la formación general. Se resume que la teoría del capital humano explica las diferencias salariales de acuerdo con la cualificación de los individuos. Como resultado de lo anterior, el desempleo y la pobreza son consecuencia de la poca inversión en capital humano y, por lo tanto, las políticas en procura de la mejora de los sistemas educativos contribuirían a incrementar la productividad y el crecimiento de las economías.

$$E_T = X_T + k_t - C_t \quad (1)$$

La teoría parte de la definición de las retribuciones netas de un individuo a cualquier edad E_T , donde X_T son las retribuciones que percibiría el individuo si no incorpora inversión en capital humano, k_T son los rendimientos totales que percibe en el momento t procedentes de las inversiones realizadas en el individuo y C_T son los costes en que el individuo incurre al invertir en el momento t .

En este modelo, los rendimientos totales dependen de las cantidades invertidas y de su rendimiento. Si se considera que la inversión es constante durante la vida activa laboral del individuo, entonces los rendimientos totales serán igual a la suma de las cantidades invertidas multiplicadas por sus tasas de rendimiento, como se ve a continuación:

$$E_T = X_T + \sum_{j=1}^n r_{t-j} f_{t-j} C_{t-j} - C_t \quad (2)$$

Donde $r_{t,j}$ es la tasa de rendimiento del capital invertido en $t-j$ y $f_{t,j}$ es el ajuste necesario para condicionar como finita la vida del individuo.

De esta manera, se obtiene una ecuación que explica por qué los individuos con diferentes cantidades invertidas en capital humano reciben diferentes tasas de rendimientos.

El modelo cuenta con dos supuestos: el primero, es que X_T es muy pequeño, este desaparece en el modelo, dado que las inversiones en las economías son suficientemente grandes en educación, formación, aprendizaje formal, salud y crianza de niños, como para que las retribuciones que no proceden de la inversión en capital humano sean una parte pequeña de las retribuciones totales; el segundo supuesto es que el capital humano es homogéneo, es decir, que todas las unidades son sustitutos perfectos en la producción y, por lo tanto, cada unidad aporta la misma cantidad a las retribuciones, aunque el coste de producción de algunas unidades no sea el mismo.

De la misma manera, define el modelo en términos de oferta y demanda, donde la demanda demuestra la tasa de rendimiento de un individuo según cada unidad monetaria adicional de inversión, en otras palabras, la demanda individual de capital humano. La pendiente de la demanda es negativa por algunas consideraciones: la primera es que el capital humano está incorporado a la persona que invierte, así los beneficios marginales disminuyen al acumular capital adicional y, segundo, el tiempo invertido en formación, denominado costo de oportunidad, es cuantioso para los individuos. Por tanto, la elasticidad de sustitución entre el tiempo propio y el tiempo dedicado a la formación no es infinita, es decir, la reducción de tiempo propio elevaría los costes marginales de producir capital humano.

También, la acumulación de capital humano se extiende a lo largo de un período de tiempo real, donde las inversiones tardías no pueden producir rendimientos durante tanto tiempo como las tempranas y, por lo tanto, son menores los beneficios que proporciona. Además, inicialmente a edades tempranas, el valor del tiempo

es bajo, e incluso negativo, porque los padres u otros servicios de cuidados infantiles son necesarios. Sin embargo, al continuar invirtiendo, el capital acumulado se hace cada vez más valioso y lo mismo sucede con el tiempo.

El capital humano no solo ayuda a explicar las diferencias entre retribuciones a lo largo del tiempo, así como entre diferentes áreas geográficas, sino también entre personas o familias dentro de una misma unidad geográfica. También, se sabe que las medidas convencionales de la aptitud como pruebas de inteligencia, habilidad, logros académicos, no miden adecuadamente las cualidades que se requieren para tener éxito económico y las que parecen más adecuadas serían las características de personalidad, persistencia e inteligencia.

Por la anterior discusión, algunos han determinado que el talento económico solo se puede medir a través de sus efectos, en otras palabras, los individuos con mayores retribuciones serían los más aptos. Consecuentemente, una distribución sesgada de las retribuciones se debería a una distribución sesgada de las aptitudes.

Si se distinguen los efectos de la aptitud de los efectos de la escolaridad, experiencia laboral y otros similares, respecto al éxito económico —y en el caso de que se mantengan constantes las variables que hacen referencia a la inversión en capital humano— se puede concluir, de dos individuos con la misma cantidad invertida en capital humano, que aquel con mayores ingresos debe tener mayor talento económico.

Becker²⁵ expresa la anterior teoría en la siguiente ecuación:

$$Y = X + rC \quad (3)$$

25 Ibid.

Donde C mide los costes de inversión totales, r la tasa media de rendimiento y X las retribuciones que se percibirían si no existiese inversión en Capital Humano. Si se ignora la distribución de X , Y dependerá solo de r cuando C fuese constante, por lo que la aptitud se mediría a través del rendimiento medio del capital humano.

En la mayoría de los mercados de capitales, la cantidad invertida no es la misma en todos los individuos, esta depende parcialmente del rendimiento. Los que obtienen un rendimiento marginal alto tendrán incentivos para invertir más que los que obtienen menor rendimiento. Como las tasas marginales y medias están correlacionadas positivamente, y como la aptitud viene medida por la tasa media, se puede afirmar que los individuos más aptos invertirían más que los demás. El resultado final sería una correlación positiva entre la aptitud y la inversión en capital humano.

Consecuentemente, lo anterior explicaría la tendencia de los individuos más capaces a emigrar, a continuar su educación y, en general, a invertir más en ellos sin necesidad del supuesto de que fuerzas no económicas —o las condiciones de la demanda— les favorezcan cuando alcancen niveles elevados de inversión. Una segunda consecuencia es que probablemente es difícil distinguir entre naturaleza y crianza o entre aptitud y educación de otros factores ambientales, porque unas retribuciones altas tenderían a implicar tanto una mayor aptitud como un ambiente más favorable.

Por último, otra consecuencia hace referencia a la asimetría de las distribuciones en las retribuciones, explicado a su vez por la asimetría de la distribución general de las retribuciones que de las aptitudes. Además, las retribuciones son más asimétricas entre las personas mayores y más capacitadas que entre las de menor edad y cualificación.

Lo anterior se demuestra con la siguiente ecuación:

$$Y_j = X_j + \sum_0^{j-1} r_i C_i + (-C_j) \quad (4)$$

Donde Y son las retribuciones netas a edades tempranas, j el año en curso, i los años anteriores, C_i el coste de la inversión a la edad i , C_j los costes actuales y r_i el rendimiento de C_j . La distribución de $-C_j$ es un determinante de la distribución de Y_j , en donde el análisis de esta presenta una asimetría menor positiva a edades tempranas, en parte debido a que X tendría más importancia con relación a $\sum_0^{j-1} r_i C_i$ en estas edades y en parte también debido a la supuesta correlación negativa entre C_j y $\sum_0^{j-1} r_i C_i$ que compensaría la correlación positiva entre r_i y C_i .

A pesar de que la economía de la educación, junto con la teoría de capital humano, explica las retribuciones que la inversión en educación y formación entrega a los individuos, esta teoría no explica las dificultades que se presentan en el mercado laboral con respecto a la absorción de la masa trabajadora titulada, con lo cual hace aumentar el subempleo, donde estos titulados reciben salarios inferiores a sus capacidades académicas. Es a partir de estas limitaciones de la teoría que aparecen diferentes corrientes que tratan de dar una explicación a este problema. Para Schultz²⁶, la obtención de habilidades y conocimientos por medio de la educación no es un gasto de consumo como cualquier otro, porque este incrementa las capacidades de los individuos, es decir, es una inversión.

Además, se considera que también existe un grupo de gastos análogos que mejoran las capacidades, tales como: inversión en salud, entrenamiento en el trabajo, programas de estudio para adultos, migración de familias jóvenes o individuos en busca de nuevas oportunidades y la de educación formal (nivel primario, secundario y universitario).

De esta forma, la inversión en capital humano no sólo incrementa la productividad individual, sino que establece de manera agregada las bases de dotaciones de inversiones en capital humano que constituyen el crecimiento de las economías.

26 SCHULTZ, Theodore W. Investment in Human Capital. En: The American Economic Review. Marzo, 1961. Vol. 51, no. 1, p. 1-17

Es así que la teoría de capital humano, haciendo uso de la micro fundamentación, considera que el agente económico en el momento de la toma de decisión de invertir o no en su educación arbitra entre los beneficios que obtendrá en el futuro si sigue formándose y los costos de la inversión (salarios dejados de percibir y gastos de estudios). El agente seguirá estudiando si el valor actualizado neto de los costos y los beneficios es positivo. Para esta teoría, la educación formal costada por los individuos o el Estado incrementa la productividad de estos, que a su vez incrementarán la productividad media y marginal de las empresas y la economía. También, esta teoría considera que la formación en el trabajo sí puede representar mayor productividad, pero para las empresas esta decisión está basada en la incertidumbre porque no tienen certeza de si los trabajadores utilizarán los conocimientos adquiridos en la empresa o abandonarán la empresa en busca de mayor remuneración o beneficios. Clark²⁷ comenta que los efectos de la teoría del capital humano se ve reflejada en los sistemas educativos de los países, fue esta lo que inició la intervención de los Estados con políticas de mayor gasto público. Por ejemplo: elevar la tasa de escolarización, buscar un ingreso igualitario a la educación y profesionales en diferentes áreas para elevar la productividad. Consecuentemente, estas teorías contribuyeron al replanteamiento del gasto público, oferta y financiamiento en educación, factores que contribuirían a la movilidad social de los individuos con bajas dotaciones iniciales.

2.2.2. El capital humano y los salarios.

Es Mincer²⁸ quien emplea la metodología empírica para determinar la relación de los años en educación formal y los salarios o ingresos que reciben las personas. Además, lo innovador de su modelo es que emplea otra variable como la formación en el trabajo, que es la experiencia en el trabajo, la cual se relaciona con los ingresos futuros.

27 CLARK, Burton R. *Educating the Expert Society*. San Francisco: Chandler Publishing Company, 1962.

28 MINCER, Jacob. *Schooling, Experience, and Earnings*. New York: NBER, 1974. ISBN 0-87014-265-8

A partir de ahí se desarrollan un cúmulo de trabajos empíricos. Aunque su modelo se basó en la teoría del capital humano, este innovó la tasa de retorno de Becker, es decir, en lugar de tomar una función de costo-beneficio y traerla a valor presente, su función es una corriente constante de beneficios salariales o ingresos recibidos de manera indefinida por los años de educación forjados y por la experiencia ganada en los puestos de trabajo. A continuación:

$$\frac{d}{c} = (1 + r)^n \quad (5)$$

Donde r es la tasa de retorno de la inversión, c es el costo de entrenamiento (educación formal en instituciones educativas o entrenamiento por parte del lugar de trabajo), es decir, el costo de oportunidad, d es el incremento de los salarios o ingresos percibidos luego de terminar la educación o entrenamiento, n es el número de años que se dedica a estudiar y capacitación en el trabajo y r es la tasa de interés. Mincer²⁹ propone un modelo econométrico de regresión de la siguiente manera:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Años} + \beta_2 \text{XExperiencia} + \beta_3 \text{XExperiencia}^2 + \beta_4 Z_i + \varepsilon_i \quad (6)$$

Donde Y es el logaritmo de los salarios o ingresos de los individuos i , Años son los años de educación en una institución educativa, Experiencia son los años de capacitación en el trabajo posterior a la escolarización, Experiencia^2 —que estima la no linealidad de la relación edad-salarios β_0 — es el intercepto que interpreta el logaritmo del salario de un individuo que no depende de los años de educación y la experiencia, β_1 es la tasa de retorno privada de los años de educación formal, que según la teoría debe ser positivo, β_2 es la tasa de retorno por los años de experiencia del individuo, que debe ser positiva y —como no es observable— en la literatura se utiliza la

29 Ibid.

experiencia potencial (edad- $s - 6$), β_3 es la tasa de retorno por la experiencia, el término al cuadrado pretende captar la no linealidad del perfil edad-ingresos y debe ser negativo por lo que hasta determinada edad la experiencia reporta mayores salarios, pero a medida que aumenta esta la tasa marginal del salario disminuye y es el conjunto de variables instrumentales o binarias que representan las características personales del individuo en estudio.

Estudios más recientes de Murphy y Welch³⁰ utilizan un modelo en el que se incluyen términos cúbicos y cuadráticos de experiencia, es decir, el perfil estimado de edad-ingresos puede alcanzar un máximo antes del final de la vida laboral del individuo representativo. La especificación econométrica derivada de la teoría de capital humano es:

$$\ln(w) = \beta_0 + \beta_1 AE + \beta_2 EX + \beta_3 EX^2 + \beta_4 X + \mu_i \quad (7)$$

Donde w es el salario o ingreso del individuo; AE es la escolaridad medible en años de estudio; EX es la experiencia laboral del individuo; EX^2 es la experiencia laboral del individuo al cuadrado; X es el conjunto de factores individuales y familiares que influyen en la variación del salario del individuo; μ es el término de error que refleja la variación de los salarios que no están correlacionados con las variables AE , EX , EX^2 y X .

Según Barceinas *et al.*³¹, el modelo de Mincer tiene los siguientes supuestos: los salarios o ingresos representan los beneficios totales de la educación, es decir, que no se incluyen las externalidades positivas de esta. Además, la economía se encuentra en estado estacionario, a saber, no se considera el crecimiento salarial ni la productividad. La función representa los salarios de toda una vida, lo que implica que primero es la educación formal y luego el trabajo.

30 MURPHY, Kevin and WELCH, Finis. Empirical Age-Earnings Profiles. En: Journal of Labor Economics. 1990. Vol. 8, no.2, p. 202-229.

31 BARCEINAS, Fernando *et al.* Hipótesis de señalización frente a capital humano. En: Revista de Economía Aplicada. 2001. Vol. 9, no. 26, p. 125-145

Además, no se diferencia la contribución de la educación y la experiencia, como tampoco diferencia la experiencia inicial y la madura. También supone que cuando se estudia, no se trabaja y cuando se trabaja la dedicación es de tiempo completo, que no se adquiere experiencia mientras se estudia y que la duración del ciclo vital laboral es el mismo, independiente de la duración de los estudios.

Mincer³² encuentra que los individuos realizan su mayor inversión durante el período de educación formal y luego, durante el ciclo laboral, la inversión en educación disminuye porque el ciclo de vida laboral es finito y la tasa de retorno es mayor en la medida que se tenga tiempo para recuperarla. Además, encontró diferencias en las tasas de retorno considerando la edad y la experiencia de los individuos; entre mayor sea el tiempo desde que un individuo deja de estudiar y el momento actual, mayor serán los beneficios obtenidos por este. También encontró correlaciones positivas entre los niveles de escolaridad más altos y los ingresos altos.

Para Leyva y Cárdenas: “Desde la perspectiva económica, la educación radica en un incremento del *stock* de calificaciones, conocimientos y comprensión de las personas o de la sociedad en su conjunto. Por lo tanto, la economía de la educación se ocupa de la forma en que se toman las decisiones de inversión que afectan ese *stock*, tanto de las personas que demandan educación como de los docentes e instituciones que la ofrecen. Sin embargo, producir educación obliga a reducir la producción de algún otro bien o servicio”³³.

Los mismos autores consideran: “El núcleo de la investigación de capital humano radica en la idea de que la gente gasta en sí misma de formas diversas, buscando no solo el goce presente, sino también los rendimientos futuros pecuniarios y no-pecuniarios. En este sentido, las personas adquieren cuidados sanitarios, compran educación y formación profesional adicional, gastan tiempo en la búsqueda de un empleo que rinda el máximo, compran información acerca de

32 MINCER. Op. Cit.

33 LEYVA, Soraya y CÁRDENAS, Antonio. Economía de la educación: capital humano y rendimiento educativo. En: Análisis Económico. Segundo semestre, 2002. Vol. 17, no. 36, p. 79-106

las oportunidades de empleo existentes, emigran para aprovechar mejores oportunidades de empleo y en un momento dado, pueden preferir empleos con una remuneración baja, pero con un elevado rendimiento potencial, en lugar de empleos bien pagados, pero sin posibilidades de futuro”.³⁴

Por último, Murphy y Welch³⁵ utilizan una serie temporal de las primas salariales para diversos niveles de educación en Estados Unidos y encuentran que el rendimiento de la educación ha aumentado en las últimas décadas, sobre todo desde mediados los setenta.

2.2.3. Teorías sobre brechas salariales.

Fernández³⁶ señala que las disparidades o brechas salariales por sexo se encuentran enmarcadas en cuatro enfoques teóricos que explican este fenómeno: (1) diferencias salariales debido a discriminación, (2) diferencias en el capital humano, (3) diferencias en las características productivas y (4) diferencias en las preferencias laborales.

Hersch³⁷ aporta a la primera teoría, aquella que explica las brechas salariales a factores de tipo discriminatorio, que la discriminación en el mercado laboral se caracteriza por un trato desigual a personas igualmente productivas por sus características observables tales como raza, etnia o sexo, recibiendo por esta característica distintiva, un salario diferente. Altonji y Blank³⁸ clasifican estos modelos de discriminación en dos clases: modelos competitivos, en que los agentes actúan individualmente y modelos colectivos, en los cuales un grupo actúa de manera colectiva en contra de otro.

34 Ibid., p. 81

35 MURPHY y WELCH. Op. Cit.

36 FERNÁNDEZ, María del Pilar. Determinantes del diferencial salarial por género en Colombia. En: Desarrollo y Sociedad. Septiembre, 2006. No. 58, p. 165-208

37 HERSCHE, Joni. Sex in the Labor Market. Foundations and Trends in Microeconomics. Enero de 2007. Vol. 2, no. 4, p. 281-361

38 ALTONJI, Joseph y BLANK, Rebecca. Race and gender in the labor market. En: Handbook of Labor Economics. 1999. Vol. 3, p. 3143-3259

Según Becker³⁹, la mayoría de trabajos de economía trabajan con modelos competitivos que se dividen entre modelos de discriminación basados en “gustos”, en los que algunos de los miembros de la mayoría interactúan en contra de los miembros de la minoría. Por otro lado, están los modelos de discriminación estadística. Según Phelps⁴⁰ y Arrow⁴¹, la discriminación se da por los empleados en presencia de información imperfecta sobre las habilidades o comportamientos de la minoría.

La segunda teoría, aquella referente a la inversión en capital humano, muestra que los retornos para obtener habilidades generales a través de la educación y la experiencia dependen de la participación de la fuerza laboral esperada. Hoyos, Ñopo y Peña⁴², teniendo en cuenta lo anterior, exponen que el hecho de que haya una brecha salarial de género en el mercado persistente rompe con el mito de que las mujeres ganan menos que los hombres porque tienen menos niveles de capital humano, ya que en las últimas décadas ha habido un incremento en el índice de participación de las mujeres colombianas, donde estas tienen mayores años de educación.

La tercera teoría es el enfoque que analiza las distancias que se dan debido a las diferencias en ventaja comparativa y que influyen en la asignación del tiempo de las ocupaciones entre el trabajo remunerado y el trabajo no remunerado doméstico. Tanto Becker⁴³ como Mincer y Polachek⁴⁴ han señalado las diferencias biológicas que existen

39 BECKER, Gary S. *The Economics of discrimination*. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 2010. ISBN 978-0226041162

40 PHELPS, Edmund. *The Statical Theory of Racism and Sexism*. En: *The American Economic Review*. Septiembre de 1972. Vol. 62, no. 4, p. 659-661

41 ARROW, Kenneth J. *Information and Economic Behavior*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University, 1973. AD-768 446

42 HOYOS, Alejandro; ÑOPO, Hugo y PEÑA, Ximena. (2010). *The Persistent Gender Earnings Gap in Colombia*. Bogotá: IZA, 2010. IZA DP No. 5073

43 BECKER, Gary S. *Human Capital, Effort, and the Sexual Division of Labor*. En: *Journal of Labor Economics*. Enero, 1985. Vol. 3, no. 2, p. S33-S58

44 MINCER, Jacob y POLACHEK, Solomon. *Family Investment in Human Capital: Earnings of Women*. En: *Journal of Political Economy*. 1974. Vol. 82, no. 2, p. S76-S108

en los roles de género en la ventaja comparativa de las mujeres en la producción del hogar. Según Altonji y Blank⁴⁵, también la fuerza de trabajo juega un papel importante en la ventaja comparativa de los hombres. Becker⁴⁶ argumenta que existe una heterogeneidad que el empleador no observa fácilmente, entre mujeres solteras y las casadas con hijos, que hace que la productividad de estas últimas sea menor y, por ende, su salario. Esto cobra importancia cuando Mincer y Ofek⁴⁷ encontraron que los salarios reales al volver al mercado laboral después de un receso son, de hecho, menores que los que tenían antes de retirarse temporalmente y la disminución en los salarios es mayor si la interrupción es más larga en trabajos con presencia permanente del trabajador. Según esta teoría, los salarios de las mujeres son menores que los de los hombres porque sus lazos con la fuerza laboral son menores y a menudo, discontinuos.

Por último, en el enfoque de las diferencias por preferencias laborales o diferencias compensatorias, se explica que los trabajadores reciben un pago *premium* por trabajos de características indeseables, tales como riesgos de lesión o fatalidad, y reciben un menor pago por características atractivas. Las condiciones de trabajo que las mujeres prefieren, en promedio son más seguras, estables y con ambientes laborales más placenteros. Bajo la teoría de los diferenciales compensatorios, la disparidad aparece por las diferencias de género en preferencias por condiciones de trabajo.

45 ALTONJI y BLANK, Op. Cit.

46 BECKER, Human Capital, Effort, and the Sexual Division of Labor, Op. Cit.

47 MINCER, Jacob y OFEK, Haim. Interrupted Work Careers: Depreciation and Restoration of Human Capital. En: Journal of Human Resources. 1982. Vol. 17, no. 1, p. 3-24

3. Metodología

Se utiliza una metodología descriptiva y econométrica, mediante un análisis descriptivo que permita hacer un estudio de los salarios de egresados universitarios en Colombia a través de tasas de crecimiento, participación; diagrama de dispersión; gráficos y ecuaciones para el periodo 2007-2016, con el fin de analizar los factores asociados a las tasas de retorno y brechas salariales de los egresados universitarios en el mercado laboral.

Además, se hallarán los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados en el mercado laboral universitario para 2007 y 2014, por medio de modelos econométricos de variables instrumentales. Por último, con un modelo de descomposición de Oaxaca- Blinder se estiman las brechas salariales por sexo de los egresados universitarios en el mercado laboral.

3.1. Metodología econométrica para los modelos de tasas de retorno original

Para la estimación de los modelos de capital humano inicial se utiliza el modelo econométrico mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

de corte transversal. La teoría que sustenta el modelo econométrico es la de capital humano, que tiene como base teórica las llamadas ecuaciones de Mincer. Este modelo permite determinar el impacto de la educación sobre el ingreso (salarios) de los egresados, en otras palabras, las tasas de retorno y la experiencia adquirida. Siguiendo esta metodología la ecuación es:

$$Lnw_i = \beta_0 + \beta_1 años_i + \beta_2 Expe_i + \beta_3 Expe_i^2 + \varepsilon_i \quad (8)$$

Donde:

$Ln y_i$ = logaritmo natural de los salarios del egresado i

$Años_i$ = los años de educación del individuo i .

EXP_i = la experiencia potencial del individuo i .

EXP_i^2 = experiencia cuadrada del individuo i .

El coeficiente β_0 es el intercepto que interpreta el logaritmo del salario de un individuo que no depende de los años de educación y la experiencia; β_1 es la tasa de retorno privada de los años de educación formal (según la teoría debe ser positiva); β_2 es la tasa de retorno por los años de experiencia del individuo, la cual debe ser positiva y, como no es observable, en la literatura se utiliza la experiencia potencial (edad - 6), β_3 es la tasa de retorno por la experiencia y el término al cuadrado pretende captar la no linealidad del perfil de edad-ingresos y debe ser negativo por lo que hasta determinada edad la experiencia reporta mayores salarios, pero a medida que aumenta esta tasa marginal del salario disminuye.

3.1.1. Limitaciones del modelo econométrico de capital humano original.

El modelo econométrico de capital humano original tiene algunas críticas, una de ellas es que posee una estructura simple que no ca-

racteriza completamente la distribución del ingreso. Sin embargo, es una metodología muy utilizada en el campo investigativo, de tal manera que es un punto de referencia para modelos más complejos.

Sin embargo, esas no son las únicas críticas al modelo econométrico de capital humano original. Griliches⁴⁸ las enumera de la siguiente manera:

- a) El modelo econométrico tiene variables omitidas
- b) La medición de la cantidad de años de educación es incorrecta.
- c) La variable explicativa “años de educación” puede no ser exógena.

El primer problema es la omisión de otras variables que pueden explicar los salarios, es decir, la variable salario puede verse afectada por factores diferentes a la educación y a la experiencia que, si bien se sabe que estas son las principales, no son las únicas. Existen variables como el ambiente económico, el rendimiento de las industrias y hasta el sexo, que podrían explicar también los salarios, de esta forma el utilizar solo educación y experiencia puede no ser suficiente, se puede resolver este problema con un modelo de capital humano ampliado.

El segundo problema es la medición de la cantidad de educación, Mincer⁴⁹ describe las variables de años de educación y experiencia como variables continuas, lo cual muestra que su medición sería muy complicada y hasta errónea, ya que en la práctica se carece de la misma. Por esta razón, Card⁵⁰ explica que la información sobre años de educación y experiencia carecen de información práctica,

48 GRILICHES, Zvi. Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems. En: *Econometrica Journal of the Econometric Society*. Enero del 1977. Vol. 45, no. 1, p. 1-22

49 MINCER. Op. Cit.

50 CARD, David. The Causal Effect of Education on Earnings. En: *Handbook of Labor Economics*. 1999. Vol. 3, p. 1801-1863

por lo que usa variables discretas con la información que se posee, lo cual hace que los rendimientos queden subestimados.

Un tercer problema es que la decisión de estudiar más tiempo depende también de las capacidades innatas de la persona y sus diferentes gustos.

De esta forma, los costos marginales, la habilidad y los gustos heterogéneos hacen que el supuesto de exogeneidad de la variable de años de educación sea nulo, lo cual se resuelve con la introducción en el modelo de variables instrumentales.

3.2. Método de variables instrumentales

Las variables instrumentales son herramientas que nos ayudan a eliminar la endogeneidad de una variable. Esta endogeneidad puede generarse cuando las variables explicativas están medidas con error o cuando la variable explicativa es originada por la variable dependiente. El principal problema en el modelo de capital humano original es que la variable años de educación no es realmente exógena. Una variable explicativa es endógena cuando está correlacionado con el término del error, de esta forma, indirectamente el término dependiente se ve afectado.

Los salarios y los años de educación pueden estar relacionados directamente con la variable habilidad, sin embargo, la variable habilidad no es observable por lo que puede estar sujeta a errores si estimamos el modelo de capital humano tal y como se plantea en el modelo econométrico inicial. Lo que buscan las variables instrumentales es encontrar una variable proxy correlacionada con la habilidad para sustituirla por los años de educación y lograr solucionar el problema de endogeneidad. Se debe buscar una variable instrumental que esté relacionada con los años de educación, pero no con el término de error ni con la variable dependiente, que son los salarios. Además, esta variable instrumental no debe estar correlacionada con el término del error, ni con la variable dependiente, es decir, debe cumplir con tres condiciones:

1. Corre (Variable instrumental, Variable Error) = 0
2. Corre (Variable instrumental, Variable años de educación) = 0
3. Covarianza (Dependiente, Instrumental / años de educación) $\neq 0$

Para solucionar este problema se utiliza la metodología econométrica *mínimos cuadrados por dos etapas* (MC2E). Este método reemplaza la variable endógena con valores predichos de esta misma variable, estimada con las variables instrumentales.

En una primera etapa, se estima la variable endógena utilizando los instrumentos elegidos y las variables exógenas del modelo inicial, para después en una segunda etapa utilizar estos valores predichos para estimar el modelo econométrico de capital humano ampliado.

Si tenemos como ecuación original:

$$y_1 = \beta_1 y'_2 + \beta_2 x'_1 + \mu \quad (9)$$

Donde:

y_1 = variable dependiente

y'_2 = variable explicativa endógena

x'_1 = variable explicativa exógena

β_n = coeficientes

μ = término del error

La primera estimación utiliza el set de instrumentos $z = x_1, x_2$ con variables exógenas donde x_1 es un instrumento para sí mismo y x_2

es un instrumento para y_2 . Así la estimación en un primer paso es la siguiente:

$$y_2 = \tau_1 x'_1 + \tau_2 x'_2 + \mu \quad (10)$$

Con las estimaciones obtenidas se comienza el segundo paso, que es estimar la ecuación original con los valores predichos de y_2 en la Ecuación 11.

$$y_1 = \beta_1 \delta + \beta_2 x'_1 + \mu \quad (11)$$

Donde δ son los valores predichos de y_2 dentro del modelo estructural. Existen asuntos de identificación para el uso de variables instrumentales. El primero es que se debe tener, al menos, el mismo número de variables instrumentales que de variables endógenas. El segundo que la matriz $z'x$ debe ser una matriz completa para que pueda ser invertida. Así llegamos a tres modelos: el modelo cuando hay un instrumento x_2 por cada variable endógena y_2 .

El modelo sub-identificado: cuando existen menos instrumentos x_2 por cada variable endógena y_2 . Este modelo tiene infinito número de resultados y no existe un estimador consistente.

El modelo sobre-identificado: cuando hay más de un instrumento x_2 por cada variable endógena y_2 , es el mejor escenario.

La prueba para definir las variables instrumentales más conocida es el test de Hausman de endogeneidad. Esta prueba nos dice si el regresor es endógeno o exógeno comparando los valores de MCO y IV (Variable instrumental) y mira la diferencia entre los dos. Si hay una buena diferencia entonces el regresor es endógeno, si no hay diferencias significativas el regresor es exógeno.

De igual manera, se puede realizar una prueba para las restricciones sobre-identificadas con una prueba usando el método generalizado de momentos. Las variables instrumentales utilizadas en el modelo fueron los estudios de los padres y las competencias genéricas del universitario, las cuales resultaron adecuadas según el test de Hausman.

Al utilizar variables instrumentales podemos modificar el modelo econométrico de capital humano original, creando un modelo más exacto y con menor sesgo.

3.2.1. Metodología econométrica para los modelos econométricos de capital humano ampliados.

$$\ln w_i = \beta_0 + \beta_1 \text{años}_i + \beta_2 \text{Experiencia}_i + \beta_3 \text{Experiencia}_i^2 + \theta X_{im} + \varepsilon_i \quad (12)$$

Donde:

$\ln y_i$ = logaritmo natural de los salarios del egresado i

Años_i = los años de educación del individuo i .

EXP_i = la experiencia potencial del individuo i .

EXP_i^2 = experiencia cuadrada del individuo i .

X_i = es el conjunto de variables instrumentales o binarias que representan las características personales del individuo en estudio.

El coeficiente β_0 es el intercepto que interpreta el logaritmo del salario de un individuo que no depende de los años de educación y la experiencia; β_1 es la tasa de retorno privada de los años de educación formal, según la teoría debe ser positiva; β_2 es la tasa de retorno por los años de experiencia del individuo, debe ser positiva y como no es observable, en la literatura se utiliza la experiencia potencial (edad- s - 6); β_3 es la tasa de retorno por la experiencia, el término al cuadrado pretende captar la no linealidad del perfil

edad-ingresos y debe ser negativo por lo que hasta determinada edad la experiencia reporta mayores salarios, pero a medida que aumenta esta tasa marginal del salario disminuye. θ_{im} es la tasa de retorno de las variables explicativas del modelo ampliado.

La agregación de variables se justifica de manera teórica encontrando una relación causal con el modelo y las pruebas ayudan a comprobar la significancia de estas variables. Existen muchos modelos aumentados sobre la base del modelo de capital humano. Uno de ellos es el de Freire y Tejeiro⁵¹ en el cual se utilizan atributos del trabajador como el número de trabajadores de la empresa y también los atributos de la industria como variable.

Esas variables que se suman al modelo clásico (de años de estudios y experiencia) pueden ayudar a explicar en mayor medida los salarios. Sin embargo, es conocido que los salarios no solo se ajustan en la realidad por variables de productividad, sino que el ambiente también influye. Por esta razón, en Merlo⁵² se utilizan variables como el sexo (dicotómica), la variable *dummy* de desagregación de edad, el estado civil, entre otras.

Sobre la base de esto, el presente proyecto estimará el modelo de capital humano ampliado con las siguientes variables agregadas para obtener mejores resultados y explicar de mejor manera al salario:

$$\begin{aligned} \ln y_i = & \beta_1 + \beta_2 \text{Años}_i + \beta_3 \text{EXP}_i + \beta_4 \text{EXP}_i^2 + \beta_5 \text{Mujer}_i + \beta_6 \text{Agronomia}_i + \beta_7 \text{Bellasartes}_i + \\ & \beta_8 \text{CienEdu}_i + \beta_9 \text{CienSalud}_i + \beta_{10} \text{CienSocial}_i + \beta_{11} \text{Economia}_i + \beta_{12} \text{Ingenieria}_i + \\ & \beta_{13} \text{Especialización}_i + \beta_{14} \text{Maestria}_i + \beta_{15} \text{Doctorado}_i + \beta_{16} \text{Agricultura}_i + \beta_{17} \text{MinasCanteras}_i + \\ & \beta_{18} \text{Serviciospublicos}_i + \beta_{19} \text{Construcción}_i + \beta_{20} \text{Comercio}_i + \beta_{21} \text{Transporte}_i + \beta_{22} \text{Financiero}_i + \\ & \beta_{23} \text{comunales}_i + \beta_{24} \text{Otraactividad}_i + \beta_{25} \text{Vinculadoprivada}_i + \beta_{26} \text{Empleadopúblico}_i + \\ & \beta_{27} \text{cuentapropia}_i + \beta_{28} \text{sinremuneración}_i + \beta_{29} \text{Privada}_i + \beta_{30} \text{Publica}_i + \mu_i \end{aligned} \quad (13)$$

51 FREIRE, Jesús y TEIJEIRO, Mercedes. Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia. En: Investigaciones de Economía de la Educación. 2010. Vol. 5, p. 285-304.

52 MERLO, Juan José. Retornos a la educación durante una depresión económica. Evidencia empírica para la Argentina. Tesis de grado, Magister en Economía. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. Instituto de Economía, 2009.

Donde:

$Ln y_i$ = logaritmo natural de los salarios del egresado i

$Años_i$ = los años de educación del individuo i .

EXP_i = la experiencia potencial del individuo i .

EXP_i^2 = experiencia cuadrada del individuo i .

$Mujer_i$ = variable dicotómica (1 mujer; 0 hombre)

Actprim = actividad a la que se dedica (1 actividades primarias; 0 demás actividades)

$Agronomía_i$ = área de conocimiento Agronomía, Veterinaria y Afines (1 estudió esta área; 0 no estudió esta área)

$BellasArtes_i$ = área de conocimiento Bellas Artes (1 estudió esta área; 0 no estudió esta área)

$CienEdu_i$ = área de conocimiento Ciencias de la Educación (1 estudió esta área; 0 no estudió esta área)

$CienSalud_i$ = área de conocimiento Ciencias de la Salud (1 estudió esta área; 0 no estudió esta área)

$CienSocial_i$ = área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanas (1 estudió esta área; 0 no estudió esta área)

$Economía_i$ = área de conocimiento Economía, Administración, Contaduría y Afines (1 estudió esta área; 0 no estudió esta área)

$Ingeniería$ = área de conocimiento Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines (1 estudió esta área; 0 no estudió esta área)

$CienciasNaturales_i$ = área de conocimiento Matemáticas y Ciencias naturales (1 estudió esta área; 0 no estudió esta área)

$Especialización$ = estudios de especialización (1 tiene este nivel; 0 no tiene este nivel)

Maestría = estudios de maestría (1 tiene este nivel; 0 no tiene este nivel)

Doctorado = estudios de doctorado (1 tiene este nivel; 0 no tiene este nivel)

Agricultura = se desempeña en actividades de Agricultura, Pesca, Caza y Silvicultura (1 sí; 0 no)

Minas y Canteras = se desempeña en actividades de Explotación de Minas y Canteras (1 sí; 0 no)

Industrias = se desempeña en actividades de Industrias Manufactureras (1 sí; 0 no)

Servicios públicos = se desempeña en actividades de Electricidad, Gas y Agua (1 sí; 0 no)

Construcción = se desempeña en actividades de Construcción (1 sí; 0 no)

Comercio = se desempeña en actividades de Comercio, Restaurantes y Hoteles (1 sí; 0 no)

Transporte = se desempeña en actividades de Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones (1 sí; 0 no)

Financiero = se desempeña en actividades de Establecimiento Financiero, Seguros y Servicios a compañías (1 sí; 0 no)

Comunales = se desempeña en actividades de Servicios comunales, sociales, y personales (1 sí; 0 no)

Otras actividades = se desempeña en actividades de Otra actividad no mencionada (1 sí; 0 no)

Vinculado privada = posición laboral es de Vinculado a una empresa privada (1 sí; 0 no)

Empleado público = posición laboral es de Empleado público (1 sí; 0 no)

Cuenta propia = posición laboral es de Trabajador por cuenta propia (1 sí; 0 no)

Patrón = posición laboral es de Patrón o empleador (1 sí; 0 no)

Sin remuneración = posición laboral es de Trabajador familiar sin remuneración (1 sí; 0 no)

3.3. Análisis de las brechas salariales de los egresados universitarios en Colombia

Con el fin de analizar los factores asociados a las brechas salariales de los egresados se utiliza la metodología cuantitativa: tasas de crecimiento, tasas de participación, diagrama de dispersión, gráficos y ecuaciones, para determinar los factores que explican las brechas salariales. Además, se utiliza la metodología econométrica elaborada por Blinder y Oaxaca.

3.3.1. Modelo econométrico con metodología Blinder⁵³ y Oaxaca⁵⁴.

Se parte del modelo de tasas de retorno original para analizar las diferencias salariales entre los egresados universitarios:

$$\ln(w) = \beta_0 + \beta_1 \text{Años} + \beta_2 EX + \beta_3 EX^2 + \mu_i \quad (14)$$

Donde:

$\ln(w)$: es el logaritmo de los salarios o ingresos del individuo i .

Años: son los años de educación del individuo i .

53 BLINDER, Alan S. Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates. En: The Journal of Human Resources. Vol. 8, no. 4, p. 436-455

54 OAXACA, Ronald. Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets. En: International Economic Review. Vol. 14, no. 4, p. 693-709.

EX : son los años de experiencia en el trabajo posterior a la graduación del individuo *i*.

EX2 : son los años de experiencia al cuadrado en el trabajo posterior a la graduación del individuo *i*.

A partir de este modelo se estiman las ecuaciones de salarios de los universitarios hombres y mujeres, con el fin de aplicar la técnica de Blinder⁵⁵ y Oaxaca⁵⁶ a la función antes mencionada, la cual se fundamenta en dos supuestos: en primer lugar, se asume que todos los individuos tienen iguales habilidades y segundo, se asume que enfrentan similares oportunidades.

Consecuentemente, Mendoza y García⁵⁷ comentan que se deben modelar por separado los salarios de los trabajadores hombres y mujeres, para luego descomponer la diferencia salarial promedio en dos elementos: uno que representa las diferencias en la dotación del capital humano de ambos grupos y otro que indica una diferencia en el pago que hace el mercado por la posesión de dicha dotación (diferencias en las tasas de retorno).

Oaxaca⁵⁸ comenta que en un mercado laboral libre de discriminación, este último elemento debiese ser idéntico para trabajadores definidos e indefinidos, es decir, que las diferencias salariales existentes obedecerían solo a diferencias en la dotación según la ocupación de los trabajadores.

3.3.2. Modelo de estimación de la discriminación salarial.

Para estimar la descomposición, se midieron las variables de salarios de la muestra y se calculó la diferencia de los salarios entre

55 BLINDER. Op. Cit.

56 OAXACA. Op. Cit.

57 MENDOZA, Jorge y GARCÍA, Karina. Discriminación salarial por género en México. En: Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía. Vol. 40, no. 156, p.77-99

58 OAXACA. Op. Cit.

hombres y mujeres. Al sustituir las variables a estimar, la nueva ecuación queda de la siguiente forma:

$$\text{LnSalario_hombres} = \beta_{0_h} + \beta_{1_h}AE_h + \beta_{2_h}EX_h + \beta_{3_h}EX^2_h + \mu_{i_h} \quad (15)$$

$$\text{LnSalario_mujeres} = \beta_{0_m} + \beta_{1_m}AE_m + \beta_{2_m}EX_m + \beta_{3_m}EX^2_m + \mu_{i_m} \quad (16)$$

Aplicando la descomposición salarial de Blinder – Oaxaca, sustituyendo al lado derecho de la ecuación de salarios estimada, obtenemos:

$$\begin{aligned} \text{LnSalario}_h - \text{LnSalario}_m &= (\beta_{0_h} + \beta_{1_h}AE_h + \beta_{2_h}EX_h + \beta_{3_h}EX_h^2) - (\beta_{0_m} + \beta_{1_m}AE_m + \\ &\beta_{2_m}EX_m + \beta_{3_m}EX_m^2) = (\beta_{0_h} - \beta_{0_m}) + (\beta_{1_h} - \beta_{1_m})AE_i + (\beta_{2_h} - \beta_{2_m})EX_i + \\ &(\beta_{3_h} - \beta_{3_m})EX_i^2 + \beta_{1_i}(AE_h - AE_m) + \beta_{2_i}(EX_h - EX_m) + \beta_{3_i}(EX_h^2 - EX_m^2) \end{aligned} \quad (17)$$

Los últimos tres términos del lado derecho de la ecuación representan las diferencias en salarios explicadas por diferencias según los años de educación, experiencia y experiencia potencial, es decir capital humano. Estas diferencias no atribuibles a “discriminación salarial”, más bien representan diferencias en “productividad” o diferencias en dotación.

$$\beta_{1_i}(AE_h - AE_m) + \beta_{2_i}(EX_h - EX_m) + \beta_{3_i}(EX_h^2 - EX_m^2) \quad (18)$$

Los cuatros términos restantes, representan las diferencias salariales explicadas por diferencias en los pagos por años de educación ($\beta_{1_h} - \beta_{1_m}$), diferencias en pagos por años de experiencia ($\beta_{2_h} - \beta_{2_m}$), diferencias en pago por experiencias al cuadrado ($\beta_{3_h} - \beta_{3_m}$). Esta diferencia salarial no explicada es interpretada usualmente como diferencias discriminatorias.

$$(\beta_{0_h} - \beta_{0_m}) + (\beta_{1_h} - \beta_{1_m})AE_i + (\beta_{2_h} - \beta_{2_m})EX_i + (\beta_{3_h} - \beta_{3_m})EX_i^2 \quad (19)$$

El segundo bloque representa el cálculo de la discriminación existente, pues refleja una diferencia en la compensación de las variables independientes según el sexo, revelada por las diferencias en los coeficientes estimados. En caso de que exista discriminación, los graduados hombres serían compensados, dependiendo su oficio, en el mercado laboral en una magnitud mayor que las graduadas; es decir, para un mismo activo (igual a años de educación y experiencia) los pagos a los graduados serían mayores que a las graduadas.

4. Resultados

4.1. Tasa de retorno en el mercado laboral de los egresados universitarios en Colombia

En el presente apartado se analizan los salarios de los titulados universitarios en Colombia desde la teoría del capital humano. Además, se evalúan las brechas salariales que se presentan entre hombres y mujeres, entre regiones y áreas de conocimiento.

4.1.1. Salarios de titulados universitarios en el mercado laboral.

El Observatorio Laboral para la Educación en Colombia (OLE) registra en su base de información dos clases de salarios de los egresados titulados en el período de 2007-2016*: los salarios enganche de los

* El Observatorio Laboral para la Educación del Ministerio de Educación Superior en Colombia empieza a registrar en su base de datos los salarios a partir de los graduados del 2007. Para el momento de la presente investigación lleva registro hasta el año 2016.

recién graduados* y los salarios de los graduados a cohorte 2016**, que le llamamos salarios con experiencia.

4.1.1.1. Salarios de enganche nominal de los titulados universitarios en el mercado laboral formal en Colombia, 2007-2016.

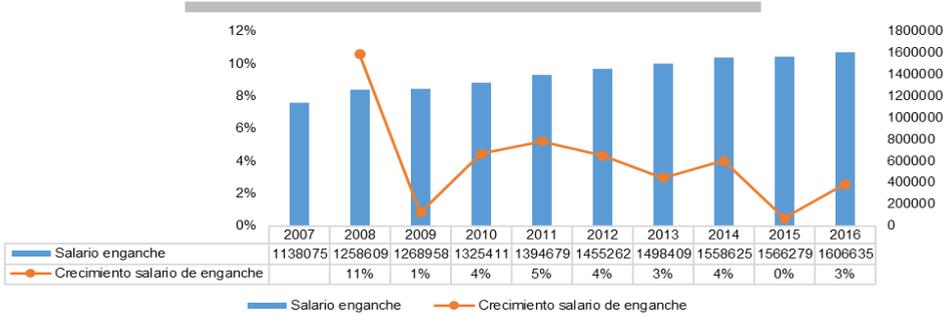
El salario de enganche en promedio de los graduados universitarios en Colombia para el período 2007- 2016 ha sido de \$1.407.094 y muestra una tendencia creciente en términos nominales. No obstante, en términos de salario mínimo, el salario de enganche ha sido en promedio del 2.5 salarios mínimos y muestra una tendencia decreciente. Los salarios de enganche crecieron en el período a una tasa del 4%; en contraste, los mismos salarios en términos de salarios mínimos*** tienen una tasa negativa del -1.3%. Esta tasa de crecimiento negativa se ve reflejada en la pérdida de capacidad adquisitiva que han tenido estos salarios profesionales, especialmente en los últimos años al crecer por debajo de la inflación y del salario mínimo del país. Ver Gráfica 1 y Gráfica 2.

* El primer salario que recibe el recién graduado.

** El salario de los egresados en el período 2007-2016 a cohorte 2016, es decir, cuánto gana un egresado graduado en 2007 a cohorte 2016, que tiene 9 años de graduado o experiencia.

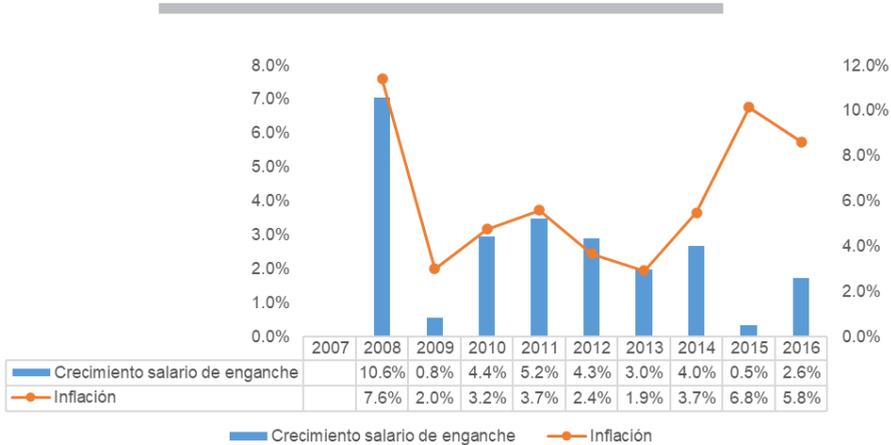
*** Los salarios nominales al dividirlos por el salario mínimo de cada año, se convierten en salarios reales o en términos de salario mínimos

Gráfica 1. Salarios de enganche nominal y en términos de salarios mínimos en Colombia, 2007- 2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁵⁹.

Gráfica 2. Crecimiento de salarios de enganche nominal e inflación en Colombia, 2007- 2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁶⁰

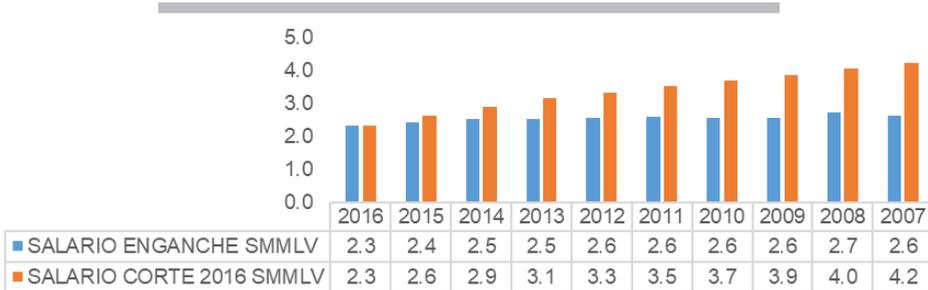
59 COLOMBIA. OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Perfil y situación laboral de graduados en Colombia [Fichero de datos]. Ministerio de Educación, 2018. Disponible en Internet <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/consultas-avanzadas>

60 Ibid.

4.1.1.2. Salarios de enganche y con experiencia en smmlv de los titulados universitarios en el mercado laboral formal en Colombia, 2007-2016.

El análisis de los salarios de enganche universitarios en términos de salario mínimo encuentra que estos salarios han disminuido en el período de estudio, es decir, en el año 2007 un recién graduado recibía 0.3 salarios mínimos más que un recién graduado en 2016. Esto quiere decir que, si aumenta el salario de enganche en término nominales, solo es una ilusión monetaria. En cuanto al salario con experiencia a cohorte 2016 en términos de smmlv, el aumento por cada año adicional de experiencia es de 0.2 salarios mínimos en todo el período de estudio. Se puede decir, que los salarios de enganche han permanecido constantes, mientras que los salarios con años de experiencia aumentan con cada año adicional. Ver Gráfica 3.

Gráfica 3. Salarios de enganche y con experiencia en SMMLV de universitarios en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁶¹.

⁶¹ Ibid.

4.1.1.3. Salarios con experiencias nominales de los titulados universitarios en el mercado laboral formal en Colombia, 2007-2016.

Los salarios con experiencias nominales de los graduados universitarios en Colombia para el período de 2007-2016 presentan un comportamiento ascendente a medida que aumentan los años de experiencia. Es decir, a cohorte 2016, los salarios para los universitarios en el 2008, con ocho años de graduados ganan \$2.790.543, mientras que los graduados en el 2007 con nueve años de graduados ganan \$2.921.433, es decir, 4.7% más que los graduados en el 2008 por un año adicional de experiencia.

Sin embargo, se observa en el período 2007- 2011 que un año adicional de experiencia tiene aumentos en el salario promedio del 4.6%; en contraste, con los graduados del 2012-2016, en que un año adicional de experiencia los salarios aumentan en promedio al 9%, mostrando su mayor aumento para los graduados en el 2015 del 13%. Se puede decir que el mercado laboral en los últimos años está pagando más un año adicional de graduado o experiencia que en los primeros años del período de estudio. Además, estos salarios han ganado poder adquisitivo a partir del 2008, cuando el crecimiento de estos salarios está por encima de la inflación. Ver Gráfica 4 y Gráfica 5.

Gráfica 4. Salarios con experiencia nominal a cohorte 2016 y crecimiento salarios con experiencia nominal en Colombia, 2007-2016



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁶²

Gráfica 5. Crecimiento salarios con experiencia e inflación en Colombia, 2007- 2016



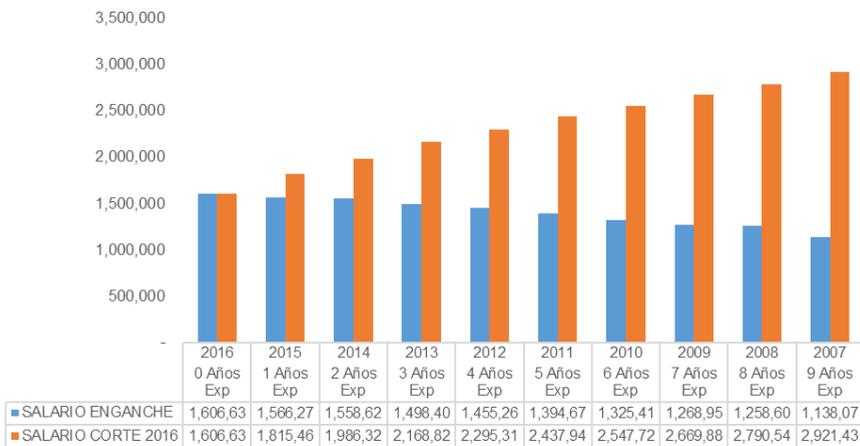
Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁶³

62 Ibid.

63 Ibid.

Si comparamos el crecimiento del salario a cohorte 2016, se observa que para los graduados en el 2007 con nueve años de experiencia han crecido en el período a una tasa del 10% desde su salario de enganche. Para los graduados en el 2008, los salarios crecieron a una tasa de 9% en el período. Así mismo, para los graduados en los años 2009, 2010, 2011 y 2012, sus salarios aumentaron en una tasa del 10% anual comparado con sus respectivos salarios de enganche. Para los graduados en los años 2013, 2014 y 2015 con pocos años de experiencia, sus salarios crecieron a una tasa anual del 8% con respecto a sus salarios de enganche. Lo anterior es congruente con lo que dice la teoría del capital humano de Mincer⁶⁴, en que se tiene una corriente de beneficios salariales por los años de educación forjados y por la experiencia ganada en los puestos de trabajo. Ver Gráfica 6.

Gráfica 6. Salarios nominales de enganche y cohorte 2016 de universitarios en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁶⁵

64 MINCER. Op. Cit.

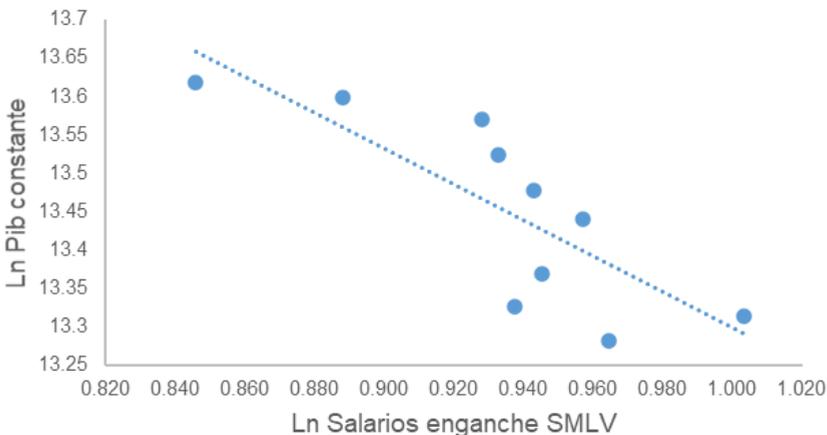
65 COLOMBIA. OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Op. Cit.

4.1.1.4. Salarios titulados universitarios en el mercado formal y la actividad económica en Colombia.

Los salarios de enganche en términos de salarios mínimos tienen relación negativa con el crecimiento de la actividad económica del país. En cuanto al salario de enganche nominal su relación es positiva y elástica. Sin embargo, esto se debe a una ilusión monetaria porque al estimar la relación con el mismo salario de enganche en término de salarios mínimos, esta es negativa y bastante elástica con el PIB constante del país, es decir, cuando el PIB aumenta en 1%, los salarios de enganche en términos de salarios mínimos disminuyen en un 2,33%. Ver Ecuación 20 y Gráfica 7.

$$\text{Salario enganche smlv} = 15,633 - 2,3333\text{PIBconstante} \quad (20)$$

Gráfica 7. Diagrama de dispersión de salarios de enganche universitarios y actividad económica en Colombia, 2007-2016.



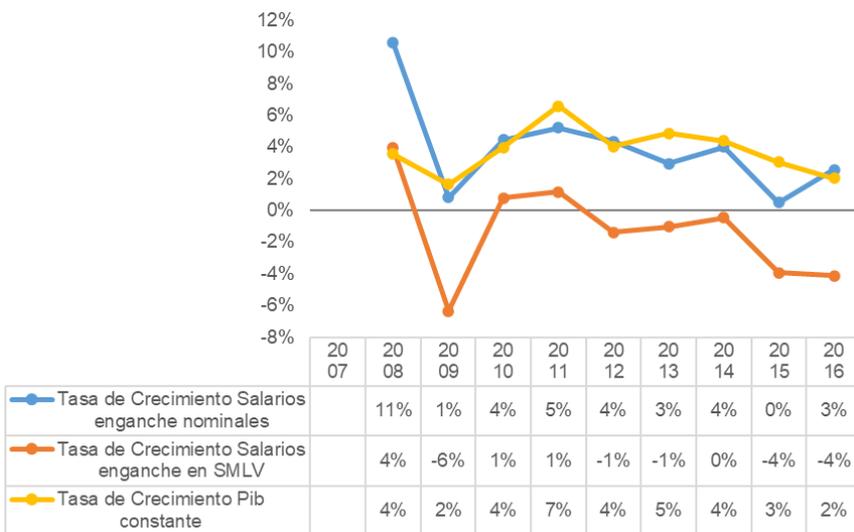
Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁶⁶ y DANE⁶⁷.

66 Ibid.

67 COLOMBIA, DANE. Estadísticas por tema. Cuentas nacionales. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales>

En cuanto a las tasas de crecimiento, los salarios de enganche en términos de salarios mínimos tuvieron una tasa de crecimiento negativa en el período del 1.3%. En contraste, la actividad económica medida por el PIB a precio constante creció al 3% y los salarios nominales a 4%. Se aprecia que el crecimiento de la actividad económica supera el crecimiento de los salarios de enganche universitarios especialmente en smlv. Pareciera que el número de egresados titulados universitarios en Colombia para el período 2001- 2016, que fue de 1.748.192, con un promedio de 109.262 graduados por año y con una tasa de crecimiento del 5%, han afectado negativamente a los salarios de enganche. Ver Gráfica 8.

Gráfica 8. Tasa de crecimiento de salarios de enganche y PIB constante en Colombia, 2007-2016



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁶⁸ y DANE⁶⁹

68 COLOMBIA, OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Op. Cit.

69 COLOMBIA, DANE. Op. Cit.

En cambio, los salarios con experiencia a cohorte 2016 muestran una relación positiva e inelástica con la actividad económica, a saber, cuando el PIB constante aumenta en 1%, los salarios con experiencia aumentan en 0,06%. Ver Ecuación 21 y Gráfica 9.

$$\text{Salarios con experiencia smlv} = 2,6018 + 0,0685 \text{ PIB Constante} \quad (21)$$

Gráfica 9. Diagrama de dispersión de número de matriculados y salario con experiencia universitarios en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁷⁰ y DANE⁷¹.

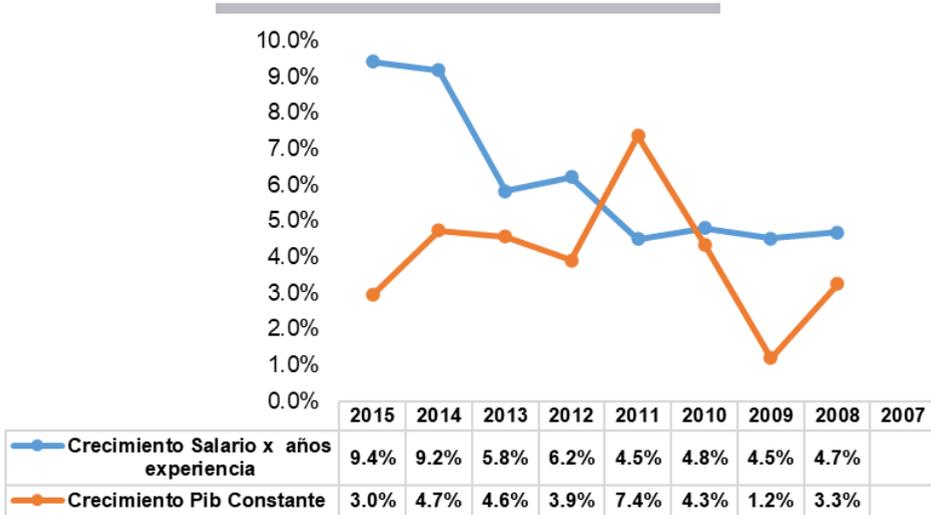
Cuando se analiza la tasa de crecimiento del salario con experiencia a cohorte 2016 con el crecimiento del PIB constante, los salarios crecen en promedio tres puntos porcentuales por encima de la tasa de crecimiento del PIB constante, excepto en el año 2011, es decir, el crecimiento de los salarios es del 6% en todo el período. En contraste, la actividad económica durante el período creció a una tasa del 3%. No obstante, los salarios en los años 2007-2011 son estables a pesar de la crisis del 2008 que afecta la economía del país. A partir del 2012, los salarios con experiencia muestran un alto crecimiento a pesar de que el crecimiento del PIB disminuye. La anterior impli-

70 COLOMBIA, OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Op. Cit.

71 COLOMBIA, DANE. Op. Cit.

ca que, a diferencia del salario de enganche, el salario con experiencia universitaria crece más que la actividad económica del país. Ver Gráfica 10.

Gráfica 10. Salarios a cohorte 2016 de universitarios y PIB constante en Colombia, 2007-2016



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁷² y DANE⁷³.

4.1.1.5. Salarios de titulados universitarios en el mercado formal y la productividad laboral en Colombia, 2007-2016.

En este apartado se analiza la relación salarios de enganche nominales en términos de salarios mínimos y la productividad* en el período de 2007-2016. Se observa una tendencia procíclica entre ambas variables, es decir, aumentos en la productividad producen un efecto positivo en los salarios de los recién graduados. Sin embargo,

72 COLOMBIA, OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Op. Cit.

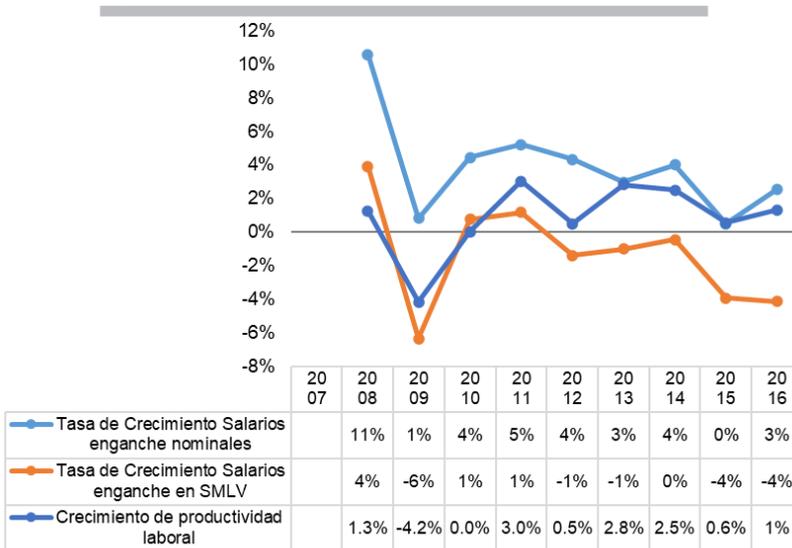
73 COLOMBIA, DANE. Op. Cit.

* La productividad laboral es el valor de producto generado por unidad de trabajo utilizada en la producción. Se define como el cociente entre el valor de la producción real y el nivel de empleo.

la tasa de crecimiento de la productividad de los trabajadores en Colombia se encuentra por encima del crecimiento de los salarios de enganche en smlv.

Este comportamiento de los salarios de enganche y la productividad se explica por las teorías de los ciclos económicos de Kydland y Prescott⁷⁴ y Long y Plooser⁷⁵ que afirman que los shocks de oferta impactan de manera creciente a la demanda de trabajo y produce que los salarios reales aumenten de manera transitoria, como también aumentan las tasas de interés real. Ver Gráfica 11 y Gráfica 12.

Gráfica 11. Tasa de crecimiento de salarios de enganche y productividad laboral en Colombia, 2008-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁷⁶ y DANE⁷⁷

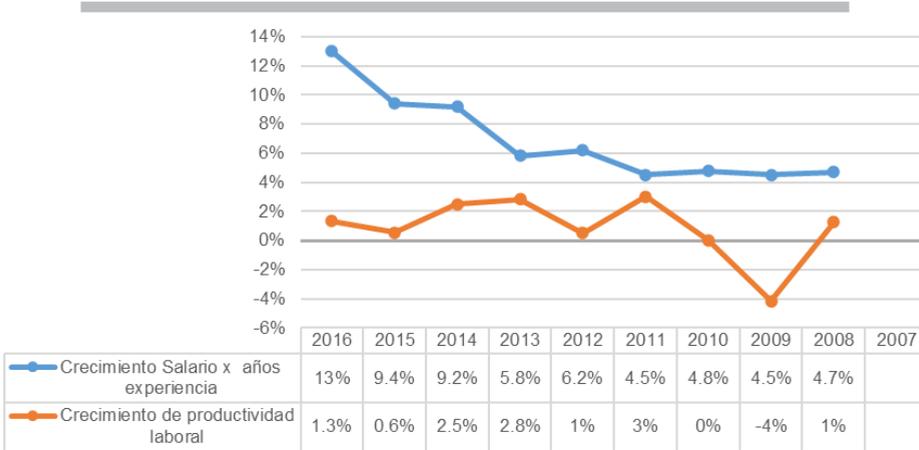
74 KYDLAND, Finn y PRESCOTT, Edward. Time to Build and Aggregate Fluctuations. En: *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. Noviembre de 1982. Vol. 50, no. 6, p. 1345-1370

75 LONG, John B. Real Business Cycles. En: *Journal of Political Economy*. Febrero de 1983. Vol. 91, no. 1, p. 39-69.

76 COLOMBIA, OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Op. Cit

77 COLOMBIA, DANE. Op. Cit.

Gráfica 12. Tasa de crecimiento de salarios con experiencia a cohorte 2016 y productividad laboral en Colombia, 2007-2016



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁷⁸ y DANE⁷⁹.

4.1.1.6. Salarios de titulados universitarios en el mercado formal y su relación con la matrícula universitaria.

Con el fin de observar si el aumento de la matrícula universitaria afecta los salarios a cohorte 2016 de los profesionales, se analiza la función salarios y matrícula. La matrícula universitaria* presenta una relación negativa e inelástica con los salarios con experiencia smlv a cohorte 2016; es decir, si la matrícula universitaria aumenta en 1%, los salarios disminuyen en 0,27%. Ver Ecuación 22 y Gráfica 13.

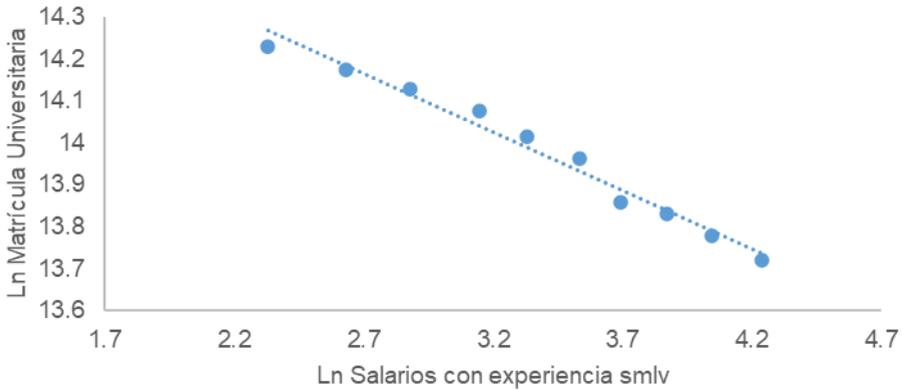
$$\text{Salarios con experiencia smlv} = 14,915 - 0,2781 \text{ Matrícula} \quad (22)$$

78 COLOMBIA, OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Op. Cit

79 COLOMBIA, DANE. Op. Cit.

* El número de estudiantes que se encuentran en un programa universitario.

Gráfica 13. Diagrama de dispersión de salario con experiencia y matrícula universitaria en Colombia, 2007-2016.



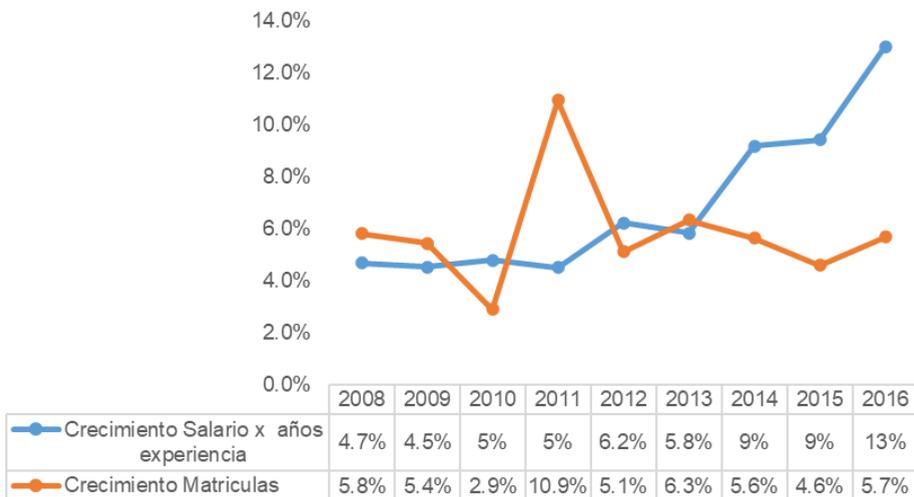
Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁸⁰ y DANE⁸¹.

Además, la matrícula universitaria tiene un crecimiento mayor de tres puntos porcentuales sobre los salarios con experiencia a cohorte 2016. Sin embargo, pareciera que no se presenta una coordinación entre matrículas y salarios, especialmente a partir de 2012 que las matrículas han disminuido su crecimiento. Ver Gráfica 14.

80 COLOMBIA, OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Op. Cit.

81 COLOMBIA; DANE. Op. Cit.

Gráfica 14. Tasas de crecimiento de salarios a cohorte 2016 y matrículas universitarias en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación⁸² y DANE⁸³

4.1.2. Estimación del modelo econométrico de las tasas de retorno, 2007 y 2014.

4.1.2.1. Resultados de los modelos econométricos de tasas de retorno original con variables instrumentales.

El resultado de la función tasas de retorno original de capital humano (Ecuación 8) tiene en cuenta el logaritmo natural del ingreso, los años de educación, la experiencia y la experiencia al cuadrado. Se tienen dos bases de datos obtenidas de las encuestas realizadas por el observatorio laboral en el 2007 para los graduados en el período 2001-2007 y en el 2014 para los graduados en el período 2008-2014.

82 COLOMBIA, OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Op. Cit.

83 COLOMBIA, DANE. Op. Cit.

Tabla 1. Modelos de capital humano - Encuestas 2007 y 2014

Modelo Capital Humano de Mincer encuesta 2007, graduados 2001-2007. Variable dependiente Ln salarios				Modelo Capital Humano de Mincer encuesta 2014, graduados 2008-2014. Variable dependiente Ln salarios			
VARIABLES	Coef.	Std. Err.	P>t	VARIABLES	Coef.	Std. Err.	P>t
Años de educación	0.2871888	0.0075696	0.00	Años de educación	0.1563068	0.0090348	0.00
EXP	0.0369543	0.0022874	0.00	EXP	0.1955865	0.023878	0.00
EXP2	-0.001082	0.0000902	0.00	EXP2	-0.0159723	0.0037381	0.00
cons	9.135145	0.1295859	0.00	cons	11.12403	0.1601388	0.00

Fuente: Elaborado por la autora a partir de OLE.

El signo del coeficiente de años de educación es el esperado en los dos modelos y son significativos, lo que afirma que la educación es una variable influyente en el salario medida por el coeficiente obtenido. Del mismo modo, la experiencia tiene efectos no lineales sobre la función de salarios; por tal razón se incluye la experiencia en forma lineal y cuadrática. El término lineal es positivo y significativo para ambos modelos y en el caso de su expresión cuadrática es negativo, como es esperable y significativo. De acuerdo con Klačić⁸⁴, de manera general, de acuerdo con las estimaciones existen rendimientos positivos de la educación y de la experiencia en todos los años estudiados, lo cual es compatible con el estimador promedio obtenido a través de MCO.

El coeficiente de los años de educación representa la tasa de retorno según la ecuación original de Mincer. La interpretación para el primer modelo es que, por cada año extra de educación, los salarios de los graduados en el período 2001-2007 aumentan en 0.28%. Para

84 KLAČIĆ, Rafael. Utilización del modelo Minceriano para calcular el retorno de la educación para los años 2008-2012 en Ecuador. Trabajo de grado. Quito: Universidad de los Hemisferios, 2013.

el segundo modelo es que, por cada año extra de educación, los salarios de los graduados en el período 2008-2014 aumentan en 0.15%.

Sin embargo, se observa que las tasas de retorno caen del 2007 al 2014 en 0.13%. Este resultado es similar al encontrado en Klaić⁸⁵, quien explica este comportamiento puede deberse principalmente a dos factores:

1. Las condiciones salariales mejoraron, por lo que los años de educación no son elemento muy diferenciador del salario.
2. No existe una mejora en la calidad de la educación, por lo que las habilidades generales y específicas no tienen la misma productividad.

En esta investigación también se puede considerar que existe otro factor que incide en el salario y es la oferta universitaria que en el período de estudio aumentó en mayor medida que los salarios.

El coeficiente de los años de experiencia indica la tasa de retorno según la ecuación original de Mincer. La interpretación para el primer modelo es que, por cada año extra de experiencia, los salarios de los graduados en el período 2001-2007 aumentan en 0.03%. Para el segundo modelo es que, por cada año extra de experiencia, los salarios de los graduados en el período 2008-2014 aumentan en 0.19%. Las tasas de retorno por experiencia aumentaron para los graduados en el período 2008-2014. Sapelli⁸⁶ agrega que también se considera un aumento en la curvatura capturado por el coeficiente de la experiencia al cuadrado.

85 Ibid.

86 SAPELLI, Claudio. Ecuaciones de Mincer y las tasas de retorno a la educación en Chile 1990-1998. Documentos de trabajo, Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile: 2003. 254.

4.1.2.2. Resultados de los modelos econométricos de tasa de retorno ampliados.

En este apartado, se tendrá en cuenta la metodología econométrica para los modelos econométricos de tasa de retorno o de Mincer original (ver Ecuación 8), como también ampliados y explicados (Ecuación 13) en el en el marco metodológico.

Tanto Freire y Tejeiro⁸⁷, como Klaic⁸⁸ y Sapelli⁸⁹ proponen un modelo de tasa de retorno ampliado y con variables instrumentales que se estiman según la especificación hecha en la Ecuación 13. De esta forma, los coeficientes obtenidos son más confiables al explicar el salario por más variables que los años de educación y la experiencia. Se incluyen variables de teorías como la segmentación de los mercados, áreas de conocimiento de las carreras del graduado y el área de la actividad económica en la que labora y el sexo.

Tabla 2. Modelos tasa de retorno ampliados, universitarios del 2007 y 2014.

Modelo Capital Humano Aumentado 2007- Ln Salarios				Modelo Capital Humano Aumentado 2014- Ln Salarios			
Variabes	Coef.	Std. Err.	P>T	Variabes	Coef.	Std. Err.	P>T
Años de Educación	0.3587219	0.0153992	0.000	Años de Educación	1.864594	0.442245	0.000
EXP	0.0293053	0.0022421	0.000	EXP	0.1796147	0.0580652	0.002
EXP2	-0.0007542	0.0000867	0.000	EXP2	-0.0348976	0.0105083	0.001
Sexo	-0.1396406	0.0088782	0.000	Sexo	-0.084813	0.0405739	0.037
Ciencias de la Educación	-0.5295468	0.0190878	0.000	Ciencias de la Educación	-0.4393499	0.0870341	0.000
Ciencias Sociales y Humanas	-0.0919786	0.0123525	0.000	Ciencias Sociales y Humanas	-0.4677114	0.1579602	0.003
Economía, Administración y Contaduría	-0.0907268	0.0114753	0.000	Economía, Administración y Contaduría	0.0908698	0.0580502	0.117
Matemáticas y Ciencias Naturales	-0.1196386	0.0304604	0.000	Matemáticas y Ciencias Naturales	-0.9266345	0.2867003	0.001

87 FREIRE y TEIJEIRO. Op. Cit.

88 KLAIC. Op. Cit.

89 SAPELLI. Op. Cit.

Vinculado a Empresa Privada	0.0642088	0.0100191	0.000	Vinculado a Empresa Privada	0.1644944	0.0528694	0.002
Empleador	0.1415125	0.0269258	0.000	Empleador	0.5602833	0.1115962	0.000
Construcción	0.1022919	0.0215855	0.000	Construcción	0.2824351	0.1423907	0.047
Comercio Restaurantes y Hoteles	0.0855363	0.0210535	0.000	Comercio Restaurantes y Hoteles	0.185353	0.0928908	0.046
Establecimiento Financiero	0.2350086	0.0177273	0.000	Establecimiento Financiero	0.318498	0.1300912	0.014
Transporte Almacenamiento y Comunicación	0.1163863	0.0228794	0.000	Administración Pública y Defensa	0.4588061	0.2795424	0.101
Otra Actividades	0.0563269	0.0112661	0.000	Ciencias de la Salud	0.1256832	0.0625013	0.044
Industrias Manufactureras	0.1581965	0.0168094	0.000				
Trabajador Familiar Sin Remuneración	-0.5402277	0.0765511	0.000				
Cons	7.982.487	0.2634741	0.000	Cons	-1.844.034	766.666	0.016

Fuente: Elaborado por la autora a partir de OLE.

Al utilizar variables instrumentales en los modelos de tasa de retorno ampliado, se observa que las tasas de retorno son mayores al ser comparadas con el modelo original, es decir, para los encuestados en 2007 (graduados en el período 2001-2007) la tasa de retorno es mayor en 0,07% y para los encuestados en 2014 (graduados en el período 2008-2014) la tasa de retorno es mayor en 1,65%. También, las variables de experiencia en el modelo ampliado tienen los signos de la teoría. Sin embargo, al ser comparadas en sus coeficientes con el modelo original presentan tasas de retorno menores. Además, al comparar los modelos ampliados del año 2007 y 2014, se observa que las tasas de retorno aumentaron en 1,5%.

Los modelos ampliados pasan las pruebas de variables instrumentales, lo que permite afirmar que las variables instrumentales (estudios de los padres) del modelo del año 2007 y las variables instrumentales (competencias genéricas de los universitarios*) del modelo del año 2014 son las más adecuadas y los coeficientes son más confiables y explicativos.

* Se utilizaron estas variables porque en la encuesta del año 2014, el Observatorio Laboral de la Educación (OLE) no incluyó entre sus preguntas la educación de los padres.

El modelo ampliado de la encuesta del año 2007 muestra que existe una brecha salarial con respecto al sexo, es decir, las mujeres ganan 0.13% menos que los hombres.

Las tasas de retorno, considerando las áreas de conocimiento, muestran que los graduados que estudiaron ciencias de la educación tienen salarios -0.52% más bajos que las demás áreas. Así mismo, los graduados en matemáticas y ciencias naturales tienen salarios menores en -0,11% y tanto los graduados de economía, administración y contaduría, como los de ciencias sociales y humanas ganan -0,09% menos que las demás áreas.

Por el tipo de vinculación laboral, los graduados que son empleadores o dueños de empresas ganan salarios 0,14% más que las demás vinculaciones laborales. Los vinculados a empresas privadas ganan 0.06% más que las demás vinculaciones. En contraste, los graduados que trabajan con familiar sin remuneración, sus tasas de retorno son 0.54% más bajas que las otras vinculaciones laborales.

Entre las variables que resultaron significativas y positivas de carácter de la actividad económica se destacan: que los profesionales que trabajan en establecimientos financieros son los que tienen tasas de retorno en términos de salarios mayores en 0.23%, comparado con los demás sectores económicos. Le siguen los graduados que trabajan en los sectores de la industria manufacturera; transporte, almacenamiento y comunicación; y construcción ganan 0.15%, 0.11% y 0.10% más que los demás sectores, respectivamente. Además, los sectores comercio, restaurantes y hoteles ganan 0.08% más y otras actividades 0.05% más que los demás sectores.

El modelo ampliado de la encuesta del año 2014 muestra que la brecha salarial con respecto al sexo se mantiene, es decir, las mujeres ganan 0,08% menos que los hombres. Sin embargo, la brecha se está reduciendo con respecto a lo encuestado en el 2007.

Por área de conocimiento, los graduados de ciencias de la salud y economía presentaron una tasa de retorno positivo del 0,12%, mientras que los de administración y contaduría de 0,09%; siendo estas las únicas áreas con tasas de retorno positivas. Por tanto, es correc-

to decir que los graduados de estas áreas tienen salarios mayores que los demás. En contraste, las áreas de matemáticas y ciencias naturales tienen salarios -0,92% menores que las demás, así como las de ciencias sociales y humanas un -0,46% menor y ciencias de la educación de un -0,43% menor.

Por tipos de vinculación laboral, los empleadores y trabajadores de empresas privadas tienen salarios más altos que las demás vinculaciones en un 0.56% y 0.16%, respectivamente.

Para el modelo ampliado del 2014, los sectores que son significativos y con coeficiente positivo son: administración pública y defensa con 0,45%, establecimientos financieros con 0,31%, construcción con 0,28% y comercio y restaurantes con 0,18%.

4.2. Diferencias salariales en el mercado laboral de los egresados universitarios en Colombia

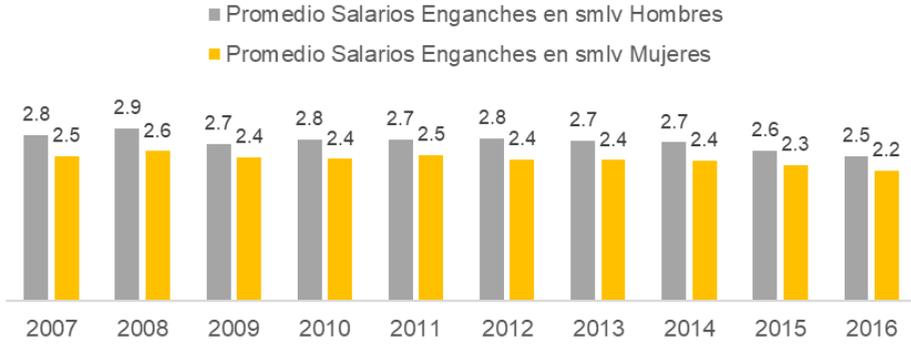
4.2.1. Diferencias salariales de los egresados universitarios en Colombia según el sexo, 2007-2016.

La existencia de diferencias salariales según el sexo es un problema que, al igual que en muchos otros países, está presente en el mercado laboral colombiano. Estas brechas no son homogéneas considerando la distribución geográfica y por áreas de conocimientos o formación y ello justifica un análisis de este fenómeno en el campo laboral.

4.2.1.1. Salarios de enganche universitarios en smlv según el sexo en el mercado Laboral formal en Colombia 2007-2016.

En el período de 2007-2016, se observa desigualdad en salarios de enganche entre hombres y mujeres: en todos los años, las mujeres ganan en promedio 0.3 salarios mínimos menos que los hombres. La mayor desigualdad se presenta en 2007, 2008 y 2012 con brechas de 0.4 salarios mínimos en favor de los hombres. Ver Gráfica 15.

Gráfica 15. Salarios de enganche por sexo en Colombia, 2007-2016

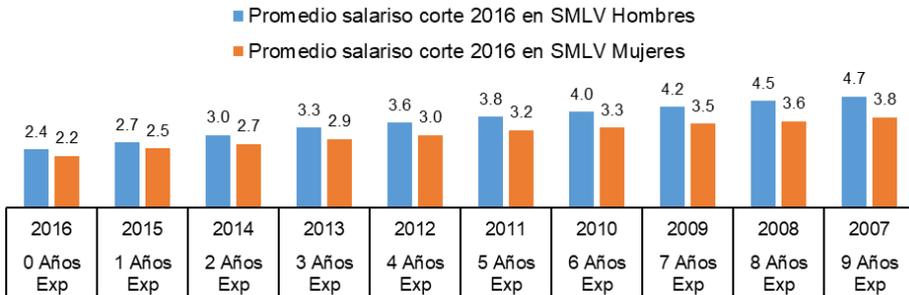


Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

4.2.1.2. Salarios en smlv con experiencia de universitarios según el sexo en el mercado laboral formal en Colombia, 2007-2016.

Cuando se analizan los salarios con experiencia a cohorte 2016 la desigualdad entre sexo aumenta: en los años 2007 y 2008, cuando ambos sexos tienen 9 y 8 años de experiencia, las mujeres ganan 0,9 salarios mínimos menos que los hombres; en los años 2009 y 2010 ganan 0,7 salarios mínimos menos; en 2011 y 2012 ganan 0,6 salarios mínimos menos. Se observa que a medida que las mujeres tienen un año de experiencia adicional ganan menos que los hombres, es decir, las brechas salariales aumentan. Ver Gráfica 16.

Gráfica 16. Salarios con experiencia por sexo en Colombia, 2007-2016.

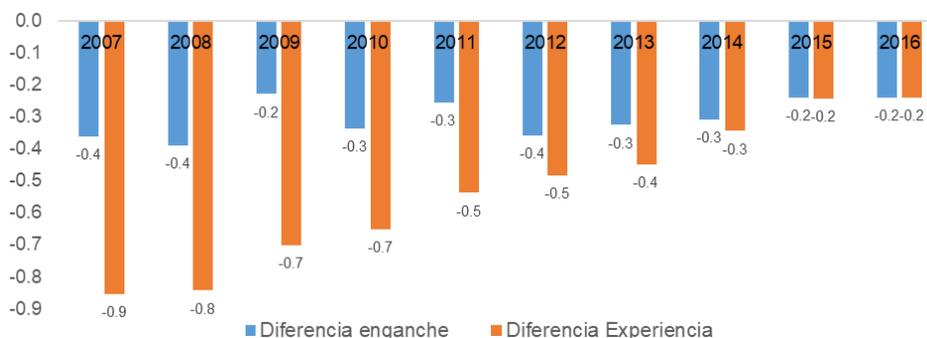


Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

4.2.1.3. Brechas salariales en smlv según el sexo en el mercado laboral formal universitario en Colombia, 2007-2016.

El análisis de las diferencias salariales entre enganche y salario con experiencia a cohorte 2016; explica la brecha en los salarios de hombres y mujeres por cada año adicional de experiencia. Se observa, que las diferencias en salarios son negativas para las mujeres en salarios de enganche y salarios con experiencia. No obstante, las diferencias son mayores por cada año adicional de experiencia; por ejemplo, una mujer graduada de profesional en el año 2007, tienen un salario de enganche menor que un hombre en -0,4 salarios mínimos y en salario con experiencia a cohorte 2016 en -0,9 salarios mínimos, esas diferencias se mantienen en el período analizado. Ver Gráfica 17.

Gráfica 17. Diferencias salariales enganche y con experiencia por sexo en Colombia, 2007-2016.



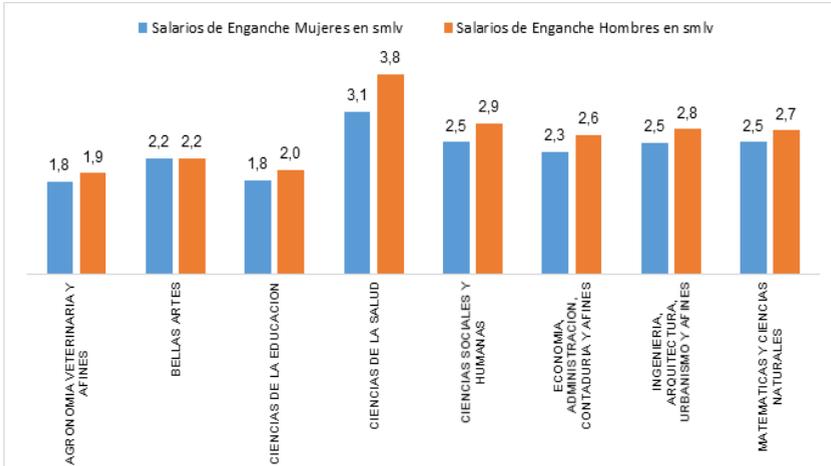
Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

4.2.1.4. Salarios de enganche universitarios en smlv según el sexo por áreas de conocimiento en Colombia, 2007-2016.

El resultado de los salarios de enganche por áreas de conocimiento según el sexo muestra que los hombres tienen en promedio salarios de enganche más altos que las mujeres en todas las áreas, a excepción del área de bellas artes. El área con mayor diferencia a favor de los hombres es ciencias de la salud, con 0.7 salarios mínimos, seguido por ciencias sociales y humanas con 0.4 salarios de diferencia.

En las siguientes áreas la diferencia es aproximadamente 0.3 y 0.2 salarios mínimo a favor de los hombres: economía, administración, contaduría y afines; ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines; matemáticas y ciencia naturales; agronomía, veterinaria y afines; y ciencias de la educación. Por último, el área de bellas artes presenta salarios iguales entre sexo, en promedio. Ver Gráfica 18.

Gráfica 18. Salarios de enganche por sexo y áreas de conocimiento en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

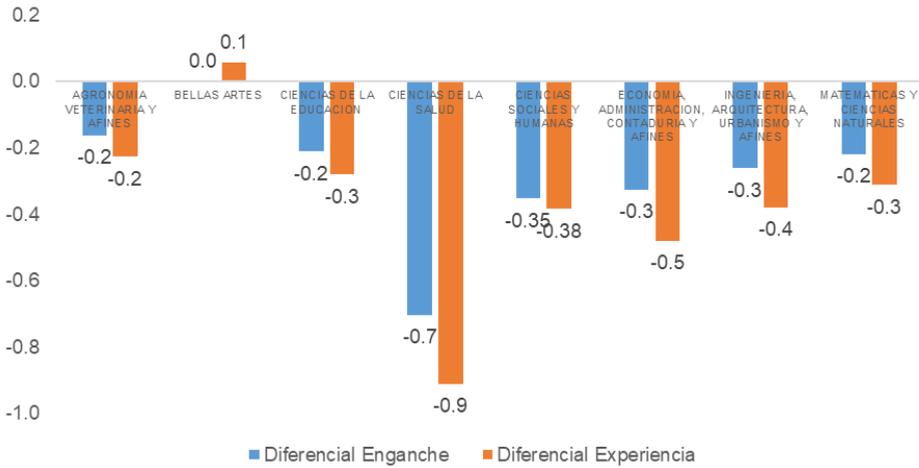
4.2.1.5. Brechas salariales en smlv según el sexo por áreas de conocimiento en Colombia 2007-2016.

Los salarios de las mujeres en todas las áreas de conocimiento, excepto bellas artes, presentan menores remuneraciones en enganche y por experiencia. El área con mayor brecha entre hombres y mujeres es en ciencias de la salud: las mujeres presentan salarios diferenciales de enganche y con experiencia menores de -0.7 y -0.9. La segunda área con mayor brecha es economía, administración, contaduría y afines con una diferencia negativa para las mujeres de -0.3 y -0,5 salarios mínimos de enganche y con experiencia. Seguida de ciencias sociales y humanas; e ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines; en donde las mujeres ganan -0.4 salarios mínimos de enganche y con experiencia en promedio menos que los hombres.

En las áreas de matemáticas y ciencias naturales, así como ciencias de la educación, las mujeres presentan salarios diferenciales de enganche y por experiencia menores en -0.2 y -0.3 salarios mínimos, respectivamente. Por otro lado, el área de agronomía, veterinaria y

afines presentó la menor diferencia salarial con -0.2. Por último, en el área de bellas artes, las mujeres ganan 0.1 salarios mínimos de experiencia más que los hombres, pero en salarios de enganche se presenta igualdad. Ver Gráfica 19.

Gráfica 19. Brechas en salarios con experiencia por sexo y área de conocimiento en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

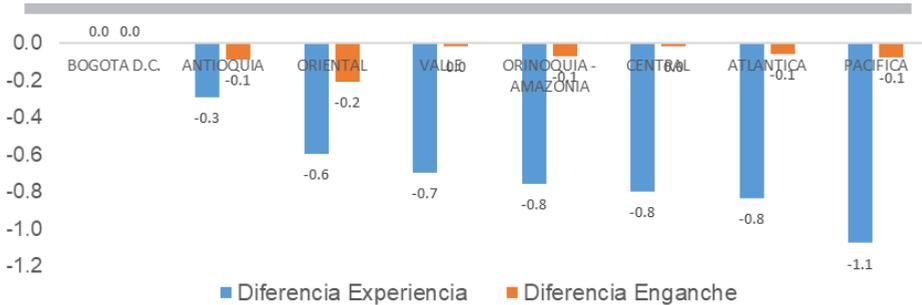
4.2.1.6. Brechas salariales en la educación superior según la distribución geográfica en Colombia 2007-2016.

Las diferencias salariales, además de aquellas relacionadas al sexo, se presentan por distribución geográfica del lugar en donde laboran los egresados, lo cual se encuentra explicado por las desigualdades económicas entre regiones, es decir, pagan más las regiones que tienen una mayor aglomeración de la actividad económica del país.

4.2.1.6.1. *Brechas salariales en la educación superior en Colombia por regiones, 2007-2016.*

Las mayores diferencias salariales entre regiones se encuentran en los salarios por los años de experiencia a cohorte 2016. Si medimos las brechas salariales comparados con Bogotá, que presenta los mayores salarios de enganche y por experiencia, se observa que en términos de salarios de enganche Valle y la Región Central tienen el mismo salario. Las demás regiones presentan un diferencial de -0.1 salario mínimo. Sin embargo, referente al salario por experiencia se presentan grandes diferencias entre Bogotá y el resto de las regiones. La mayor brecha se presenta con la región Pacífica de -1.1 salarios mínimos; le sigue, Orinoquía, Central y Atlántica con -0.8 salarios mínimos; Valle con -0.7, Oriental con -0.6 y Antioquia con -0.3. Ver Gráfica 20.

Gráfica 20. Brechas salariales entre regiones en Colombia, 2007-2016



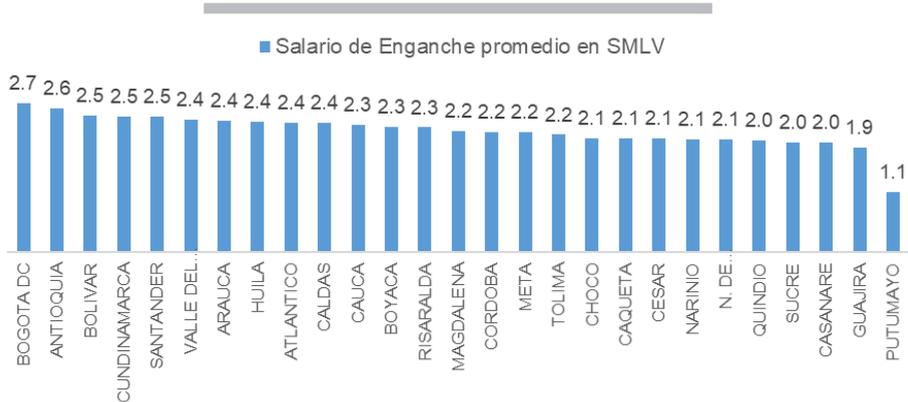
Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

4.2.1.6.2. *Brechas salariales en la educación superior en Colombia por departamentos 2007- 2016.*

A nivel departamental durante el período de estudio de 2007-2016, los departamentos con mayores salarios de enganche promedio son Bogotá, Antioquia, Bolívar, Cundinamarca y Santander con más de 2.5 salarios mínimos. Los que tienen menores salarios son La Guajira con 1.9 y Putumayo con 1.1 salarios mínimos, a pesar de ser

departamentos con grandes fuentes de hidrocarburos presentan indicadores socioeconómicos bajos, contrabando y narcotráfico. Ver Gráfica 21.

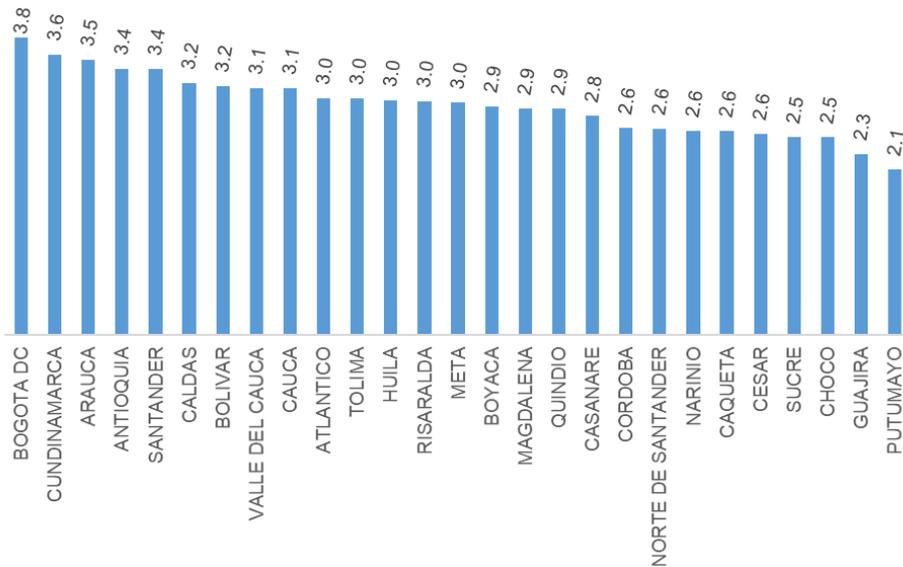
Gráfica 21. Salarios de enganche promedio por departamentos en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

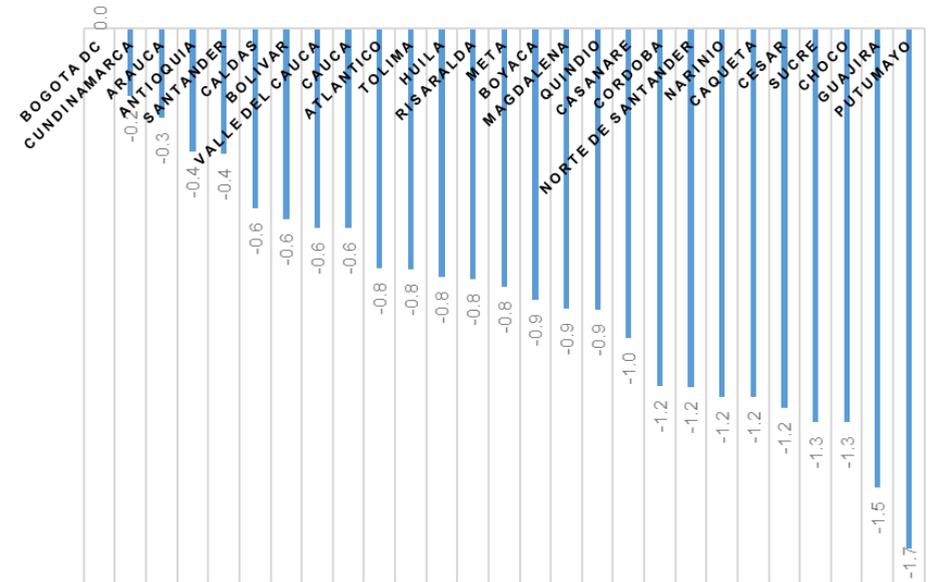
En el caso de los salarios con experiencia en el período del 2007-2016 a cohorte del 2016, el departamento con los salarios más altos en el mercado formal fue Bogotá con 3.8 salarios mínimos. La capital es seguida por Cundinamarca con 3.6 salarios mínimos, Antioquia con 3.5, Arauca y Santander con 3.4. Los departamentos con más de 3 salarios mínimos durante el período de 2001-2016 son Caldas, Bolívar, Cauca y Valle del Cauca. Entre los demás departamentos que ofrecen menos de 3 salarios mínimos, se encuentran La Guajira y Putumayo con los menores salarios (2.3 y 2.1 salarios mínimos, respectivamente). Y en cuanto a la brecha salarial con respecto a la capital, que es la que ofrece mejores salarios, se encuentra que Putumayo presenta la mayor diferencia, con 1.6 salarios mínimos por debajo de Bogotá D.C. Ver Gráfica 22 y Gráfica 23.

Gráfica 22. Salarios con experiencia promedio por departamentos en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

Gráfica 23. Brechas salariales con experiencia entre departamentos en Colombia, 2007-2016



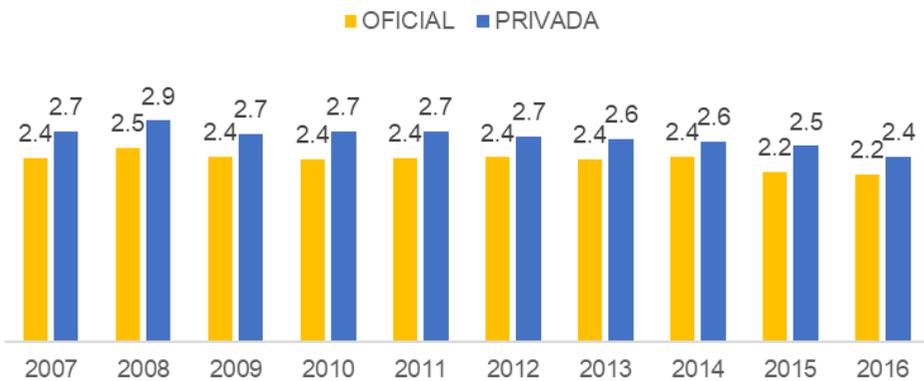
Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

4.2.1.6.3. Brechas salariales en la educación superior en Colombia salarios de graduados según carácter de las universidades, 2007-2016.

Se encuentra que los salarios de enganche nominales examinados durante el período de estudio para los graduados de universidades privadas son superiores a los de instituciones públicas. En promedio, las privadas reciben \$ 1.464.664 y las oficiales \$ 1.299.966. La mayor brecha se presentó en el 2010 con una diferencia de 0.4 salarios mínimos, mientras que las menores fueron en 2014 y 2016 con 0.2 salarios mínimos. Sin embargo, en cuanto a los salarios de enganche (en salarios mínimos) los graduados de universidades privadas y públicas tuvieron la misma tasa de crecimiento de 2%. En promedio, los salarios de enganche de los egresados de universidades oficiales son menores por 0.3 salarios mínimos respecto a las privadas.

Los graduados por universidades privadas durante el período de estudio tienen salarios por experiencia superiores a los graduados por instituciones públicas, las primeras en promedio tienen \$ 2.443.363 como salario, mientras que las segundas \$ 2.132.030. La mayor diferencia se presentó en los salarios de los graduados de 2008 y 2009, con una diferencia de 0.6 smlv y la menor fue en el 2016 con 0.2 smlv. En promedio, los egresados de universidades oficiales ganan 0.5 salarios mínimos menos que las privadas, no obstante, estas diferencias han disminuidos en los últimos años. Ver Gráfica 24 y Gráfica 25.

Gráfica 24. Salarios de enganche por carácter de las instituciones en Colombia, 2007-2016



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

Gráfica 25. Salarios con experiencia por carácter de las instituciones en Colombia, 2007-2016



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

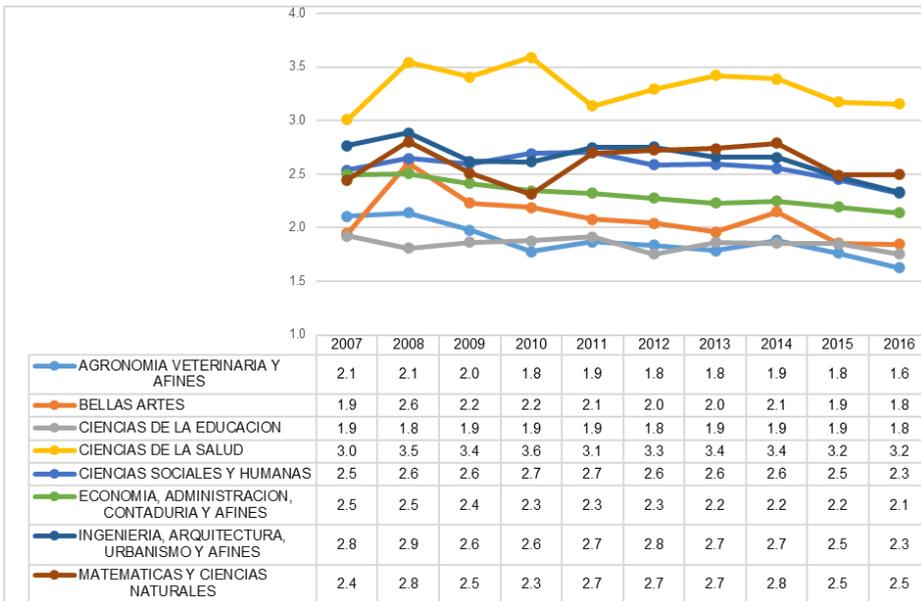
4.2.1.6.4. Brechas salariales en la educación superior en Colombia para salarios de graduados por área de conocimiento, 2007-2016.

Según el área de conocimiento en el período 2007-2016, el salario de enganche en términos de salario mínimo de los titulados en el área de ciencias de la salud presentó la tasa de crecimiento anual más alta con 1%, seguido por bellas artes con 0.7% y matemáticas y ciencias naturales con 0.6%. En contraste, el área que presentó la tasa de crecimiento anual más baja fue agronomía, veterinaria y afines con -1.2%; seguido de economía, administración, contaduría y afines con -0.7%. Además, en las áreas de ciencias de la educación e ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines los salarios de enganche (en salarios mínimos) disminuyeron 0.4%. Ver Gráfica 26.

A cohorte del 2016, los graduados en el 2007 en las áreas de matemáticas, ciencias naturales e ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines ganaban, en promedio, más de 4.5 salarios mínimos. En contraste, los de menor salario fueron los de las áreas de bellas artes con 3.3 salarios mínimos y ciencias de la educación con 2.7 salarios mínimos. Sin embargo, para los graduados en el 2016, sin años de experiencia, las áreas con mayor remuneración salarial fueron ciencias de la salud con 3.2 salarios mínimos e ingeniería, arquitec-

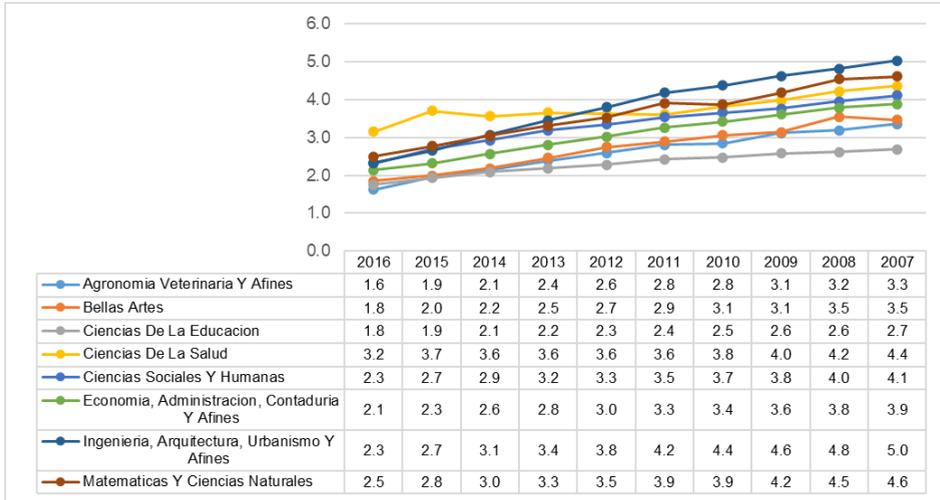
tura, urbanismo y afines con 2.5 salarios mínimos. Asimismo, las áreas con menor remuneración fueron bellas artes y ciencias de la educación con 1.8 salarios mínimos junto con agronomía, veterinaria y afines con 1.6 salarios mínimos. Ver Gráfica 27.

Gráfica 26. Salarios de enganche por áreas del conocimiento en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

Gráfica 27. Salarios con experiencia por áreas del conocimiento en Colombia, 2007-2016.



Cálculo elaborado por la autora; Fuente: Observatorio Laboral para la Educación.

4.2.2. Diferencias salariales, egresados por sexo con metodologías econométricas Blinder–Oaxaca, 2007-2016.

El análisis descriptivo y los modelos de tasa de retorno original y ampliado muestran diferencias salariales entre sexos a favor de los hombres, por tanto, es importante determinar si la brecha salarial es por discriminación de género o porque existen diferencias en inversión en capital humano. Siguiendo el trabajo de Osorio y Solórzano⁹⁰, utilizaremos la metodología econométrica Blinder-Oaxaca, la cual cuantifica qué porcentaje del diferencial salarial es explicado por diferencias en las características de los individuos y en las tasas de retorno.

90 OSORIO, Alex David y SOLÓRZANO, Martín de Jesús. Brecha salarial por tipo de contratación en la industria petroquímica – plástica de Cartagena de Indias. Trabajo de grado doctoral en Economía. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena. Facultad de ciencias económicas, 2014.

4.2.2.1. Resultados del modelo econométrico de estimación Blinder–Oaxaca para 2007 y 2014.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las descomposiciones salariales descritas con anterioridad, al igual que respecto a la estimación de los modelos de tasa de retorno. Además, estos están basados en el trabajo de Osorio y Solórzano⁹¹, distinguiendo entre hombres y mujeres para la encuesta a graduados en los años 2007 y 2014.

Los resultados se presentan en tres partes: un componente general (primera fila) que muestra los resultados de las variables en comparación, un componente explicado (segunda fila) que muestra las diferencias de las características en dotación o en productividad y un componente inexplicado (tercera fila) que se refiere a factores no observables considerándose como discriminatorios u otros factores externos como los canales de búsquedas, entre otros.

Según la Tabla 3, para 2007, los salarios de los hombres fueron de 14.38 puntos del logaritmo natural del salario, es decir, \$ 1.759.763* y para las graduadas fue de 14.17 puntos logaritmo natural del salario, es decir, \$1.425.495** pesos colombianos, lo que supone una diferencia en términos monetarios del 23.4% (0.21 puntos del logaritmo natural del salario) entre ambos sexos. Consecuentemente, se puede afirmar que los graduados universitarios hombres ganan más al realizar la labor de profesional con las diferentes características de los graduados, lo que representa una diferencia de \$334.268. Por otro lado, para 2014, el salario de los hombres fue de 14.27 puntos del logaritmo natural del salario, es decir, \$1.578.333*** y para las graduadas fue de 14.15 puntos logaritmo natural del salario, es decir, \$1.399.954****, lo que supone una diferencia en términos monetarios del 13% (0.11 puntos del logaritmo natural del salario) entre ambos sexos. Consecuentemente, se puede afirmar que para

91 Ibid.

* Al valor del coeficiente se le aplica la exponencial $e^{(coef)} = e^{(14.38069)}$

** Al valor del coeficiente se le aplica la exponencial $e^{(coef)} = e^{(14.17003)}$

*** Al valor del coeficiente se le aplica la exponencial $e^{(coef)} = e^{(14.27188)}$

**** El valor del coeficiente se le aplica la exponencial $e^{(coef)} = e^{(14.15195)}$

este año los graduados universitarios hombres al realizar la misma labor profesional ganaron más con una diferencia de \$178.379.

Para el 2007, en resumen, los resultados obtenidos en el esquema anterior resaltan que los graduados universitarios mujeres ganan 23.4% (0.21 puntos del logaritmo natural del salario) menos que los universitarios hombres, de esta diferencia un 4% corresponde al componente explicado (0.04 puntos del logaritmo natural del salario) y el restante 17% por el componente inexplicado (0.169 puntos del logaritmo natural del salario). El componente explicado muestra los signos significativos que van acorde a la teoría de capital humano. Sin embargo, para el componente inexplicado, las variables del capital humano no son significativas. Para el 2014, en resumen, los resultados obtenidos en el esquema anterior en porcentajes resaltan que los graduados universitarios mujeres ganan 13% (0.11 puntos del logaritmo natural del salario) menos que los universitarios hombres.

De esta diferencia, un 2% corresponde al componente explicado (0.017 puntos del logaritmo natural del salario) y el restante 11% por el componente inexplicado (0.102 puntos del logaritmo natural del salario). Además, el componente explicado muestra los signos significativos que van acordes a la teoría de capital humano. Aunque, para el componente inexplicado, las variables de la teoría de capital humano no son significativas.

Tabla 3. Modelo de descomposición Blinder-Oaxaca, Ln salarios 2007 y 2014

Modelo de Descomposición Blinder-Oaxaca Ln Salarios -General, Explicado E Inexplicado 2007				Modelo de Descomposición Blinder-Oaxaca Ln Salarios-General, Explicado E Inexplicado 2014			
VARIABLES	Coef.	Std. Err.	P>Z	VARIABLES	Coef.	Std. Err.	P>Z
General				General			
Hombres	14.38069	0.0071	0.000	Hombres	14.27188	0.0086453	0.000
Mujeres	14.17003	0.0061293	0.000	Mujeres	14.15195	0.0077651	0.000
Diferencia	0.2106666	0.0093797	0.000	Diferencia	0.1199316	0.0116206	0.000
Explicado	0.0413902	0.0037612	0.000	Explicado	0.017863	0.0044453	0.000

Inexplicado	0.1692764	0.0091436	0.000	Inexplicado	0.1020686	0.0108876	0.000
Explicado				Explicado			
Años de Educación	0.0194054	0.002778	0.000	Años de Educación	0.0043216	0.0019173	0.024
Exp	0.0503164	0.0059802	0.000	Exp	0.0204617	0.0059537	0.001
Exp2	-0.0283316	0.0042912	0.000	Exp2	-0.0069204	0.0030902	0.025
Inexplicado				Inexplicado			
Años de Educación	0.2574435	0.259057	0.320	Años de Educación	-0.3084542	0.2885422	0.285
Exp	-0.0014333	0.0283086	0.960	Exp	-0.0072784	0.0818356	0.929
Exp2	0.0035494	0.0116149	0.760	Exp2	0.0519672	0.0507253	0.306
Cons	-0.0902832	0.2572164	0.726	Cons	0.365834	0.2853147	0.200

Fuente: Elaborado por la autora a partir de OLE.

5. Conclusiones

Las conclusiones sobre el análisis de los factores asociados a las tasas de retorno y las brechas salariales de los egresados universitarios en el mercado laboral formal en Colombia, se presentan a partir de los resultados obtenidos del estudio de los salarios de los egresados en el período 2007-2016.

La investigación concluye que los salarios de enganche universitarios en términos del salario mínimo han disminuido en el período de estudio; es decir, un graduado en 2016 recibe 0.3 salarios mínimos menos que un recién graduado en 2007. Además, estos salarios han perdido poder adquisitivo en el período de estudio. En cuanto al salario con experiencia a cohorte 2016 en términos de smlv, el mercado laboral paga 0.2 salarios mínimos más por cada año adicional de experiencia y estos han ganado poder adquisitivo.

En cuanto a los salarios y la actividad económica, los salarios de enganche nominal en salarios mínimos tienen relación negativa con el crecimiento de la actividad económica del país. En cambio, los salarios con experiencia a cohorte 2016 muestran una relación positiva y un mayor crecimiento con la actividad económica. También, se encuentra que el crecimiento de la productividad laboral está por encima del crecimiento de los salarios en smlv a cohorte 2016;

mostrando que las ganancias de la actividad económica se están quedando más en los empresarios o en la renta del capital.

Concerniente a la afectación que tiene la matrícula universitaria en los salarios a cohorte 2016 de los profesionales, esta es negativa. Además, el crecimiento de la primera está por encima del salario. Los modelos econométricos de tasa de retorno original confirman la pertinencia de la educación universitaria en el mercado laboral, es decir, representan mayores tasas de retorno de educación, al igual que en los años adicionales de experiencia laboral. No obstante, las tasas de retorno son menores en los encuestados egresados del año 2014 comparadas con las tasas de retorno del año 2007. Sin embargo, cuando se estimaron los modelos ampliados, las tasas de retorno de los años de educación son mayores para el 2014; siendo esto correspondiente con la teoría de capital humano.

Los modelos econométricos de tasas de retorno ampliados de los encuestados del año 2007 y 2014 son coherentes con la teoría, es decir, que las condiciones salariales de los graduados mejoraron en los graduados de 2001-2007 frente a los graduados de 2008-2013. Estos modelos permiten aseverar la pertinencia de los años de educación universitaria con el mercado laboral en lo concerniente a las tasas de retorno. Sin embargo, respecto a la teoría credencialista con Spencer, que explica cómo las titulaciones y certificaciones académicas están asociadas a mejoras en la productividad, en los modelos de las titulaciones en maestría se encuentra un promedio salarial de 4.5 smlv y en especializaciones un promedio salarial de 4 smlv, es decir, tienen coeficientes positivos y no significativos con respecto a los salarios base. El modelo no tiene en cuenta la titulación en doctorado, tal vez porque el promedio salarial en el período de estudio es muy bajo (3.9 smlv); permitiendo aseverar que tal vez la economía colombiana no valora la productividad de los egresados en doctorado aún.

También, estos modelos econométricos de tasa de retorno permiten confirmar la existencia de diferencias salariales correspondientes al sexo en ambos modelos. No obstante, estas diferencias se redujeron a favor de las mujeres en 5% en los encuestados graduados entre

2001-2007 frente a los graduados entre 2008-2013. Esta reducción se puede explicar por el enfoque de diferencias salariales de capital humano que expone que las tasas de retorno para obtener habilidades generales, a través de la educación y la experiencia, dependen de la participación de la fuerza laboral esperada. En la investigación, se observa cómo la participación, tanto de oferta universitaria como de oferta laboral, es mayor para los hombres. Además, en el modelo panel data es evidente que la variable de participación de la mujer es significativa en el mercado laboral, como pudo evidenciarse en los aportes de Becker.

En los modelos econométricos de tasa de retorno ampliados, concernientes a las teorías de segmentación de los mercados, se encuentra que los salarios dependen del área de conocimiento que se estudie y en la clase de mercado en donde se labore. Para el modelo de 2007, las áreas de conocimiento que son significativas y negativas con la tasa de retorno son las ciencias de la educación, matemáticas y ciencias naturales, economía, administración y contaduría y ciencias sociales y humanas.

Para el modelo ampliado del 2014, las áreas que salen positivas y significativas con los salarios son ciencias de la salud y economía, administración y contaduría; mientras que las que salieron negativas y significativas con el salario son matemáticas y ciencias naturales, ciencias sociales y humanas y ciencias de la educación. Es decir, persisten en los dos modelos ampliados áreas del conocimiento que tienen tasas de retorno negativas y estas áreas están relacionadas con el sector de mercado de la educación básica y media. Además, estas áreas, en la presente investigación, tienen en el análisis de salarios entre 2007 y 2016 promedios de salario más bajos con respecto al área que tiene mayores promedios salariales.

Las áreas que son positivas y significativas son el área de ciencias de la salud, que además tiene la tasa de absorción más alta del mercado laboral con el 82% y el área de economía, administración y contaduría con una tasa de absorción en el mercado laboral del 79%.

Referente al sector del mercado en donde labora el egresado, en el modelo del año 2007 se encontró que los sectores de la economía

significativos y positivos respecto al salario fueron el sector financiero, industrias manufactureras, transporte y almacenamiento, comunicación, construcción y restaurantes y hoteles. Para el modelo del año 2014, los sectores significativos y positivos respecto al salario fueron administración pública y defensa, sector financiero, construcción y comercio y restaurantes. Se puede observar que los sectores cambian entre los modelos que continúan en el sector financiero, es decir, que llevan varios años con las mayores utilidades en el país, por ejemplo, el sector construcción es uno de los sectores que más provee empleo en el país, así como el de comercio y restaurantes.

En cuanto al diferencial de las tasas de retorno considerando el sexo, la distribución geográfica del egresado y por el área de conocimiento que haya escogido el individuo, se concluye principalmente que existen las brechas salariales en Colombia en el período de estudio 2007-2016.

Respecto a los salarios de enganche y por experiencia a cohorte 2016, en ambos las mujeres ganan menos que los hombres. Además, en los salarios con experiencia esta diferencia se acentúa por cada año adicional de graduación que tenga la mujer.

Así mismo, en todas las áreas de conocimiento las mujeres ganan menos que los hombres en salarios de enganche y por experiencia, siendo las áreas con mayor desigualdad salarial ciencias de la salud con -0,7 smlv en los salarios de enganche y -0.9 smlv en los salarios por experiencia. En economía, administración, contaduría y afines se presenta una diferencia negativa para las mujeres de -0.3 y -0,5 salarios mínimos de enganche y con experiencia, respectivamente.

Las diferencias salariales, además de por sexo, se encuentran por distribución geográfica del lugar en donde laboran los egresados, explicada por las desigualdades económicas entre las regiones del país. La capital, Bogotá, es el lugar geográfico donde más ganan los egresados, tanto en salarios de enganche como en los de experiencia. Las diferencias salariales de enganche en Bogotá son la mismas frente a todas las regiones de país, es decir, el resto de las regiones ganan -0.1 smlv menos que Bogotá. En cuanto a los salarios con ex-

perencia, se presentan grandes diferencias de Bogotá con el resto de regiones; la mayor brecha se presenta con la región Pacífica y Orinoquía, con un diferencial de más de un salario mínimo. Las regiones Central y Atlántica, les siguen, seguidas a su vez en orden Valle, Oriental y Antioquia.

Concerniente a las diferencias salariales según el carácter de la universidad, se encontró que los titulados de universidades privadas ganan más que las públicas, no obstante, estas diferencias han disminuido en el tiempo.

También, se encontraron diferencias salariales por áreas de conocimiento, a cohorte del 2016 los graduados en el 2007 en las áreas de matemáticas y ciencias naturales e ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines ganaban en promedio más de 4.5 salarios mínimos, mientras que los de menor salarios fueron aquellos de las áreas de bellas artes con 3.3 salarios mínimos y ciencias de la educación con 2.7 salarios mínimos. Por otro lado, para los graduados en el 2016, sin años de experiencia, las áreas con mayor remuneración salarial fueron ciencias de la salud con 3.2 salarios mínimos e ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines con 2.5 salarios mínimos. Por último, las áreas con menor remuneración sin años de experiencia fueron bellas artes y ciencias de la educación con 1.8 salarios mínimos, seguidas de agronomía, veterinaria y afines con 1.6 salarios mínimos.

Los resultados de la metodología econométrica Blinder-Oaxaca muestran el porcentaje del diferencial salarial explicado por diferencias en las características de los individuos y por las tasas de retorno. En términos generales, para los encuestados del año 2007 y 2014, los hombres ganan más que las mujeres. Sin embargo, estas diferencias salariales disminuyen para el 2014, puesto que las mujeres pasan de ganar un 23% por debajo de los hombres en el 2007, para a fecha de 2014 reducirse esta diferencia al 13%. Se puede aseverar que, a pesar de ser un fenómeno en reducción, persisten las diferencias salariales frente a los hombres.

Para el 2007, las mujeres tienen una diferencia salarial del 23,4% con respecto a los hombres, un 4% de diferencia salarial correspon-

de al componente explicado, que son los años de educación y la experiencia, mientras que el restante 17% por el componente no explicado es el considerado por discriminación. Para el 2014, las mujeres tienen una diferencia salarial del 13% con respecto a los hombres, un 2% de diferencia salarial corresponde al componente explicado que son los años de educación y la experiencia; el restante 11% por el componente no explicado que es el considerado por discriminación.

6. Referencias bibliográficas

- ADROGUÉ, Cecilia. Desempleo y retornos a la educación superior en la Argentina (1974-2002). En: Anales Asociación Argentina de Economía Política. Salta: XLI Reunión Anual de la AAEP, 2006. ISSN 987-99570-3-2
- ALTONJI, Joseph y BLANK, Rebecca. Race and gender in the labor market. En: Handbook of Labor Economics. 1999. Vol. 3, p. 3143-3259
- ARROW, Kenneth J. Information and economic behavior. Cambridge, Massachusetts: Harvard University, 1973. AD-768 446
- BARCEINAS, Fernando et al. Hipótesis de señalización frente a capital humano. En: Revista de Economía Aplicada. 2001. Vol. 9, no. 26, p. 125-145
- BARÓN, Juan David. Diferencias de género en los salarios de los graduados en Colombia (y algunos comentarios sobre la base de graduados del OLE) [diapositivas]: Banco de la República, 2010. 37 diapositivas, presentación para Foro Nacional Seguimiento a Graduados OLE, Ministerio de Educación Nacional (Colombia).

BECKER, Gary S. Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis, With Special Reference to Education. Nueva York: Columbia University Press, 1964. ISBN 978-0870140808

BECKER, Gary S. Human Capital, Effort, and the Sexual Division of Labor. En: Journal of Labor Economics. Enero, 1985. Vol. 3, no. 2, p. S33-S58

BECKER, Gary S. The Economics of discrimination. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 2010. ISBN 978-0226041162

BLINDER, Alan S. Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates. En: The Journal of Human Resources. Vol. 8, no. 4, p. 436-455

CARD, David. The Casual Effect of Education on Earnings. En: Handbook of Labor Economics. 1999. Vol. 3, p. 1801-1863

CLARK, Burton R. Educating the Expert Society. San Francisco: Chandler Publishing Company, 1962.

COLOMBIA, DANE. Estadísticas por tema. Cuentas nacionales. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales>

COLOMBIA. OBSERVATORIO LABORAL PARA LA EDUCACIÓN. Perfil y situación laboral de graduados en Colombia [Fichero de datos]. Ministerio de Educación, 2018. Disponible en Internet <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/consultas-avanzadas>

FALGUERAS, Ignacio. La teoría del capital humano: orígenes y evolución. En: Temas actuales de economía. 2008. Vol. 2. P. 17-48.

FARNÉ, Stefano y VERGARA, Carlos A. Los profesionales colombianos en el siglo XXI ¿Más estudian, más ganan? [en línea] Observatorio de Trabajo y Seguridad Social: Universidad Externado de Colombia. 2008. [citado enero 2021]. Disponible en Internet: https://www.uxternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/01/cuaderno_10.pdf

- FERNÁNDEZ, María del Pilar. Determinantes del diferencial salarial por género en Colombia. En: *Desarrollo y Sociedad*. Septiembre, 2006. No. 58, p. 165-208
- FREIRE, Jesús y TEIJEIRO, Mercedes. Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia. En: *Investigaciones de Economía de la Educación*. 2010. Vol. 5, p. 285-304.
- GRILICHES, Zvi. Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems. En: *Econometrica Journal of the Econometric Society*. Enero del 1977. Vol. 45, no. 1, p. 1-22
- HERNÁNDEZ, Gustavo. ¿Cuán rentable es la educación superior en Colombia? En: *Lecturas de economía*. Julio-diciembre, 2010. No. 73, p. 181-214
- HERSCH, Joni. Sex in the Labor Market. *Foundations and Trends in Microeconomics*. Enero de 2007. Vol. 2, no. 4, p. 281-361
- HOYOS, Alejandro; ÑOPO, Hugo y PEÑA, Ximena. (2010). *The Persistent Gender Earnings Gap in Colombia*. Bogotá: IZA, 2010. IZA DP No. 5073
- KLAIC, Rafael. *Utilización del modelo Minceriano para calcular el retorno de la educación para los años 2008-2012 en Ecuador*. Trabajo de grado Economista. Quito: Universidad de los Hemisferios, 2013
- KYDLAND, Finn y PRESCOTT, Edward. Time to Build and Aggregate Fluctuations. En: *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. Noviembre de 1982. Vol. 50, no. 6, p. 1345-1370
- KYDLAND, Finn y PRESCOTT, Edward. El análisis econométrico del enfoque de equilibrio general de los ciclos económicos. En: *Cuadernos económicos del I.C.E.* 1991. No. 48, p. 125-142
- LEYVA, Soraya y CÁRDENAS, Antonio. *Economía de la educación: capital humano y rendimiento educativo*. En: *Análisis Económico*. Segundo semestre, 2002. Vol. 17, no. 36, p. 79-106

- LONG, John B. Real Business Cycles. En: *Journal of Political Economy*. Febrero de 1983. Vol. 91, no. 1, p. 39-69.
- MARSHALL, Alfred. *Principles of Economics*. 8th Edition Reprinted. London: Macmillan, 1961. ISBN 978-0-230-24927-1
- MCCONELL, Campbell R.; BRUE, Stanley L. y MACPHERSON, David A. *Economía Laboral*. 7^a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9788448156497.
- MENDOZA, Jorge y GARCÍA, Karina. Discriminación salarial por género en México. En: *Problemas del Desarrollo*. *Revista Latinoamericana de Economía*. Vol. 40, no. 156, p.77-99
- MERLO, Juan José. Retornos a la educación durante una depresión económica. Evidencia empírica para la Argentina. Tesis de grado Magister en economía. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. Instituto de Economía, 2009.
- MILL, John Stuart. *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive. Being a Connected View of the Principles of Evidence, and the Methods of Scientific Investigation*. Cambridge: University Press, 2011. ISBN 978-1108040891
- MINCER, Jacob y OFEK, Haim. Interrupted Work Careers: Depreciation and Restoration of Human Capital. En: *Journal of Human Resources*. 1982. Vol. 17, no. 1, p. 3-24
- MINCER, Jacob y POLACHEK, Solomon. Family Investment in Human Capital: Earnings of Women. En: *Journal of Political Economy*. 1974. Vol. 82, no. 2, p. S76-S108
- MINCER, Jacob. *Schooling, Experience, and Earnings*. New York: NBER, 1974. ISBN 0-87014-265-8
- MURPHY, Kevin and WELCH, Finis. Empirical Age-Earnings Profiles. En: *Journal of Labor Economics*. 1990. Vol. 8, no.2, 202-229.
- MURPHY, Kevin and WELCH, Finis. Empirical Age-Earnings Profiles. En: *Journal of Labor Economics*. 1990. Vol. 8, no.2, p. 202-229.

- NICHOLSON, Joseph Shield. The Living Capital of the United Kingdom. En: The Economic Journal. 1891. Vol. 1, no. 1, p. 95-107.
- OAXACA, Ronald. Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets. En: International Economic Review Vol. 14, no. 3, p. 693-709
- OSORIO, Alex David y SOLÓRZANO, Martín de Jesús. Brecha salarial por tipo de contratación en la industria petroquímica – plástica de Cartagena de Indias. Trabajo de grado doctoral en Economía. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena. Facultad de ciencias económicas, 2014.
- PETTY, William, Sir. Political Arithmetic. Reimpreso en: The Economic Writings of Sir William Petty. Editado por C. H. Hull. Cambridge: University Press, 1899, vol. 1.
- PHELPS, Edmund. The Statical Theory of Racism and Sexism. En: The American Economic Review. Septiembre de 1972. Vol. 62, no. 4, p. 659-661
- SAPELLI, Claudio. Ecuaciones de Mincer y las Tasas de Retorno a la Educación en Chile 1990-1998. Documentos de trabajo: Instituto de Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile: 2003. 254.
- SAY, Jean Baptiste. Tratado de economía política. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 2001.
- SCHULTZ, Theodore W. Investment in Human Capital. En: The American Economic Review. Marzo, 1961. Vol. 51, no. 1, p. 1-17
- SMITH, Adam. Riqueza de las naciones. Madrid: Alianza, 1994. 37, 67-72 p. ISBN 978-84-206-5096-8.
- SPENCE, Michael. Job market signaling. En: Quarterly Journal of Economics. Agosto, 1973. Vol.87, no. 3, p. 355-374.
- WALSH, J. R. Capital Concept Applied to Man. En: The Quarterly Journal of Economics. Febrero, 1935. Vol. 49, no. 2, p. 255-285

7. Anexos

Anexo 1. Modelo Mincer Original, 2007

Regresión lineal

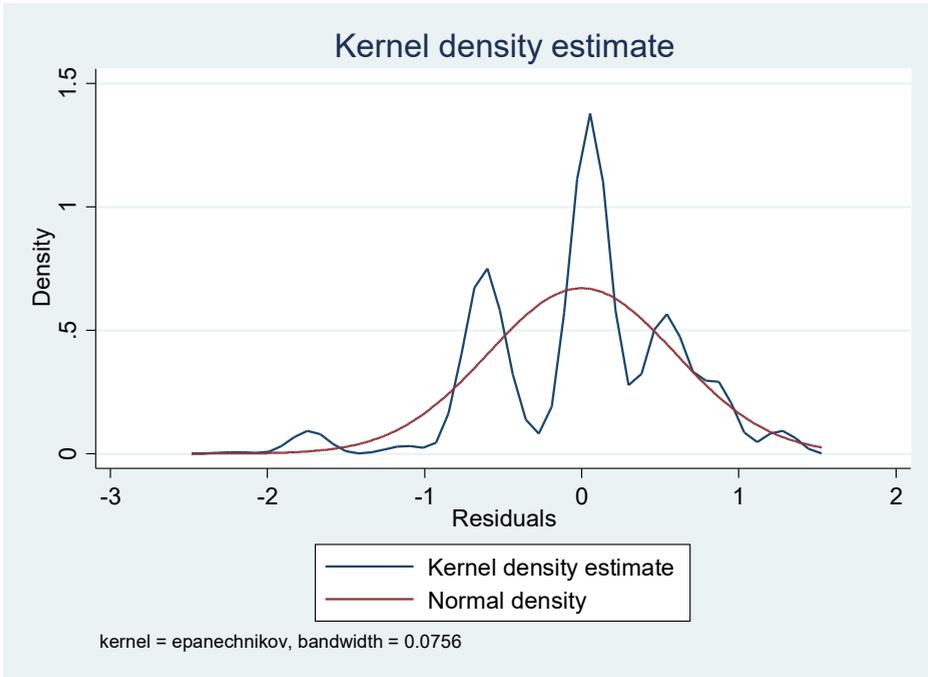
```
. reg lnpromedio Añoseducacion exp exp2
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	17,934
Model	772.568249	3	257.52275	F(3, 17930)	=	726.18
Residual	6358.45088	17,930	.354626374	Prob > F	=	0.0000
Total	7131.01913	17,933	.397647863	R-squared	=	0.1083
				Adj R-squared	=	0.1082
				Root MSE	=	.59551

lnpromedio	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Añoseducacion	.2871888	.0075696	37.94	0.000	.2723517	.3020259
exp	.0369543	.0022874	16.16	0.000	.0324708	.0414377
exp2	-.001082	.0000902	-12.00	0.000	-.0012588	-.0009052
_cons	9.135145	.1295859	70.49	0.000	8.881144	9.389145

Tests de normalidad

Gráfico con la densidad Kernel para los residuos



Aceptamos la hipótesis nula de esta prueba de que la línea de los residuos estimados se parezca a la campana de Gauss.

Test de Jarque-Bera

Supuesto distribución normal de los residuos

Residuals				
	Percentiles	Smallest		
1%	-1.770911	-2.40746		
5%	-.7883918	-2.331756		
10%	-.6951857	-2.331756	Obs	17,934
25%	-.5253974	-2.328089	Sum of Wgt.	17,934
50%	.0459009		Mean	1.42e-09
		Largest	Std. Dev.	.5954553
75%	.4268072	1.420512		
90%	.7400609	1.420512	Variance	.354567
95%	.8931985	1.420512	Skewness	-.5017389
99%	1.273612	1.45076	Kurtosis	3.751556

Se observa en el análisis de los residuales que la asimetría es cercana a cero y la kurtosis se acerca a tres, por lo que se puede presumir que los residuos tienen una distribución normal.

Cálculo de Jarque-Bera

La hipótesis nula es que los residuos tienen distribución normal, según la probabilidad del χ^2 se acepta la hipótesis nula con un margen de error del 99%.

Jarque Bera Chi probabilidad= 0.00

Test de Shapiro-Wilk

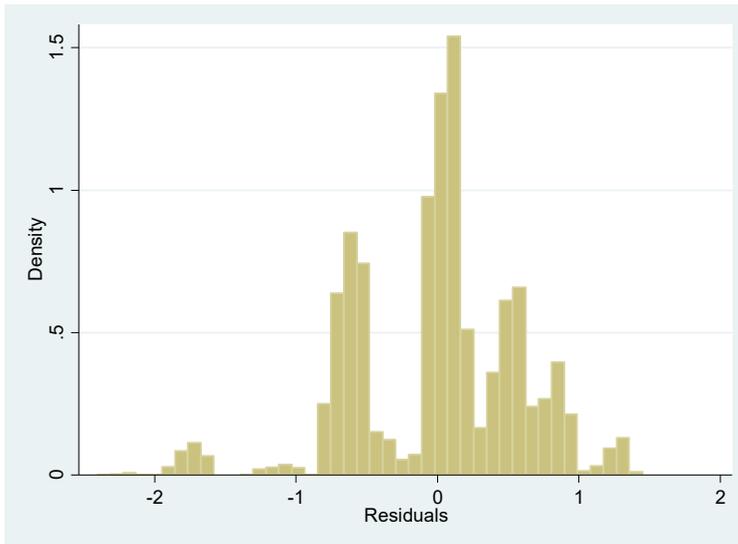
Una prueba para determinar la distribución normal de los residuos, el p-valor está basado en el supuesto de que los residuos se distribuyen normalmente.

Shapiro-Wilk W test for normal data

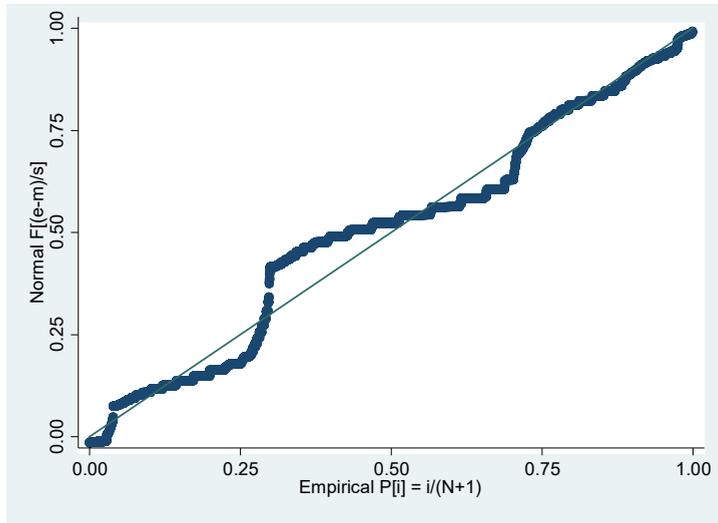
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
e	17,934	0.96186	311.620	15.598	0.00000

Aceptamos la hipótesis nula de distribución normal de los residuos.

Histograma

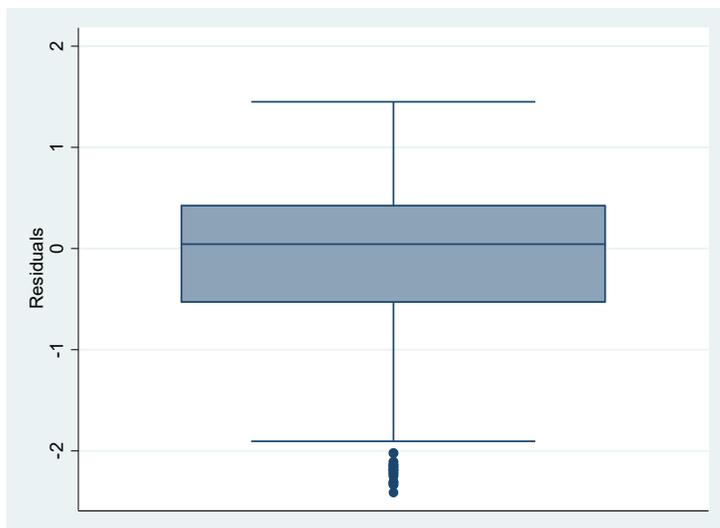


Test de normalidad (Quantile – Quantile)



Como se puede apreciar, los puntos están sobre la recta, entonces podemos decir que la variable Resid (Error) tiene una distribución normal.

Diagrama de caja



Como se observa en el gráfico la media está en la mitad de la caja y los “bigotes” tienen igual distancia a la caja, entonces Resid tiene una distribución normal.

Test estadísticos sobre los coeficientes

Prueba de restricción de coeficientes: Esta prueba se basa en la prueba de Wald, que puede ser individual ($H_0: \beta_i = 0$) o grupal ($H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$)

```
. test Añoeducacion

( 1) Añoeducacion = 0

      F( 1, 17930) = 1439.43
      Prob > F =    0.0000

. test exp

( 1) exp = 0

      F( 1, 17930) = 261.01
      Prob > F =    0.0000

. test exp2

( 1) exp2 = 0

      F( 1, 17930) = 143.92
      Prob > F =    0.0000
```

Test de variables omitidas

```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of lnpromedio
Ho: model has no omitted variables
      F(3, 17927) =    29.48
      Prob > F =    0.0000
```

La hipótesis nula es que el modelo no tiene variables omitidas. Con un 99% de confianza se acepta la hipótesis nula.

Multicolinealidad

Test de Farrar-Glauber

El comando *estat vif* (post estimación) reporta el factor de inflación de varianza (VIF) de cada variable explicativa del modelo y el promedio del modelo. Este factor mide el grado en que la varianza del coeficiente estimado para la variable ha sido inflada, como producto de que esta variable no es ortogonal (no es independiente) de las variables restantes del modelo.

H0 : Las Xi son ortogonales entre sí.

H1 : Las Xi no son ortogonales entre sí (Existe multicolinealidad).

$$FG = - \left[T - 1 - \left(\frac{2k + 5}{6} \right) * \text{Log}|R| \right] \approx \chi^2_{k(k-1)/2}$$

. estat vif

Variable	VIF	1/VIF
exp	8.08	0.123725
exp2	7.98	0.125245
Añoseducac~n	1.07	0.938353
Mean VIF	5.71	

El vif mayor no debería ser >10. Para excluir multicolinealidad, el FIV promedio no debería ser >10.

La hipótesis nula es que exista multicolinealidad y como el valor de la inflación de la varianza es menor que cero aceptamos la hipótesis.

Test Durbin-Watson

Ho : no existe autocorrelación de primer orden.

$$Dw = Y_t = x_t' \beta + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$$

$$\frac{\sum_{t=2}^T (\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2} = 2(1 - \rho)$$

Durbin-Watson d-statistic(4, 17934) = 1.622616

El estadístico DW es un valor comprendido entre 0 y 4. Como se observa en el siguiente gráfico, para valores de DW cercanos a 2 no rechazaremos la hipótesis nula. Por el contrario, para valores de DW alejados de 2, sí rechazaremos la hipótesis nula.

Aceptamos la hipótesis nula, ya que el DW 1.7%, encontrándose cercano a dos.

Prueba de Breusch-Godfrey

La prueba de Breusch–Godfrey ofrece un contraste más general que el DW al permitir que la hipótesis alternativa presente procesos estocásticos más generales de orden p (AR(p)) o medias móviles de orden q (MA(q)). Así mismo, se puede utilizar en variables endógenas retardadas.

$$Y_t = x_t' \beta + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \rho_r \varepsilon_{t-r} + u_t$$

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_r = 0$$

$$H_1 : \rho_1 \neq \rho_2 \neq \dots \neq \rho_r \neq 0$$

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(ρ)	chi2	df	Prob > chi2
1	639.184	1	0.0000

H0: no serial correlation

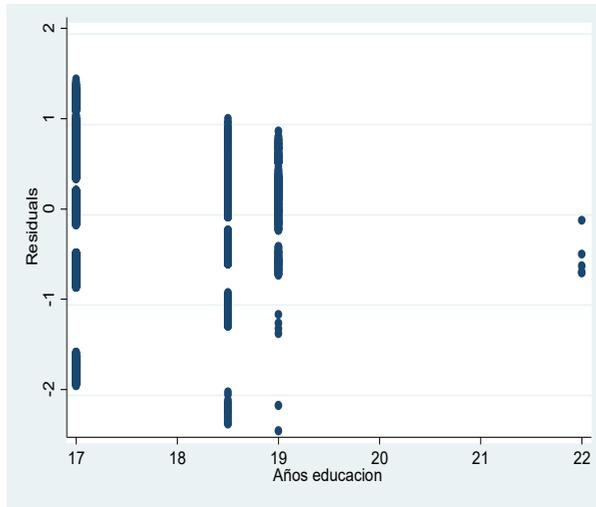
Aceptamos la hipótesis de no autocorrelación con un 99% de confianza.

Heterocedasticidad en los residuos

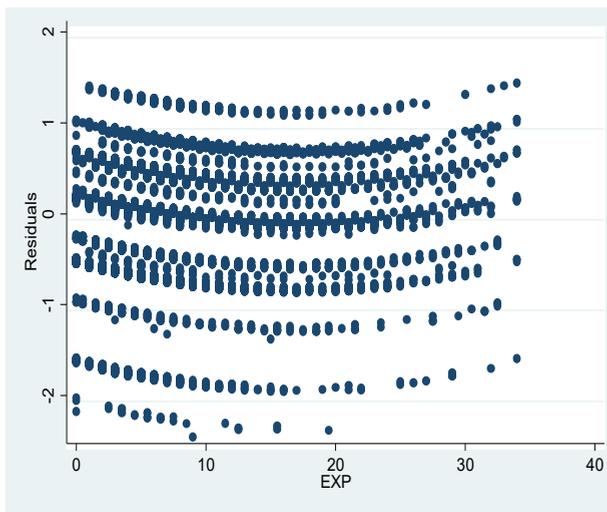
Se grafican los residuos en el eje de las ordenadas con cada una de las variables explicativas del modelo.

Al realizar la regresión por MCO, se pueden graficar los residuos (o los residuos estandarizados, al dividir por el error estándar de la estimación) frente al tiempo. Dado que los residuos MCO son estimadores consistentes de los términos de perturbación, si se aprecian en el gráfico anterior patrones de comportamiento sistemático (no aleatorio) podremos afirmar que los términos de perturbación presentan algún tipo de autocorrelación.

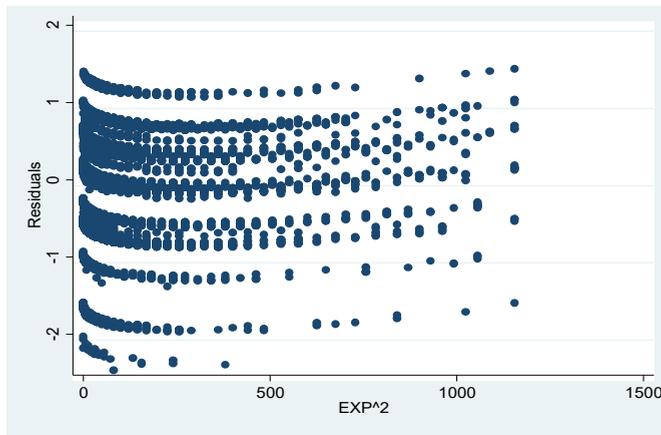
Residuos vs. Años de educación



Residuos vs. Experiencia



Residuos vs. Experiencia²



Aceptamos la hipótesis nula en los gráficos, ya que no se aprecia un patrón de comportamiento.

Test de White

El test de White presenta el contraste más general porque no especifica concretamente la heteroscedasticidad.

No existe heteroscedasticidad

$$H_0 : \sigma_i^2 = \sigma^2$$

$$H_1 : \text{no se verifica } H_0$$

Portmanteau test for white noise

Portmanteau (Q) statistic = 13846.0585
 Prob > chi2(40) = 0.0000

Aceptamos la hipótesis nula de no heteroscedasticidad con un 99% de confianza

Test de Breusch-Pagan

H0: No existe heteroscedasticidad (igualdad de varianzas)

H1: Existe heteroscedasticidad

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

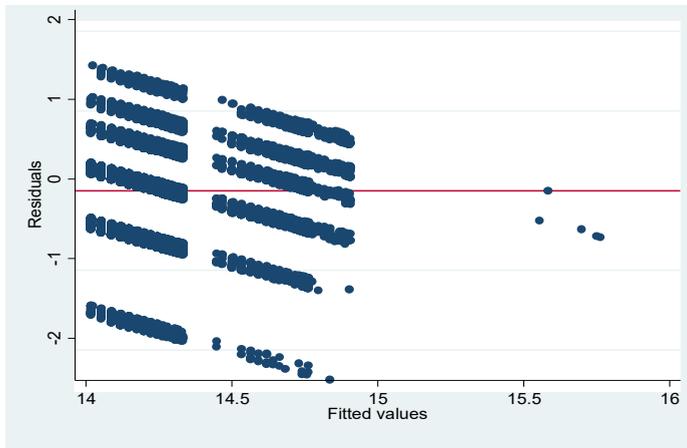
Variables: fitted values of lnpromedio

chi2(1) = 28.85

Prob > chi2 = 0.0000

Con un 99% de confianza aceptamos la hipótesis nula de no heteroscedasticidad (igualdad de varianzas).

Gráfico de los residuos y de estimación de la variable dependiente



Aceptamos la hipótesis nula, ya que no existe un patrón de comportamiento.

Test de heterocedasticidad Cameron-Trivedi

Tenemos otra prueba para detectar heterocedasticidad, donde la hipótesis nula es que la varianza de los residuos es homogénea.

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	104.28	8	0.0000
Skewness	375.31	3	0.0000
Kurtosis	209.99	1	0.0000
Total	689.58	12	0.0000

Aceptamos la hipótesis nula de no heteroscedasticidad (igualdad de varianzas).

Anexo 2. Modelo Mincer Original, 2014

Regresión lineal

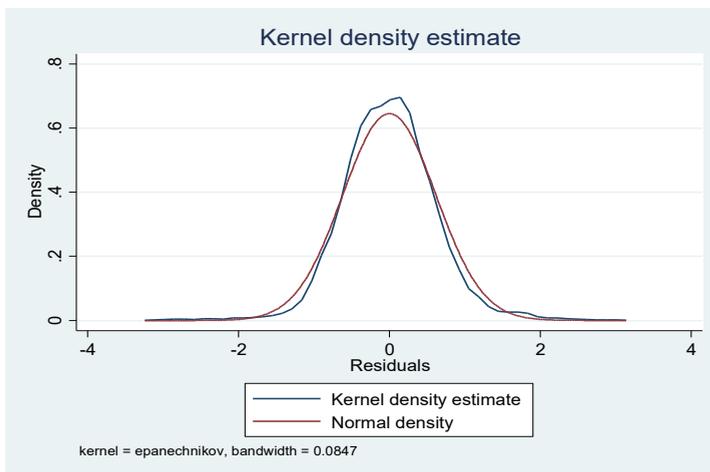
```
. reg lnsalarios Añoeducativos exp exp2
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	6,954
Model	272.069566	3	90.6898554	F(3, 6950)	=	237.23
Residual	2656.87316	6,950	.382283907	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.0929
				Adj R-squared	=	0.0925
Total	2928.94272	6,953	.421248774	Root MSE	=	.61829

lnsalarios	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Añoeducativos	.1563068	.0090348	17.30	0.000	.1385958 .1740178
exp	.1955865	.023878	8.19	0.000	.1487783 .2423946
exp2	-.0159723	.0037381	-4.27	0.000	-.0233001 -.0086446
_cons	11.12403	.1601388	69.46	0.000	10.81011 11.43796

Test de normalidad

Gráfico de la densidad Kernel para los residuos



Aceptamos la hipótesis nula de esta prueba de que la línea de los residuos estimados se parezca a la campana de Gauss.

Test Jarque-Bera

Supuesta distribución normal de los residuos.

Residuals				
	Percentiles	Smallest		
1%	-1.548926	-3.159563		
5%	-.9010391	-3.055423		
10%	-.7156719	-3.055423	Obs	6,954
25%	-.373359	-2.945794	Sum of Wgt.	6,954
50%	-.003283		Mean	1.31e-09
		Largest	Std. Dev.	.6181577
75%	.3719264	2.856833		
90%	.7116099	2.878757	Variance	.382119
95%	.9775463	2.926618	Skewness	.0525618
99%	1.758221	3.055045	Kurtosis	5.182481

Se observa en el análisis de los residuales que la asimetría es cercana a cero y la kurtosis se acerca a tres, por lo que se puede presumir que los residuos tienen distribución normal.

Cálculo de Jarque-Bera

La hipótesis nula es que los residuos tienen distribución normal, según la probabilidad del χ^2 se acepta la hipótesis nula con un margen de error del 99%

Jarque Bera chi probabilidad= 0.00

Test de Shapiro-Wilk

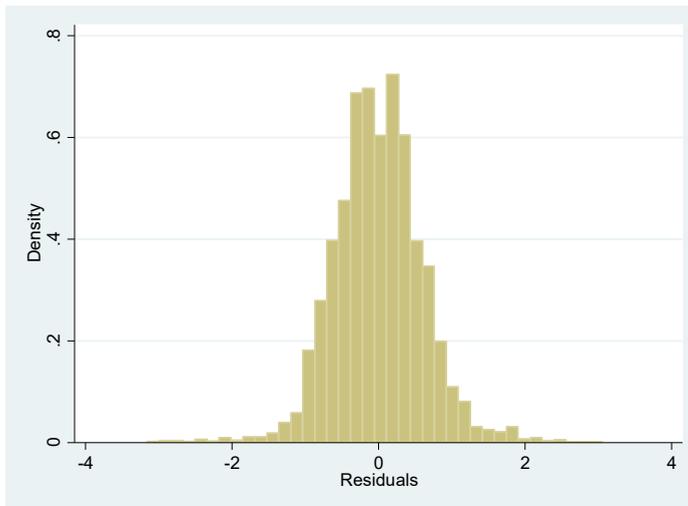
Una prueba para determinar la distribución normal de los residuos, el p-valor, es basado en el supuesto de que los residuos se distribuyen normalmente.

Shapiro-Wilk W test for normal data

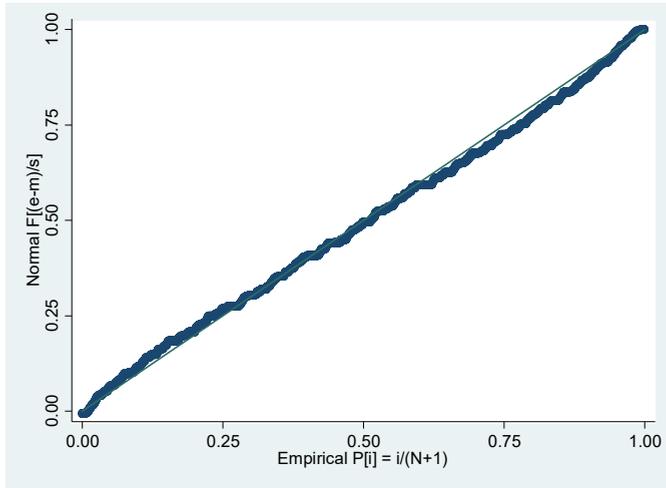
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
e	6,954	0.97788	80.249	11.621	0.00000

Aceptamos la hipótesis nula de distribución normal de los residuos.

Histograma

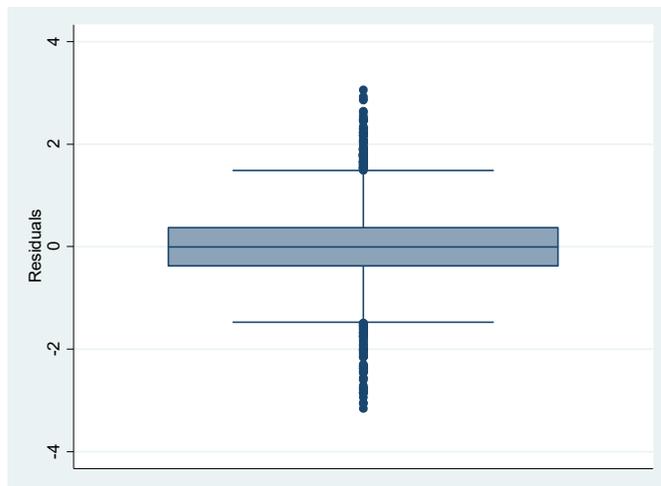


Test de normalidad (Quantile – Quantile)



Como se puede apreciar, los puntos están sobre la recta, entonces podemos decir que la variable Resid (Error) tiene una distribución normal.

Diagrama de caja



Como se observa en el gráfico la media está en la mitad de la caja y los “bigotes” tienen igual distancia a la caja, entonces Resid tiene una distribución normal

Test estadísticos sobre los coeficientes

Pruebas de restricción de coeficientes: Esta prueba se basa en la prueba de Wald, que puede ser individual ($H_0: \beta_i = 0$) o grupal ($H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_k = 0$)

```
. test Añoseducativos
( 1) Añoseducativos = 0
      F( 1, 6950) = 299.31
      Prob > F = 0.0000

. test exp
( 1) exp = 0
      F( 1, 6950) = 67.09
      Prob > F = 0.0000

. test exp2
( 1) exp2 = 0
      F( 1, 6950) = 18.26
      Prob > F = 0.0000
```

Test de variables omitidas

```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of lnSalarios
Ho: model has no omitted variables
      F(3, 6947) = 14.39
      Prob > F = 0.0000
```

La hipótesis nula es que el modelo no tiene variables omitidas. Se acepta la hipótesis nula, con un 99% de confianza.

Multicolinealidad

Test de Farrar-Glauber

El comando *estat vif* (post estimación) reporta el factor de inflación de varianza (VIF) de cada variable explicativa del modelo y el promedio del modelo. Este factor mide el grado en que la varianza del coeficiente estimado para la variable ha sido inflada, como producto de que esta variable no es ortogonal (no es independiente) de las variables restantes del modelo.

H0 : Las Xi son ortogonales entre sí.

H1 : Las Xi no son ortogonales entre sí (existe multicolinealidad).

$$FG = - \left[T - 1 - \left(\frac{2k + 5}{6} \right) * \text{Log}|R| \right] \approx \chi^2_{k(k-1)/2}$$

. estat vif

Variable	VIF	1/VIF
exp2	18.90	0.052909
exp	18.88	0.052955
Añoseducat~s	1.02	0.979673
Mean VIF	12.94	

El vif mayor no debería ser >10. Para excluir multicolinealidad, el FIV promedio no debería ser >10.

La hipótesis nula es que exista multicolinealidad y como el valor de la inflación de la varianza es mayor que cero rechazamos la hipótesis.

Autocorrelación

Test Durbin-Watson

$$Y_t = x_t' \beta + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$$

Ho : no existe autocorrelación de primer orden.

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2} = 2(1 - \rho)$$

Durbin-Watson d-statistic (4, 6954) = 1158449

El estadístico DW es un valor comprendido entre 0 y 4. Como se observa en el siguiente gráfico, para valores de DW cercanos a 2 no rechazaremos la hipótesis nula, por el contrario, para valores de DW alejados de 2, sí rechazaremos la hipótesis nula

Aceptamos la hipótesis nula, ya que el DW 1.7%, encontrándose cercano a dos.

Prueba de Breusch-Godfrey

Es un contraste más general que el DW al permitir que la hipótesis alternativa presente procesos estocásticos más generales de orden p (AR(p)) o medias móviles de orden q (MA(q)) y se puede utilizar en variables endógenas retardadas.

$$Y_t = x_t' \beta + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \rho_r \varepsilon_{t-r} + u_t$$

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_r = 0$$

$$H_1 : \rho_1 \neq \rho_2 \neq \dots \neq \rho_r \neq 0$$

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	4683.374	1	0.0000

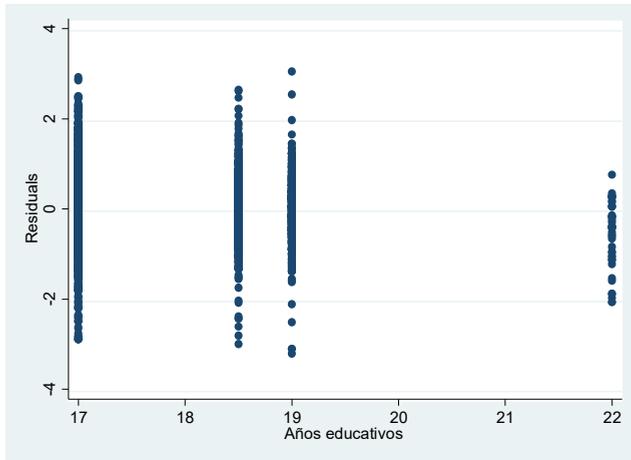
Aceptamos la hipótesis de no autocorrelación con un 99% de confianza.

Heterocedasticidad en los residuos

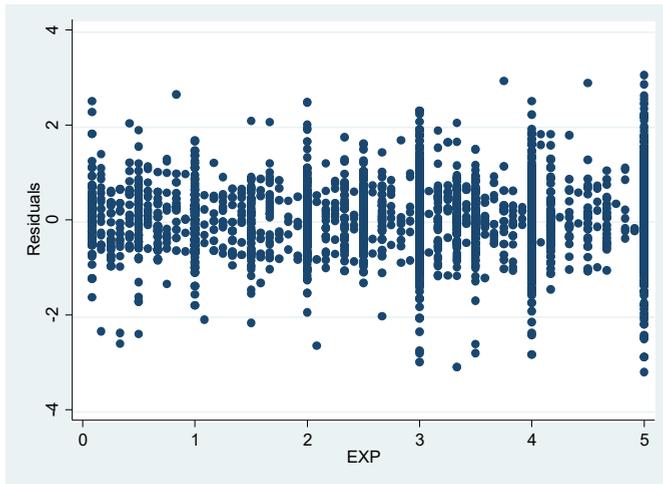
Se grafican los residuos en el eje de las ordenadas con cada una de las variables explicativas del modelo.

Al realizar la regresión por MCO se pueden graficar los residuos (o, alternativamente, los residuos estandarizados, al dividir por el error estándar de la estimación) frente al tiempo. Dado que los residuos MCO son estimadores consistentes de los términos de perturbación, si se aprecian en el gráfico anterior patrones de comportamiento sistemático (no aleatorio) podremos afirmar que los términos de perturbación presentan algún tipo de autocorrelación.

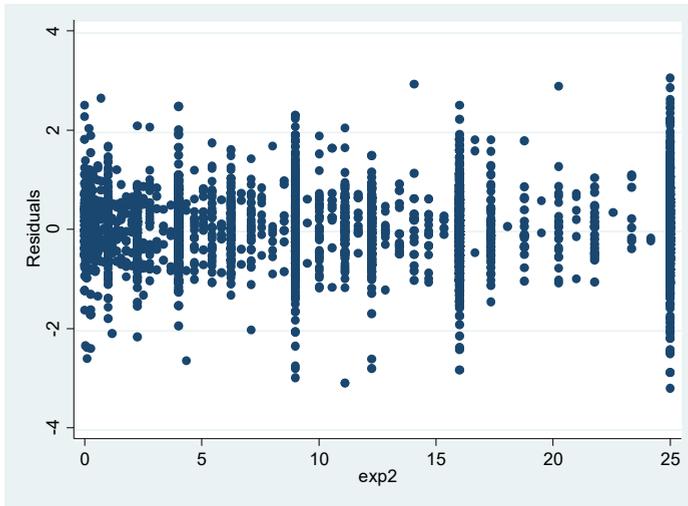
Residuos vs. Años de educación



Residuos vs. Experiencia



Residuos vs. Experiencia²



Aceptamos la hipótesis nula en los gráficos, ya que no se aprecia patrón de comportamiento.

Test de White

Este contraste es el más general porque no especifica concretamente la heteroscedasticidad.

No existe heteroscedasticidad

Portmanteau test for white noise

$$H_0 : \sigma_i^2 = \sigma^2$$

$$H_1 : \text{no se verifica } H_0$$

Portmanteau (Q) statistic = 1.028e+05
 Prob > chi2(40) = 0.0000

Aceptamos la hipótesis nula de no heteroscedasticidad con un 99% de confianza.

Test de Breusch-Pagan

H0: No existe heteroscedasticidad (igualdad de varianzas).

H1: Existe heteroscedasticidad.

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

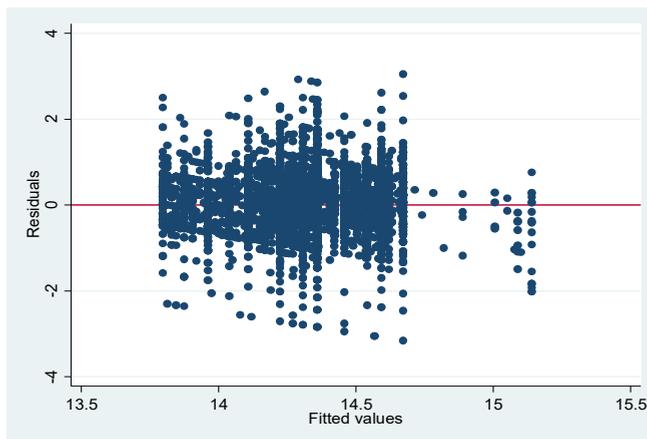
Variables: fitted values of lnpromedio

chi2(1) = 28.85

Prob > chi2 = 0.0000

Con un 99% de confianza, aceptamos la hipótesis nula de no heteroscedasticidad (igualdad de varianzas).

Gráfico de los residuos y la estimación de la variable dependiente



Aceptamos la hipótesis nula, ya que no existe un patrón de comportamiento.

Test heterocedasticidad de Cameron y Trivedi

Tenemos otra prueba para detectar heterocedasticidad, donde la hipótesis nula es que la varianza de los residuos es homogénea.

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	34.35	8	0.0000
Skewness	14.02	3	0.0029
Kurtosis	72.10	1	0.0000
Total	120.47	12	0.0000

Aceptamos la hipótesis nula de no heteroscedasticidad (igualdad de varianzas).

Anexo 3. Modelo Mincer aumentado, 2007

Regresión lineal

```
. reg lnpromedio Añoeducacion exp exp2
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	17,934
Model	772.568249	3	257.52275	F(3, 17930)	=	726.18
Residual	6358.45088	17,930	.354626374	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1083
				Adj R-squared	=	0.1082
Total	7131.01913	17,933	.397647863	Root MSE	=	.59551

lnpromedio	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Añoeducacion	.2871888	.0075696	37.94	0.000	.2723517 .3020259
exp	.0369543	.0022874	16.16	0.000	.0324708 .0414377
exp2	-.001082	.0000902	-12.00	0.000	-.0012588 -.0009052
_cons	9.135145	.1295859	70.49	0.000	8.881144 9.389145

Regresión con variables instrumentales

Instrumental variables (2SLS) regression

Number of obs	=	17,934
Wald chi2(17)	=	3198.25
Prob > chi2	=	0.0000
R-squared	=	0.1876
Root MSE	=	.56835

Inpromedio	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Añoseducacion	.3587219	.0153992	23.29	0.000	.3285401 .3889038
exp	.0293053	.0022421	13.07	0.000	.024911 .0336996
exp2	-.0007542	.0000867	-8.69	0.000	-.0009242 -.0005842
cienciasdelaeducacion	-.5295468	.0190878	-27.74	0.000	-.5669583 -.4921353
ciencias socialesyhumanas	-.0919786	.0123525	-7.45	0.000	-.1161891 -.0677682
economiaadministracioncontaduria	-.0907268	.0114753	-7.91	0.000	-.113218 -.0682356
matematicasycienciasnaturales	-.1196386	.0304604	-3.93	0.000	-.1793398 -.0599373
sexo	-.1396406	.0088782	-15.73	0.000	-.1570416 -.1222397
industriasmanufactureras	.1581965	.0168094	9.41	0.000	.1252506 .1911423
Construcción	.1022919	.0215855	4.74	0.000	.0599852 .1445987
comerciorestaurantesyhoteles	.0855363	.0210535	4.06	0.000	.0442722 .1268004
transportealmacenamientoycomunic	.1163863	.0228794	5.09	0.000	.0715436 .1612291
EstablecimientoFinancieroSeguros	.2350086	.0177273	13.26	0.000	.2002637 .2697534
otraactividadnomenclacionada	.0563269	.0112661	5.00	0.000	.0342458 .0784081
vinculadoaunaempresaprivada	.0642088	.0100191	6.41	0.000	.0445717 .0838459
Patrónoempleador	.1415125	.0269258	5.26	0.000	.0887388 .1942862
Trabajadorfamiliar sinremuneració	-.5402277	.0765511	-7.06	0.000	-.690265 -.3901903
_cons	7.982487	.2634741	30.30	0.000	7.466087 8.498887

Instrumented: Añoseducacion

Instruments: exp exp2 cienciasdelaeducacion ciencias socialesyhumanas
 economiaadministracioncontaduria matematicasycienciasnaturales sexo
 industriasmanufactureras Construcción comerciorestaurantesyhoteles
 transportealmacenamientoycomunic EstablecimientoFinancieroSeguros
 otraactividadnomenclacionada vinculadoaunaempresaprivada Patrónoempleador
 Trabajadorfamiliar sinremuneració padreTécnicaProfesional madreMediaTécnica
 madre doctorado padreTecnológica maestria

Test de endogeneidad

. estat endog

Tests of endogeneity

Ho: variables are exogenous

Durbin (score) chi2(1) = 24.0851 (p = 0.0000)

Wu-Hausman F(1,17915) = 24.0919 (p = 0.0000)

La hipótesis nula de las pruebas de Durbin y Wu-Hausman se presenta cuando la variable en cuestión se puede tratar como exógena. Aquí, ambas estadísticas de prueba son altamente significativas, por lo que rechazamos la nulidad de exogeneidad. Debemos continuar tratando `hsngval` como endógeno.

Test de sobrestimación

```
. estat overid
```

```
Tests of overidentifying restrictions:
```

```
Sargan (score) chi2(4) = 4.04193 (p = 0.4004)
```

```
Basmann chi2(4) = 4.03789 (p = 0.4009)
```

Las pruebas de sobrestimación prueban dos cosas diferentes simultáneamente. Una, como hemos discutido, es si los instrumentos no están correlacionados con el término de error. La otra es que la ecuación está mal especificada y que una o más de las variables exógenas excluidas deberían, de hecho, incluirse en la ecuación estructural. Por lo tanto, una estadística de prueba significativa podría representar un instrumento no válido o una ecuación estructural incorrectamente especificada.

Ambas estadísticas de prueba no son significativas en el nivel de prueba del 5%, lo que significa que uno o más de nuestros instrumentos son válidos o que nuestro modelo estructural está especificado correctamente.

Anexo 4. Modelo Mincer aumentado, 2014

Regresión lineal

```
. reg lninsalarios Añoeducativos exp exp2
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	6,954
Model	272.069566	3	90.6898554	F(3, 6950)	=	237.23
Residual	2656.87316	6,950	.382283907	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.0929
				Adj R-squared	=	0.0925
Total	2928.94272	6,953	.421248774	Root MSE	=	.61829

Insalarios	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Añoeducativos	.1563068	.0090348	17.30	0.000	.1385958 .1740178
exp	.1955865	.023878	8.19	0.000	.1487783 .2423946
exp2	-.0159723	.0037381	-4.27	0.000	-.0233001 -.0086446
_cons	11.12403	.1601388	69.46	0.000	10.81011 11.43796

Regresión con variables instrumentales

```
. ivregress 2sls lninsalarios exp exp2 sexo CONSTRUCCIÓN COMERCIO FINANCIERA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEFENSA ciencias de la educación ciencias de la salud ciencias sociales y humanas economía administración contaduría matemáticas y ciencias naturales empleador de una empresa particular > empresario empleador (Añoeducativos = tool_inf analisis rsopblem creativo com_oral toolinfo adaptacn )
```

Instrumental variables (2SLS) regression

Number of obs	=	6,954
Wald chi2(15)	=	152.90
Prob > chi2	=	0.0000
R-squared	=	.
Root MSE	=	1.4978

Insalarios	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Añoeducativos	1.864594	.442245	4.22	0.000	.9978101 2.731379
exp	.1796147	.0580652	3.09	0.002	.065809 .2934203
exp2	-.0348976	.0105083	-3.32	0.001	-.0554936 -.0143017
sexo	-.084813	.0405739	-2.09	0.037	-.1643364 -.0052895
CONSTRUCCIÓN	.2824351	.1423907	1.98	0.047	.0033545 .5615158
COMERCIO	.185353	.0928908	2.00	0.046	.0032904 .3674157
FINANCIERA	.318498	.1300912	2.45	0.014	.063524 .5734721
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEFENSA	.4588061	.2795424	1.64	0.101	-.0890868 1.006699
ciencias de la educación	-.4393499	.0870341	-5.05	0.000	-.6099336 -.2687662
ciencias de la salud	-.1256832	.0625013	-2.01	0.044	-.0031828 .2481836
ciencias sociales y humanas	-.4677114	.1579602	-2.96	0.003	-.7773076 -.1581151
economía administración contaduría	.0908698	.0580502	1.57	0.117	-.0229064 .2046461
matemáticas y ciencias naturales	-.9266345	.2867003	-3.23	0.001	-1.488557 -.3647122
empleador de una empresa particular	.1644944	.0528694	3.11	0.002	.0608722 .2681166
empresario empleador	.5602833	.1115962	5.02	0.000	.3415588 .7790078
_cons	-18.44034	7.66666	-2.41	0.016	-33.46671 -3.413961

Instrumented: Añoeducativos
 Instruments: exp exp2 sexo CONSTRUCCIÓN COMERCIO FINANCIERA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEFENSA ciencias de la educación ciencias de la salud ciencias sociales y humanas economía administración contaduría matemáticas y ciencias naturales empleador de una empresa particular empresario empleador tool_inf analisis rsopblem creativo com_oral toolinfo adaptacn

Test de endogeneidad

Tests of endogeneity

Ho: variables are exogenous

Durbin (score) $\chi^2(1)$ = 92.9638 (p = 0.0000)

Wu-Hausman F(1,6937) = 93.9931 (p = 0.0000)

La hipótesis nula de las pruebas de Durbin y Wu-Hausman es que la variable en cuestión se puede tratar como exógena. Aquí, ambas estadísticas de prueba son altamente significativas, por lo que rechazamos la nulidad de exogeneidad. Debemos continuar tratando *hsngval* como endógeno.

Test de sobrestimación

.
. estat overid

Tests of overidentifying restrictions:

Sargan (score) $\chi^2(6)$ = 2.97213 (p = 0.8123)

Basman $\chi^2(6)$ = 2.964 (p = 0.8134)

Las pruebas de sobrestimación prueban dos cosas diferentes simultáneamente. Una, como hemos discutido, es si los instrumentos no están correlacionados con el término de error. La otra es que la ecuación está mal especificada y que una o más de las variables exógenas excluidas deberían, de hecho, incluirse en la ecuación estructural. Por lo tanto, una estadística de prueba significativa podría representar un instrumento no válido o una ecuación estructural incorrectamente especificada.

En nuestro caso, ambas estadísticas de prueba no son significativas en el nivel de prueba del 5%, lo que significa que uno o más de nuestros instrumentos son válidos o que nuestro modelo estructural está especificado correctamente.

Anexo 5. Modelo de brechas salariales, Oaxaca-Blinder, 2007

Estadística descriptiva de hombres y mujeres

```
. bysort sexo: sum lnpromedio añoseducacion if lnpromedio -. & añoseducacion -.

```

```
-> sexo = 0

```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lnpromedio	8,052	14.38069	.6369974	12.42922	15.47374
añoseducac~n	8,052	17.31104	.6426204	17	22

```
-> sexo = 1

```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lnpromedio	9,882	14.17003	.6092174	12.42922	15.47374
añoseducac~n	9,882	17.24454	.5736276	17	22

Modelo de descomposición Oaxaca-Binder

```
. oaxaca lnpromedio añoseducacion exp exp2 , by( sexo ) nodetail

```

```
Blinder-Oaxaca decomposition          Number of obs   =   17,934
                                         Model            =   linear
Group 1: sexo = 0                      N of obs 1      =    8052
Group 2: sexo = 1                      N of obs 2      =    9882

```

lnpromedio	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
overall						
group_1	14.38069	.0071	2025.45	0.000	14.36678	14.39461
group_2	14.17003	.0061293	2311.86	0.000	14.15801	14.18204
difference	.2106666	.0093797	22.46	0.000	.1922828	.2290504
endowments	.0390994	.0034758	11.25	0.000	.0322869	.0459119
coefficients	.1692764	.0091436	18.51	0.000	.1513553	.1871976
interaction	.0022908	.0028838	0.79	0.427	-.0033614	.007943

Especificaciones de la matriz Omega

```
. nldecompose, by(sexo) threefold: regress lnpromedio Añoeducacion exp exp2
```

Number of obs (A) = 9882

Number of obs (B) = 8052

Results	Coef.	Percentage
Omega = 1		
Char	-.0413902	19.64725%
Coef	-.1715673	81.44017%
Int	.0022908	-1.087423%
Omega = 0		
Char	-.0390994	18.55983%
Coef	-.1692764	80.35275%
Int	-.0022908	1.087423%
Raw	-.2106666	100%

Los resultados de descomposición dados en la tabla de salida anterior denotan los valores absolutos de los componentes de la ecuación de descomposición, es decir, diferencias en las características (Char), diferencias en los coeficientes (Coef) y el diferencial sin procesar (Int). Los porcentajes correspondientes del diferencial sin procesar informan las estimaciones de descomposición de Blinder-Oaxaca para $\Omega = 1$ y $\Omega = 0$, que se refieren a diferentes especificaciones de la matriz omega.

Modelo detallado de descomposición Oaxaca-Binder

```
. oaxaca lnpromedio Añoeducacion exp exp2 , by(sexo) weight(1) detail
```

```
Blinder-Oaxaca decomposition          Number of obs   =    17,934
                                         Model           =    linear
Group 1: sexo = 0                      N of obs 1     =     8052
Group 2: sexo = 1                      N of obs 2     =     9882
```

Inpromedio	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
overall						
group_1	14.38069	.0071	2025.45	0.000	14.36678	14.39461
group_2	14.17003	.0061293	2311.86	0.000	14.15801	14.18204
difference	.2106666	.0093797	22.46	0.000	.1922828	.2290504
explained	.0413902	.0037612	11.00	0.000	.0340183	.0487621
unexplained	.1692764	.0091436	18.51	0.000	.1513553	.1871976
explained						
Añoeducacion	.0194054	.002778	6.99	0.000	.0139606	.0248502
exp	.0503164	.0059802	8.41	0.000	.0385954	.0620374
exp2	-.0283316	.0042912	-6.60	0.000	-.0367421	-.0199211
unexplained						
Añoeducacion	.2574435	.259057	0.99	0.320	-.250299	.7651859
exp	-.0014333	.0283086	-0.05	0.960	-.0569172	.0540505
exp2	.0035494	.0116149	0.31	0.760	-.0192154	.0263143
_cons	-.0902832	.2572164	-0.35	0.726	-.594418	.4138517

Test nopo

```
. nopomatch Añoeducacion exp exp2, outcome( salariopromedio ) by(sexo) sd replace
```

```
*****
```

```
***** Gap in Añoeducacion exp exp2 decomposition
```

```
*****
```

```
D =-.19982169
```

```
D0 =-.16291214
```

```
DM =.00008645
```

```
DF =-.0013536
```

```
DX =-.03564239
```

```
*****
```

```
percM =.99989881
```

```
percF =.99813711
```

```
*****
```

```
Calculating Standard Error
```

```
Std.error D0 = .00708366
```

Anexo 6. Modelo de brechas salariales, Oaxaca - Blinder, 2014

Estadística descriptiva de hombres y mujeres

```
. bysort sexo: sum Insalarios Añoseducativos if Insalarios-. & Añoseducativos-.
```

```
-> sexo = 0
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Insalarios	5,369	14.27188	.63332	11.51293	17.72753
Añoseducat~s	5,369	17.32064	.7097723	17	22

```
-> sexo = 1
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Insalarios	6,107	14.15195	.6066921	11.51293	17.21671
Añoseducat~s	6,107	17.2909	.673169	17	22

Modelo de descomposición Oaxaca-Binder

```
. oaxaca Insalarios Añoseducativos, by(sexo) nodetail
```

```
Blinder-Oaxaca decomposition          Number of obs   =   11,476
                                         Model           =   linear
Group 1: sexo = 0                      N of obs 1     =    5369
Group 2: sexo = 1                      N of obs 2     =    6107
```

Insalarios	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
overall					
group_1	14.27188	.008644	1651.08	0.000	14.25494 14.28882
group_2	14.15195	.007764	1822.76	0.000	14.13673 14.16717
difference	.1199316	.0116189	10.32	0.000	.0971589 .1427042
endowments	.0068533	.0030054	2.28	0.023	.0009629 .0127437
coefficients	.1130722	.0112334	10.07	0.000	.0910551 .1350894
interaction	6.03e-06	.0004821	0.01	0.990	-.0009389 .000951

Especificaciones de la matriz Omega

```
. nldecompose, by(sexo) threefold: regress lnsalarios Añoseducativos exp exp2
```

Number of obs (A) = 6107

Number of obs (B) = 5369

Results	Coef.	Percentage
Omega = 1		
Char	-.017863	14.8943%
Coef	-.1044589	87.09877%
Int	.0023903	-1.993069%
Omega = 0		
Char	-.0154726	12.90123%
Coef	-.1020686	85.1057%
Int	-.0023903	1.993069%
Raw	-.1199316	100%

Los resultados de descomposición dados en la tabla de salida anterior denotan los valores absolutos de los componentes de la ecuación de descomposición, es decir, diferencias en las características (Char), diferencias en los coeficientes (Coef) y el diferencial sin procesar (Int). Los porcentajes correspondientes del diferencial sin procesar informan las estimaciones de descomposición de Blinder-Oaxaca para Omega = 1 y Omega = 0, que se refieren a diferentes especificaciones de la matriz omega.

Modelo detallado de descomposición Oaxaca-Binder

```
. oaxaca lnSalarios Añoseducativos exp exp2 , by(sexo) weight(0)

Blinder-Oaxaca decomposition          Number of obs   =   11,476
                                     Model              =   linear
Group 1: sexo = 0                     N of obs 1      =    5369
Group 2: sexo = 1                     N of obs 2      =    6107
```

Insalarios	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
overall						
group_1	14.27188	.0086453	1650.82	0.000	14.25494	14.28883
group_2	14.15195	.0077651	1822.50	0.000	14.13673	14.16717
difference	.1199316	.0116206	10.32	0.000	.0971556	.1427076
explained	.0154726	.003895	3.97	0.000	.0078386	.0231067
unexplained	.1044589	.0108863	9.60	0.000	.0831222	.1257956
explained						
Añoseducativos	.0048522	.0021426	2.26	0.024	.0006528	.0090516
exp	.0207768	.0059168	3.51	0.000	.00918	.0323736
exp2	-.0101564	.0036526	-2.78	0.005	-.0173153	-.0029975
unexplained						
Añoseducativos	-.3089848	.2890385	-1.07	0.285	-.8754899	.2575203
exp	-.0075935	.0853783	-0.09	0.929	-.1749318	.1597449
exp2	.0552032	.053884	1.02	0.306	-.0504075	.1608139
_cons	.365834	.2853147	1.28	0.200	-.1933726	.9250406

Test nopo

```
. nopomatch Añoseducativos exp exp2, outcome( salarios ) by(sexo) sd replace
*****
**** Gap in Añoseducativos exp exp2 decomposition
*****
D =-.12737292
D0 =-.11190353
DM =.00233993
DF =-.00166997
DX =-.01613936
*****
percM =.9950876
percF =.99571615
*****
Calculating Standard Error
Std.error D0 = .01278262
```



La autora

Elcira Solano Benavides

Doctora en Ciencias Económicas de la Universidad de Zulia, Venezuela, Magíster en Economía Aplicada de la Universidad de Antioquia, Especialista en Economía de la Universidad del Norte y Economista de la Universidad del Atlántico. Coordinadora e investigadora del grupo Economía de la Educación y profesora de la Universidad del Atlántico. Actualmente, es Decana de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad del Atlántico. Fue Vicerrectora Administrativa y Financiera de la Universidad del Atlántico, Jefe del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas- CEDIE- y editora de la revista *Ensayos de Economía*, de esta misma institución. Ha sido autora de varios artículos y capítulos de libros en la línea de economía de la educación. Entre estos tenemos *“Deserción en la educación superior”*, *“Causas e indicadores de la deserción en el Programa de Economía de la Universidad del Atlántico aplicando modelos de duración y microeconómico”*, *“Determinantes de la deserción en la Universidad del Atlántico”*, *“Factores asociados a la deserción en la Universidad del Atlántico”*, *“¿Para qué se lee y se escribe en la universidad colombiana? Un aporte a la consolidación de la cultura académica del país”*, *“Lectura, escritura y calidad en la universidad colombiana”*, *“Pertinencia de la Universidad del Atlántico en el mercado laboral”*, *“Remuneración salarial eficiente en la educación superior en Colombia”*, *“Incentivos monetarios y eficiencia en la remuneración docente de la básica y media en Colombia”*, *“Comercio exportador sector textil-confecciones en Colombia y departamento del Atlántico: una aproximación a los modelos gravitacionales”*, y el libro *Pertinencia de la educación superior con el mercado laboral en Colombia desde la dimensión del egresado, el empleador y la universidad*.



El sistema educativo superior contribuye al desarrollo social y económico de un país. La anterior afirmación está basada en las investigaciones empíricas que dan razón del crecimiento económico, del aumento en la productividad y, a su vez, de los avances sociales en las economías. Consecuentemente, el impacto de una sociedad educada se debería reflejar positivamente en las tasas de retorno de los individuos que realizan inversiones en educación. Es así como esta obra examina el caso del sistema educativo superior colombiano desde el análisis de los factores asociados a las tasas de retorno de los egresados universitarios en el mercado laboral. Su aporte sentaría, pues, las bases para el diseño de unas políticas educativas en Colombia que integren a la sociedad productiva actual con el sistema educativo a nivel universitario,