



EL COLEGIO DE MÉXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA

**Brechas salariales y oferta laboral
relativa en México:
Un análisis por niveles de educación
y grupos de edad**

Oscar Torrealba Rodríguez

PROMOCIÓN 2014-2016

Asesor:

Mtro. Guerit Klüter

JULIO, 2016

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por concentrar y canalizar los recursos financieros que permitieron la realización de mis estudios de Maestría. Al Colegio de México como institución de excelencia que al contar con recursos humanos y materiales de alta calidad permitió el desempeño satisfactorio de mis estudios. A los docentes del Centro de Estudios Económicos quienes compartieron sus conocimientos. En especial a mi asesor, el profesor Guerit Klüter por guiarme tan amablemente en la elaboración de esta tesis.

A mis compañeros en general por haber sido parte de esta experiencia, y en particular a Lucio, Rodrigo y Pablo por compartir sus conocimientos y brindarme su ayuda cuando la necesité, a Luis Ángel por sus muy valiosas observaciones y consejos para mejorar mi tesis. A mi amigo Roberto por siempre escucharme y acompañarme.

Finalmente y de manera muy especial a mis padres y abuelos, ya que gracias a todo su cariño y apoyo me han dado lo necesario para vivir, desarrollarme y más aún me han impulsado en la realización de mis sueños.

¡Gracias!

Resumen

En este trabajo se analiza la relación entre las variaciones en la oferta relativa laboral y las brechas salariales en tres niveles de educación (universidad, preparatoria y primaria) y en 7 grupos de edad (cada uno de 5 años abarcando el rango de los 25 a los 59 años de edad), dicho análisis se realiza para México, para el periodo 2005-2015. Aplicando la metodología que se utiliza en Manacorda, Sánchez-Páramo y Shady (2010), se estiman las elasticidades de sustitución entre trabajo calificado y no calificado, así como al interior del trabajo no calificado (entre quienes cuentan con preparatoria y quienes cuentan con primaria) y entre grupos de edad. Se encuentra que hay una relativa mayor sustitución al interior del trabajo no calificado que entre grupos de edad, y a su vez es relativamente más sencillo sustituir entre grupos de edad que entre trabajo calificado y no calificado. Los resultados sugieren que la disminución observada en los salarios de aquellos con primaria que se da a la par de una disminución en su oferta laboral, se puede explicar a partir de la elevada sustitución entre estos trabajadores y aquellos con preparatoria, por lo cual el incremento observado en la oferta laboral de quienes cuentan con preparatoria podría haber impactado de forma negativa los salarios de quienes cuentan con primaria. Por otro lado los resultados de sustitución por grupos de edad, sugieren que el incremento de los trabajadores de edad mayor a 50 años debe estar afectando no solo la caída en sus propios salarios, sino que también en cierta medida afecta en la caída en los salarios de los más jóvenes, esto principalmente para el caso de aquellos con universidad y aquellos con preparatoria. Respecto a la caída observada en la brecha salarial entre aquellos con universidad y aquellos con preparatoria (que se debe a una mayor caída relativa en los salarios de los que cuentan con universidad), dado que no se observa un incremento tan grande en la oferta laboral de individuos con universidad compatible con la gran disminución en su salario, se sugiere que esta caída se debe en mayor medida a una débil demanda hacia este tipo de trabajadores.

Índice general

1. Introducción.....	3
2. Revisión de la literatura.....	7
2.1 Retornos a la educación y salarios relativos.....	7
2.2 Oferta, demanda y salarios relativos.	7
3. El modelo.....	13
3.1 Descripción del modelo.....	13
3.2 La implementación del modelo.	17
4. Los datos.....	21
4.1 Descripción general de la población ocupada.	22
4.2 Análisis descriptivo de las tendencias en salarios y oferta laboral	24
5. Estrategia econométrica.....	31
5.1 Estimación de las brechas salariales.....	31
5.2 El procedimiento de 3 pasos en la estimación de la oferta relativa y elasticidades de sustitución por grupos de educación.	32
6. Resultados.....	36
6.1 Brechas salariales	36
6.2 Oferta relativa.....	39
6.3 Principales aspectos de las tendencias	43
6.3 Elasticidades de sustitución.....	44
7. Robustez	49
7.1 Brechas salariales	49
7.2 Elasticidades de sustitución.....	54

8.	Conclusiones.....	57
9.	Apéndice.....	59
	A.1 Descripción general de la población ocupada por año	59
	A.1.1 Composición de la población ocupada según nivel de instrucción	62
	A.2 Descripción de la asignación de la oferta laboral en niveles incompletos a niveles completos de educación.....	64
	A.3 Brechas salariales estimadas por grupos de educación y de edad	66
	A.4 oferta relativa por grupos de educación y de edad	68
	A.5a Regresión de la ecuación 8a	69
	A.5b Regresión de la ecuación 8	70
10.	Bibliografía	72
11.	Índice de cuadros	73
12.	Índice de figuras.....	74

1. Introducción

Un aspecto de relevancia que se observa para la economía mexicana durante la última década es la caída en los salarios reales. Según datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), para los trabajadores de tiempo completo (30 o más horas ocupadas por semana) que perciben algún ingreso, de sexo masculino entre 25 y 59 años de edad y que se encuentran en algún nivel completo de educación ya sea de primaria (6 años de escolaridad), preparatoria (12 años de escolaridad) o bien universidad (entre 15 y 17 años de escolaridad)¹, el salario promedio pasó de 31.45 pesos por hora a 26.3 pesos por hora, lo cual significa una disminución del 16.4%. Al analizar la evolución del salario real para cada nivel completo de educación se observa que dicha disminución ha sido más pronunciada para aquellos trabajadores que cuentan con universidad, menos pronunciada para aquellos con preparatoria y menos aún en aquellos con primaria. La figura 1.1 muestra dichas disminuciones durante la última década para los tres niveles de educación, y en particular muestra una mayor caída en los salarios para los años 2009 y 2010 posteriores a la crisis en los tres niveles de educación. A lo largo del periodo la caída para aquellos con universidad es de 19.6%, para aquellos con preparatoria es del 17% y para aquellos con primaria es del 8.2%. En promedio aquellos con preparatoria percibieron durante el periodo el 61.2% del salario de aquellos con universidad, por su parte aquellos con primaria percibieron el 46.1% de aquellos con universidad y el 74.4% de aquellos con preparatoria.

Al tiempo que se ha dado una disminución de los salarios reales, se ha dado un incremento de la oferta laboral, dicho incremento ha sido del 4.3% para la población ocupada de sexo masculino entre 25 y 29 años de edad con al menos un año de escolaridad que percibe algún ingreso. Asignando (según la metodología propuesta por Card y Lemieux, 2001), a aquellos trabajadores con nivel incompleto de educación a niveles completos, se obtienen la oferta laboral para grupos de educación primario, secundario y terciario. La figura 1.2 muestra la evolución de la oferta laboral para estos grupos, se observa que la mayor oferta laboral está dada por aquellos en el grupo primario de educación seguida de la provista por aquellos en el grupo secundario y los del grupo terciario. Tanto para el grupo secundario como para el terciario la oferta laboral ha incrementado (27.2% y 8.7 % respectivamente) lo cual sugiere que entonces al menos parte de la disminución

¹ Las razones para la delimitación de la población de la cual se muestran los datos de salarios y los datos de oferta laboral que se mencionan más abajo, atienden a los objetivos de esta investigación y se explican en detalle en la sección 4.

en los salarios para los niveles de universidad y preparatoria se debe a un incremento en la oferta de los grupos secundario y terciario. Sin embargo resalta la disminución en la oferta laboral del 11.5% para el caso del grupo primario, que se da a la par de una disminución en su salario real. Lo cual es una de las cuestiones que se abordan en esta investigación.

Existen investigaciones como la de Benita (2014) que analiza para el caso de México y años recientes (2005-2012) la relación entre variaciones en la oferta laboral y variaciones en salarios, para trabajadores con licenciatura y trabajadores con preparatoria, así como el grado de sustitución entre niveles de educación y grupos de edad. Sin embargo no se tiene conocimiento de que exista alguna investigación que realice el mismo análisis para la última década enfocado a México y que incluya salarios de trabajadores con primaria, o que así mismo analice por separado las tendencias en oferta laboral entre estos y aquellos con preparatoria y que permita sustitución laboral imperfecta entre ellos. Debido a esto surgen diversas preguntas de investigación, por ejemplo: ¿En qué parte del trabajo no calificado se dan principalmente los cambios que explican las variaciones en oferta laboral de este tipo de trabajo?, ¿Cuál es el grado de sustitución al interior del trabajo no calificado? ¿En qué medida podrían haberse visto afectados los salarios en algún nivel de educación (dentro y fuera del trabajo no calificado) debido a las variaciones en oferta laboral de algún otro nivel? ¿Qué valor tomaría la elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado, una vez que se considera sustitución imperfecta al interior del trabajo calificado?

En este sentido es que se realiza la presente investigación con el objetivo de ampliar el análisis de la relación entre salarios relativos y oferta relativa por grupos de educación y de edad, incluyendo entonces trabajadores con nivel de estudios hasta primaria y hasta preparatoria de manera separada al interior del trabajo no calificado y permitiendo sustitución laboral imperfecta entre ellos. Con esto se espera contribuir al análisis que trata de explicar las disminuciones observadas en los salarios reales a partir de las variaciones en la oferta laboral.

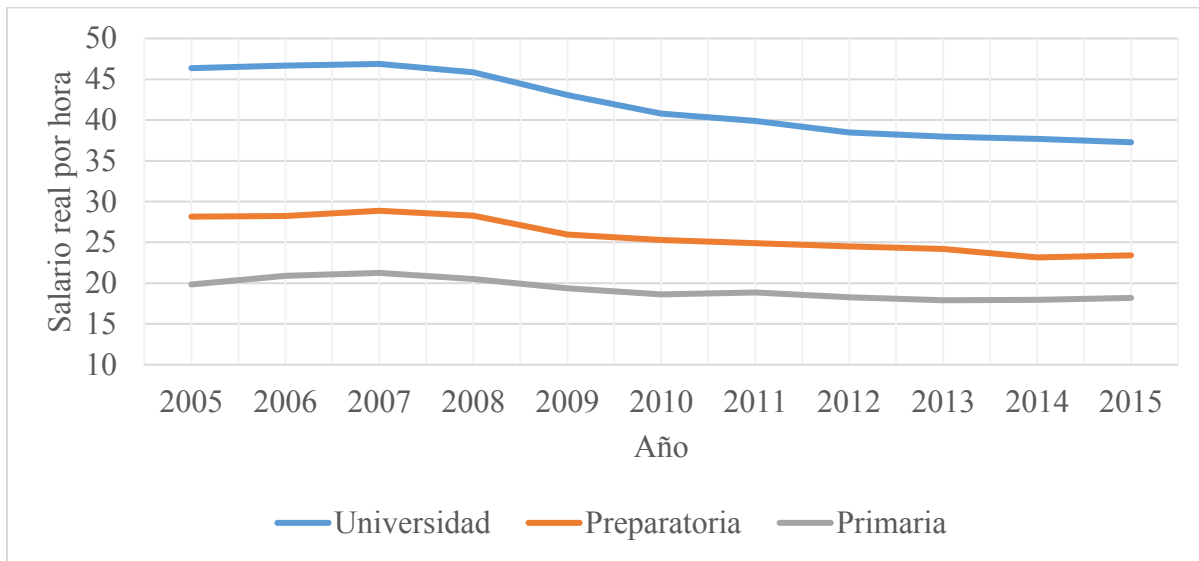
Usando datos de la ENOE para el periodo 2005-2015 y siguiendo la metodología propuesta por Card y Lemieux (2001) y ampliada por Manacorda, et al (2010), se estima la relación entre oferta relativa y brechas salariales por grupos de educación (universidad, preparatoria y primaria) y de edad (7 grupos de edad de 5 años cada uno en el rango de los 25 a 59 años), así como las elasticidades de sustitución al interior del trabajo calificado, entre trabajo calificado y no calificado y por grupos de edad.

Los resultados muestran que en México es más fácil sustituir al interior del trabajo no calificado (es decir entre trabajadores con preparatoria y trabajadores con primaria), que entre grupos de edad, y es aún más fácil sustituir entre grupos de edad que entre trabajo calificado y no calificado.

Los resultados encontrados sugieren posibles explicaciones sobre la relación entre las tendencias en la oferta laboral y las tendencias en salarios. Por ejemplo, que la disminución observada en la brecha salarial universidad-preparatoria, que según se observa se debe a una mayor disminución de salarios de aquellos con universidad, seguramente se debe en menor medida al incremento observado en la oferta de trabajadores con universidad, y en mayor medida a una disminución en la demanda por este tipo de trabajadores. Otra posible explicación sobre las tendencias salariales que sugieren los resultados y que se propone a manera de hipótesis en este trabajo, es que la disminución en los salarios de aquellos con primaria aunada a la disminución en su oferta, se puede explicar a partir de la relativamente elevada sustitución entre estos trabajadores y aquellos con preparatoria, por lo cual el incremento observado en la oferta laboral de estos últimos podría haber impactado de forma negativa los salarios de aquellos con primaria. Finalmente los resultados de sustitución por grupos de edad, sugieren la hipótesis de que el incremento de los trabajadores de edad mayor a 50 años debe estar afectando no solo la caída en sus propios salarios sino que también en cierta medida debe afectar en la caída en los salarios de los más jóvenes, esto principalmente para el caso de los salarios de aquellos con universidad y aquellos con preparatoria.

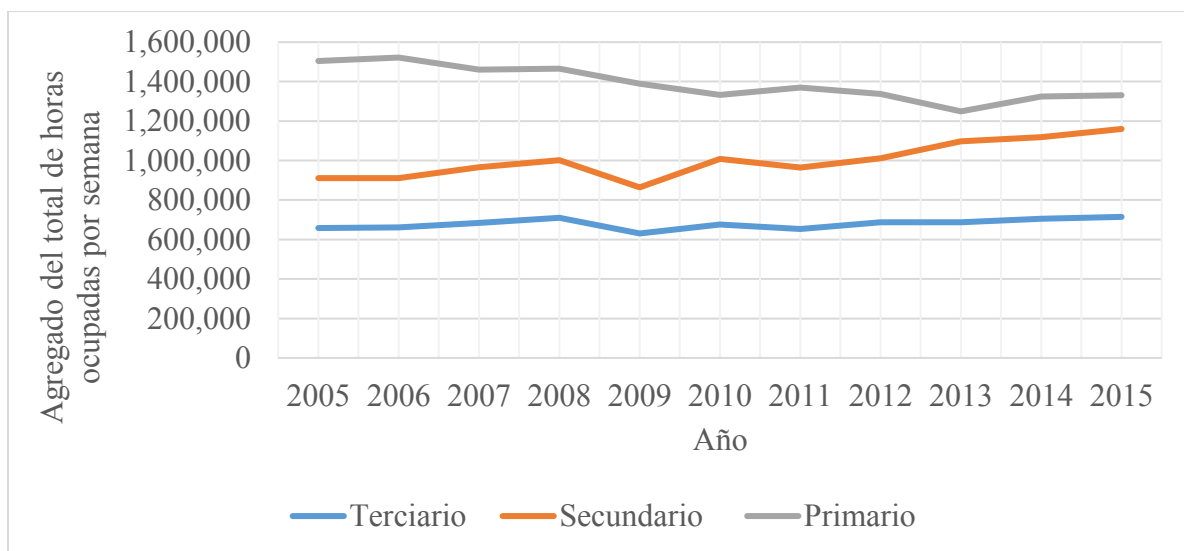
Las secciones que siguen en la presente investigación se organizan de la siguiente forma: En la sección 2 se presenta la revisión de la literatura, en la sección 3 se detalla el modelo, en la sección 4 se describe cómo se obtienen los datos y se realiza una breve descripción de los mismos, en la sección 5 se presenta la estrategia econométrica, en la sección 6 se muestran y discuten los resultados, en la sección 7 se discute la robustez de los resultados y en la sección 8 se presentan las conclusiones.

Figura 1.1: Salario real según nivel de instrucción



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. El salario real corresponde a la población con más de 30 horas de ocupación por semana, que percibe algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuenta con exactamente 6 (Primaria), 12 (Preparatoria) o bien entre 15 y 17 (Universidad) años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Para el cálculo del salario real se divide el ingreso mensual nominal por el deflactor del Índice Nacional de Precios al consumidor (INPC) con base en el mes de diciembre del año 2010, obteniendo el ingreso mensual real, posteriormente se divide este ingreso entre la cantidad de horas ocupadas por semana multiplicadas por 4.33

Figura 1.2: Oferta laboral según grupo de educación



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. La medida de oferta laboral corresponde al agregado de horas ocupadas por semana de la población ocupada, que percibe algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y con al menos un año de escolaridad.

2. Revisión de la literatura

2.1 Retornos a la educación y salarios relativos

La relación entre la educación y sus retornos ha sido analizada formalmente desde los años sesenta del siglo pasado. Estudios como los de Becker (1964) han permitido dar sustento teórico a la relación entre estas dos variables, mientras que estudios como el de Mincer (1974) a partir de la especificación de un modelo a estimar, han dado la posibilidad de dar un sustento empírico a dicha relación. A partir de entonces y como lo menciona Harmon (2011), diversas investigaciones han surgido tratando de estimar los retornos a la educación obteniendo resultados que varían según los datos, los supuestos o las técnicas de estimación que utilicen. Sin embargo durante los años 70's y 80's se observó un fenómeno interesante relacionado a los retornos a la educación superior, se observaron cambios en las tendencias de la prima salarial de aquellos que contaban con licenciatura, esto principalmente en países desarrollados. En Estados Unidos por ejemplo como lo mencionan Katz y Murphy (1992) se dio en los 70's una disminución en dicha prima y en los 80's un incremento. Fue entonces que cobró relevancia otro aspecto importante relacionado con los retornos a la educación, dicho aspecto es el papel que juega la oferta y la demanda relativa en los salarios relativos del trabajo calificado, considerando a dicho tipo de trabajo como aquel dado por individuos con un nivel de educación superior.

2.2 Oferta, demanda y salarios relativos.

a) El caso de Estados Unidos

A las investigaciones que han surgido para explicar la evolución de la brecha salarial en países desarrollados las podemos clasificar en dos niveles de profundidad. Por un lado se encuentran aquellas que analizan el papel directo de la oferta y demanda relativa de trabajadores con licenciatura, y por otro lado se encuentran aquellas que van más allá, concentrándose en los factores que hay detrás de esa oferta o demanda por trabajadores con mayor nivel de escolaridad.

Dentro de las principales investigaciones que tratan de explicar el papel de la oferta y demanda en la evolución de la brecha salarial, se encuentran la de Katz y Murphy (1992) y la de Card y

Lemieux (2001). En cuanto a aquellas investigaciones que tratan de explicar los factores detrás, podemos citar la de Acemoglu (1998) así como la de Krueger, Katz y Autor (1998), quienes a su vez recurren a la hipótesis de cambio tecnológico sesgado hacia habilidades, la cual afirma que un cambio en la tecnología de producción puede favorecer al trabajo calificado sobre el no calificado al incrementar su productividad marginal, su productividad relativa y por lo tanto su demanda relativa (Violante, 2010), lo cual originaría a su vez un incremento en la brecha salarial entre trabajo calificado y no calificado.

Acemoglu (1998) por ejemplo señala que el rápido incremento en la proporción de graduados de licenciatura en los Estados Unidos en 1970 pudo haber ocasionado la disminución de la prima salarial de licenciatura en los 70's (efectos sustitución) y a su vez pudo haber inducido un cambio tecnológico que estimulara la demanda por trabajadores con licenciatura (efecto dirigido por la tecnología) explicando el incremento de la brecha salarial en los años 80's.

Krueger, Katz y Autor (1998) analizan la evolución de la brecha salarial en Estados Unidos desde 1940 hasta 1996. Encontrando que hubo un fuerte incremento en la demanda relativa que favoreció a los trabajadores con mayor nivel de educación y cuyos efectos persistieron a lo largo de 5 décadas.

Katz y Murphy (1992) analizan los cambios en la estructura salarial en Estados Unidos para el periodo 1963-1987, concluyendo que el rápido incremento en la demanda por trabajadores con mayor educación, mejor calificados y de sexo femenino parece ser el factor detrás de los cambios en la estructura salarial durante dicho periodo. Además señalan que existe una fuerte relación entre los cambios en la prima salarial de licenciatura y las fluctuaciones en la tasa de crecimiento de la oferta de trabajadores con licenciatura.

Card y Lemieux (2001) analizan la evolución de la brecha salarial universidad-preparatoria entre 1959 y 1995 en Estados Unidos, incluyendo además a Canadá y Reino Unido, para lo cual parten de un modelo en el cual permiten sustitución imperfecta entre trabajadores de un mismo nivel de escolaridad pero de diferentes grupos de edad. El desglose por grupos de edad que realizan les permite encontrar un comportamiento diferente de la evolución de la brecha salarial según los grupos de edad, en particular para Estados Unidos encuentran que mientras la brecha salarial para los más jóvenes se incrementa, para los de mayor edad se mantiene constante, lo cual parece

contradecir la implicación detrás de la especificación de la ecuación de Mincer respecto a que la brecha salarial incrementa linealmente con la edad. Por otro lado encuentran que el incremento en la brecha salarial refleja en parte un incremento en la demanda relativa de trabajadores con licenciatura (cambio tecnológico sesgado hacia habilidades), así como cambios en la estructura de la oferta relativa de trabajadores altamente calificados en distintos grupos de edad, en particular señalan que una caída en la tasa de logro educacional que comenzó con los cortes de individuos que nacieron en los 50's, puede ser lo que explique los cambios en la estructura de la oferta relativa. De igual modo para Estados Unidos encuentran una ligera mayor sustitución entre grupos de edad que entre trabajo calificado y no calificado.

b) El caso de México

Un análisis similar al de Card y Lemieux (2001) pero aplicado para el caso de México es el que presenta Benita (2014) quien enfoca su análisis para el periodo 2005-2012. Aprovechando las ventajas de los datos tipo panel analiza las variaciones en la brecha salarial entre trabajadores con preparatoria y con licenciatura a partir de su oferta laboral relativa. Partiendo de la metodología propuesta por Card y Lemieux (2001), el autor encuentra lo siguiente: la prima salarial estimada (de contar o no con licenciatura) se mantiene constante en el periodo, esto considerando todos los grupos de edad sin hacer distinción entre ellos, sin embargo las variaciones a través del tiempo de la prima salarial estimada son distintas para cada grupo de edad: para el grupo de edad que va de los 25 a los 29 años se observa una tendencia decreciente (para Estados Unidos en el periodo que analizan Card y Lemieux, 2001 se observa lo contrario), para el grupo de edad que va de 45 a 49 años la tendencia es creciente, para grupos de edad mayores, 50-54, 55-59 años la prima salarial se mantiene relativamente constante (respecto a esto último para Estados Unidos en el periodo que analizan Card y Lemieux, 2001 se observa algo similar). Así mismo las variaciones a través del tiempo de la oferta relativa de trabajadores son distintas según el grupo de edad: para el grupo de edad que va de los 25 a los 29 años se observa una tendencia creciente (para Estados Unidos en el periodo que analizan Card y Lemieux, 2001 se observa algo similar), para el grupo de edad que va de 45 a 49 años la tendencia es decreciente (para Estados Unidos en el periodo que analizan Card y Lemieux, 2001 se observa lo contrario), para grupos de edad mayores, 50-54 y 55-59 años, la oferta relativa incrementa. Concluye que el incremento en la brecha salarial en trabajadores con edad entre 45 y 49 es atribuible a un incremento en la demanda relativa de aquellos con licenciatura

junto con una dramática disminución en la tasa de crecimiento de su oferta relativa. La reciente tendencia a la baja en la prima de licenciatura de los más jóvenes depende principalmente del efecto edad. Encuentra que un incremento de 1% en la oferta relativa de trabajadores con licenciatura con respecto a los que solo tienen preparatoria causa una disminución de 0.33 puntos porcentuales en la brecha entre salarial entre ambos tipos de trabajadores. Finalmente encuentra una elasticidad de sustitución entre trabajadores con diferentes grupos de edad de alrededor de 1.7, mientras que para los dos grupos de educación es de alrededor de 3. Lo cual sugiere que en México es más fácil sustituir entre trabajo calificado y no calificado que por edades, lo cual es opuesto a lo que encuentran Card y Lemieux (2001) para Estados Unidos.

Sin embargo Benita (2014) en su análisis no distingue entre distintos niveles de escolaridad al interior del trabajo no calificado, una investigación que si realiza esta distinción y que se aplica no solo para México sino para otros 4 países de América Latina es la de Manacorda et al (2010) dicha investigación se realiza para 5 países para América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México) para las décadas de los 80's y 90's. La distinción al interior del trabajo no calificado es importante según estos autores dado que en países de América Latina el trabajo no calificado es una gran proporción del trabajo total y además presenta cambios importantes en su composición. Los autores al igual que Benita (2014) también parten del modelo usado por Card y Lemieux (2001) para explicar los cambios en la prima salarial en hombres, sin embargo la aportación de los autores es que amplían este modelo para considerar sustitución imperfecta entre trabajadores usualmente clasificados en el grupo de trabajo no calificado (aquellos con preparatoria y aquellos con primaria), lo cual les permite tener un análisis más detallado de la estructura de la oferta relativa. Encuentran que los trabajadores con nivel de educación primario (6 años de escolaridad) y secundario (quienes cuentan con 12 años de escolaridad) son sustitutos imperfectos en la producción en América Latina, contrario a lo que asumen Card y Lemieux (2001) y Benita (2014). Por otro lado dentro de un mismo grupo de educación, trabajadores con edades diferentes son sustitutos muy cercanos, contrario a lo que encuentra Benita (2014) para México décadas después. Se sugiere entonces que un incremento en la oferta de trabajadores con nivel de educación secundario en la mayoría de los países de la muestra durante el periodo, está detrás de la respectiva disminución en sus salarios en relación a los trabajadores con nivel de educación primario. Además sugieren que el incremento generalizado en la demanda por trabajadores calificados (aquellos en el nivel de educación terciario, entre 15 y 17 años de escolaridad) fue solo en parte compensada

por un incremento en la oferta relativa, por lo cual la prima de habilidades incrementó en cada país. En particular para México encuentran que a diferencia del resto de los países considerados, los retornos del nivel de educación secundario respecto al primario se incrementan a lo largo del periodo, lo mismo sucede con los retornos del nivel de educación terciario respecto al secundario (esta peculiaridad de México dentro de los países de la muestra motiva la realización un análisis de manera específica para este país). Finalmente también encuentran que para México el coeficiente de tendencia, que captura la demanda por trabajadores calificados, es positivo significativo y varía según la medida de oferta laboral que se emplee, siendo el más alto dentro de los países considerados, lo cual significa que existió cierto grado de demanda por trabajo calificado en ese periodo.

Por otro lado cabe resaltar que para el caso de México es posible encontrar una mayor abundancia relativa de estudios sobre los posibles factores detrás de los movimientos en la oferta y demanda relativa, que de estudios sobre los efectos directos de la oferta y demanda relativa en los salarios relativos, así mismo hay una gran abundancia de investigaciones para la década de los 80's y 90's. Para esta década en general en la literatura se señala la existencia de dos tendencias opuestas entorno a la desigualdad salarial dependiendo si se trata del periodo previo o posterior (al menos hasta el 2006) a la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte. Por ejemplo Hanson y Harisson (1995) señalan que en la década de los 80's se dio un fuerte incremento en la desigualdad salarial, los salarios de los trabajadores con mayor nivel educativo y experiencia se elevó respecto a los de menor nivel educativo y menor experiencia, mientras que Campos (2010) señala una disminución en la desigualdad salarial desde 1994 y hasta el 2006 (año hasta el cual abarca el periodo de análisis). Campos, Esquivel y Lustig (2012) encuentran que factores institucionales y el incremento de la demanda relativa por trabajadores calificados, explican el incremento en la desigualdad de salarios por hora entre 1989 y 1994, por otro lado señalan que para el periodo 1994-2006 la disminución en la desigualdad salarial se debió a una sobre oferta de trabajadores calificados, finalmente concluyen que el leve incremento en la desigualdad salarial de 2006 a 2010 parece ser consecuencia del debilitamiento de la demanda relativa de trabajadores de baja calificación.

A las investigaciones que tratan de explicar a mayor profundidad los factores detrás de estas tendencias las podemos clasificar en dos: por un lado están aquellas que se basan en el cambio

tecnológico y por otro aquellas que se basan en la liberalización comercial. Por ejemplo Hanson y Harrison (1995) analizan la desigualdad salarial a partir de la liberalización comercial, encontrando que la reducción en las tarifas de protección en el 85 afectó desproporcionadamente las industrias con baja calificación lo cual explicaría la desigualdad salarial en el periodo 85-94. Por su parte Epelbaum y Cragg (1996) analizan el periodo 1987-1993 y señalan que al tiempo que ocurre la reforma comercial en México a mediados de los 80's se observa un incremento de la dispersión salarial, sugieren que la competencia de las importaciones jugó un papel importante en la caída de la demanda relativa de trabajadores menos calificados, descartan explicaciones desde el lado de la oferta. Esquivel y Rodríguez-López (2003) separan los efectos del progreso tecnológico y del comercio en la evolución del salario real de trabajadores calificados y no calificados en la industria manufacturera en México para los periodos 1988-1994 y 1994-2000, encontrando que para el primer periodo la liberalización comercial habría conducido a una reducción en la brecha salarial, sin embargo este efecto fue sobre compensado por el gran impacto negativo del progreso tecnológico sobre el salario real de los trabajadores no calificados; para el periodo 1994-2000 encuentran que el efecto de la liberalización comercial sobre la brecha salarial fue nulo, lo cual sugiere que el leve incremento en la desigualdad salarial en este periodo, se debió al progreso tecnológico.

Como se pudo observar, la literatura entorno a la relación que existe entre los salarios obtenidos por individuos en distintos niveles de educación (y de calificación) y los factores de oferta y demanda asociados a estos niveles, es bastante amplia para México. Sin embargo en la opinión de este autor aún no se cuenta aún con algún estudio para periodos recientes enfocado a México que trate de identificar en que parte del trabajo no calificado se dan principalmente los cambios que explican las variaciones en oferta laboral de este tipo de trabajo, o alguna investigación que trate de averiguar el grado de sustitución al interior del trabajo no calificado. Conocer las variaciones de oferta laboral por grupos al interior del trabajo no calificado así como su grado de sustitución, permitiría saber si las variaciones en la oferta de un grupo de trabajadores no calificados impactan sobre los salarios de otro grupo del mismo tipo de trabajadores, con lo cual se tendría un análisis más detallado de los factores de oferta detrás de las variaciones en salarios del trabajo no calificado.

3. El modelo

3.1 Descripción del modelo

En el análisis de los salarios por grupos de educación y de edad y su relación con la oferta y demanda laboral, dado que es posible que la oferta de un grupo de educación pueda afectar los salarios de otro, entonces resulta conveniente analizar la relación que pueda existir entre salarios relativos y oferta relativa de dichos grupos de educación. Por ejemplo si un incremento en la oferta laboral de las personas con preparatoria, no impacta sobre los salarios de quienes cuentan con universidad y solo impacta sobre sus propios salarios, entonces esperaríamos ver un incremento de la brecha salarial de los trabajadores con universidad en relación a los trabajadores con preparatoria (manteniendo lo demás constante). Pero por otro lado si un incremento en la oferta laboral de personas con preparatoria impacta tanto en sus propios salarios como en el de aquellos con universidad, entonces esperaríamos que (dependiendo el grado de sustitución entre ambos niveles de educación) los salarios tanto de personas con universidad como con preparatoria disminuyeran, y por lo tanto la ampliación de la brecha salarial entre ambos fuera menor o en caso de sustitución perfecta que no hubiera cambios en la brecha salarial. Algo similar podría ocurrir entre aquellos con primaria en relación a aquellos con preparatoria. Para llevar a cabo dicho análisis (distinguiendo además entre grupos de edad) se sigue el modelo que se presenta en Manacorda et al (2010), que a su vez se basa en Card y Lemieux (2001) pero que adicionalmente permite sustitución imperfecta entre trabajadores no calificados (con nivel de escolaridad hasta primaria o bien hasta preparatoria).

En el modelo se asume que la oferta laboral está dada de manera exógena y que los salarios se determinan por la interacción de una curva de demanda de trabajo con pendiente negativa y una curva de oferta laboral vertical. La firma representativa produce bajo una función de elasticidad de sustitución constante (CES), donde sus insumos son el trabajo calificado y no calificado (*skilled/unskilled labor*). Por lo cual se tiene:

$$Y_t = (\alpha_{ut} N_{ut}^\rho + \alpha_{st} N_{st}^\rho)^{1/\rho} \quad (1)$$

Donde:

Y_t : es el producto total

N_{Ut} : es la cantidad de trabajo de tipo no calificado "U" en el tiempo "t"

N_{St} : es la cantidad de trabajado de tipo calificado "S" en el tiempo "t"

S: se refiere al trabajo calificado (aquellos que cuentan con licenciatura)

U: se refiere al trabajo no calificado (aquellos que cuentan con solo primaria o bien aquellos que cuentan con solo preparatoria)

α_{ut}, α_{st} : es la productividad de cada tipo de tipo de trabajo.

ρ : es un parámetro que depende de la elasticidad de sustitución " σ_E " entre los dos tipos de trabajo

$$(\rho = \frac{\sigma_E - 1}{\sigma_E}).$$

A su vez cada tipo de trabajo se define como una combinación del trabajo provisto por los diferentes grupos de edad que hay dentro de dicho tipo de trabajo, esta combinación también se lleva a cabo bajo una función tipo CES. Lo cual implica:

$$N_{jt} = (\sum_a \beta_{ja} N_{jat}^\delta)^{1/\delta} \quad (2)$$

$$j : S, U$$

Donde:

N_{jt} : es la cantidad de trabajo de tipo "j" en el tiempo "t".

β_{ja} : Es la productividad relativa del trabajo dentro del grupo de edad "a" de tipo "j" y se considera constante en el tiempo.

N_{jat} : Es la cantidad de trabajo del tipo "j", en el grupo de edad "a", en el tiempo "t".

δ : es un parámetro que depende de la elasticidad de sustitución " σ_A " entre diferentes grupos de educación ($\delta = \frac{\sigma_A - 1}{\sigma_A}$).

En la ecuación (2), cuando $j = U$ se tiene que: $N_{jat} = N_{uat}$. Ahora bien para permitir sustitución imperfecta dentro del trabajo no calificado, es decir entre trabajadores con nivel de escolaridad hasta primaria y trabajadores con nivel de escolaridad hasta preparatoria, Manacorda, et al (2010)

consideran que el trabajo de estos dos niveles de educación se combina a través de una función tipo CES, dando lugar al total de trabajo no calificado “U”. A partir de esto se tiene la siguiente ecuación:

$$N_{Uat} = (\gamma_a N_{1at}^\theta + N_{2at}^\theta)^{1/\theta} \quad (3)$$

Donde:

1: se refiere a los trabajadores dentro del grupo de los cuentan con nivel de escolaridad hasta primaria

2: se refiere a los trabajadores dentro del grupo de los que cuentan con nivel de escolaridad hasta preparatoria

γ_a : Es una medida de productividad relativa de los trabajadores con primaria en relación a los trabajadores con preparatoria, varía según el grupo de edad pero se considera constante en el tiempo.

θ : Es un parámetro que está en función de la elasticidad de sustitución " σ_u " de los grupos 1 y 2
 $(\theta = \frac{\sigma_u - 1}{\sigma_u})$

Las tres ecuaciones anteriores, constituyen la base del modelo, a partir de ellas y considerando que bajo competencia perfecta la productividad marginal de cada factor es igual a su pago, se puede entonces averiguar cómo se relacionan los salarios relativos entre los distintos niveles de educación con su respectiva oferta relativa. Para ello primero se derivan las productividades marginales de cada tipo de trabajo, se calculan las productividades marginales relativas y posteriormente se igualan a los salarios relativos.

Si consideramos para simplificar la notación que el trabajo calificado “S” (correspondiente a los que cuentan con nivel de escolaridad hasta universidad) constituye el grupo de educación “3”, entonces dadas las ecuaciones (1), (2) y (3); es posible calcular el producto marginal de cada tipo de trabajo según el grupo de educación “e” donde e= 1, 2, 3 dependiendo si el trabajador cuenta con estudios hasta primaria, hasta preparatoria o hasta universidad. Dichos productos marginales están dados por las siguientes ecuaciones:

$$\frac{\partial y_t}{\partial N_{1at}} = Y_t^{\frac{1}{\sigma E}} \alpha_{ut} N_{ut}^{-\frac{1}{\sigma E}} N_{ut}^{\frac{1}{\sigma A}} \beta_{ua} N_{uat}^{-\frac{1}{\sigma A}} N_{uat}^{\frac{1}{\sigma U}} \gamma_a N_{1at}^{-\frac{1}{\sigma U}} \quad (4)$$

$$\frac{\partial y_t}{\partial N_{2at}} = Y_t^{\frac{1}{\sigma E}} \alpha_{ut} N_{ut}^{-\frac{1}{\sigma E}} N_{ut}^{\frac{1}{\sigma A}} \beta_{ua} N_{uat}^{-\frac{1}{\sigma A}} N_{uat}^{\frac{1}{\sigma U}} N_{2at}^{-\frac{1}{\sigma U}} \quad (5)$$

$$\frac{\partial y_t}{\partial N_{3at}} = Y_t^{\frac{1}{\sigma E}} \alpha_{3t} N_{3t}^{-\frac{1}{\sigma E}} N_{3t}^{\frac{1}{\sigma A}} \beta_{3a} N_{3at}^{-\frac{1}{\sigma A}} \quad (6)$$

Como se mencionó, el uso eficiente de cada tipo de trabajo según su nivel de escolaridad, implica que los salarios relativos sean igual a la razón de productos marginales. De las ecuaciones (4), (5) y (6) es posible calcular la razón de productos marginales entre trabajadores dentro del grupo e=2 y trabajadores en el grupo e=1, entre trabajadores en el grupo e=3 y trabajadores en el grupo e=2, así como entre trabajadores en el grupo e=3 y trabajadores en el grupo e=1. Después de tomar logaritmos de dichas razones e igualarlas con el logaritmo de los salarios relativos correspondientes (que denotaremos como $r_{at}^{2,1}$, $r_{at}^{3,2}$ y $r_{at}^{3,1}$, se obtienen las siguientes ecuaciones:

$$r_{at}^{2,1} = -\ln(\gamma_a) - \frac{1}{\sigma U} \ln\left(\frac{N_{2at}}{N_{1at}}\right) \quad (7)$$

$$r_{at}^{3,2} = \ln\left(\frac{\alpha_{3t}}{\alpha_{ut}}\right) + \ln\left(\frac{\beta_{3a}}{\beta_{ua}}\right) + \left[\frac{1}{\sigma A} - \frac{1}{\sigma E}\right] \ln\left(\frac{N_{3t}}{N_{ut}}\right) - \frac{1}{\sigma A} \ln\left(\frac{N_{3at}}{N_{uat}}\right) + \frac{1}{\sigma U} \ln\left(\frac{N_{2at}}{N_{uat}}\right) \quad (8)$$

$$r_{at}^{3,1} = \ln\left(\frac{\alpha_{3t}}{\alpha_{ut}}\right) + \ln\left(\frac{\beta_{3a}}{\beta_{ua}}\right) + \left[\frac{1}{\sigma A} - \frac{1}{\sigma E}\right] \ln\left(\frac{N_{3t}}{N_{ut}}\right) - \frac{1}{\sigma A} \ln\left(\frac{N_{3at}}{N_{uat}}\right) + \frac{1}{\sigma U} \left[\ln\left(\frac{N_{1at}}{N_{uat}}\right) + \ln(\gamma_a)\right] \quad (9)$$

Las tres ecuaciones anteriores nos permiten conocer la relación teórica entre el salario relativo y la oferta relativa para los distintos niveles de educación, así como el papel que juegan las elasticidades de sustitución como medida del grado de dicha relación. Además de los términos del inverso de elasticidad que capturan las variaciones en la oferta relativa, conviene señalar a que se refieren el resto de los términos del lado derecho de las ecuaciones, por ejemplo el término " $\ln(\gamma_a)$ "

que aparece en las ecuaciones 7 y 9 captura la variación en la productividad relativa del trabajo primario en relación al secundario, en las ecuaciones 8 y 9 el término " $\ln\left(\frac{\alpha_{3t}}{\alpha_{ut}}\right)$ " captura la variación en la productividad relativa del trabajo calificado respecto al no calificado, mientras que el término " $\ln\left(\frac{\beta_{3a}}{\beta_{ua}}\right)$ " captura la variación en la productividad relativa del trabajo calificado respecto al no calificado, pero en este caso al interior de cada grupo de edad. En la siguiente sección se detalla la implementación del modelo.

3.2 La implementación del modelo.

La estimación de las ecuaciones (7) (8) y (9) permite averiguar empíricamente la relación entre salarios y oferta relativa a partir de los parámetros estimados de las elasticidades de sustitución entre grupos de edad y niveles de educación. Sin embargo dado que se tienen varios parámetros que no se observan directamente en la realidad (como las productividades relativas) es necesario hacer algunos ajustes previos que nos permitan después estimar el modelo.

Es importante notar que a diferencia del modelo presentado en Card y Lemieux (2001) donde se toman los valores dados de la oferta de trabajo no calificado, en este caso al considerar sustitución imperfecta entre trabajadores en los grupos de educación $e=1$ y $e=2$, se necesita una estimación previa que nos permita averiguar la oferta de trabajo no calificado " N_{uat} " a partir de los grupos de educación que lo conforman. Dicha estimación para cada grupo de edad está dada a partir de la ecuación (3), sin embargo para estimar esta ecuación a su vez se necesitan conocer previamente los valores de σ_U y γ_a , estos valores es posible estimarlos a partir de la ecuación (7). Un último ajuste es necesario hacer, en la ecuación 7 para estimar el parámetro γ_a dado que es un parámetro cuyo valor está dado para cada grupo de edad, se estima como el coeficiente de una variable dummy d_a definida para cada grupo de edad, de tal forma que se tiene un conjunto de variables dummy D_a (cada una para cada grupo de edad), dando lugar a la ecuación (7a).

$$r_{at}^{2,1} = D_a + \frac{1}{\sigma_U} \ln\left(\frac{N_{2at}}{N_{1at}}\right) + e_{at} \quad (7a)$$

Donde:

D_a : Es el conjunto de variables dummy d_a que capturan el término $\ln(\gamma_a)$

$\frac{N_{2at}}{N_{1at}}$: Es la oferta relativa en cada grupo de edad para cada año entre los grupos de educación $e=1$ y $e=2$

e_{at} : Es un término que refleja variación muestral o cualquier otra fuente de variación en la razón estimada.

El procedimiento descrito para averiguar N_{Uat} es el sugerido en Manacorda, et al (2010). Las estimaciones a efectuar pueden resumirse de la siguiente manera:

- 1) A partir de la ecuación (7a) obtenemos estimaciones de los coeficientes $\widehat{\sigma U}$ y $\widehat{\gamma_a}$
- 2) Ambos coeficientes se sustituyen en la ecuación (3) para obtener estimaciones de $\widehat{N_{Uat}}$.

Las dos estimaciones anteriores constituyen el primer paso de 3 en la estimación del modelo. Una vez que se obtienen las estimaciones $\widehat{N_{Uat}}$, es posible continuar con la metodología para obtener estimaciones de las elasticidades σA y σE .

Las estimaciones de σA y σE se pueden obtener de las ecuaciones (8) ó (9), sin embargo en dichas ecuaciones aún no conocemos los parámetros α_{3t} , α_{Ut} , β_{3a} y β_{Ua} , tampoco conocemos los valores de N_{3t} y N_{Ut} . Sin embargo estos valores los podemos averiguar a partir de una estimación de dos pasos propuesta originalmente por Card y Lemieux (2001). Estos dos pasos corresponderían a los pasos 2 y 3 de este modelo y se presentan a continuación.

El paso 2 consiste en obtener estimaciones de σA^2 , a partir de introducir efectos de edad a las ecuaciones 8 y 9 en el lugar de los parámetros desconocidos β_{3a} y β_{Ua} , y efectos de tiempo en lugar de las variables y parámetros N_{3t} , N_{Ut} , α_{3t} y α_{Ut} . De manera análoga al paso 1 esto se logra a partir de conjuntos de variables dummy, dando lugar a las siguientes ecuaciones:

$$r_{at}^{3,2} = D_a + D_t - \frac{1}{\sigma A} \ln \left(\frac{N_{3at}}{\widehat{N_{Uat}}} \right) + \frac{1}{\sigma U} \ln \left(\frac{N_{2at}}{\widehat{N_{Uat}}} \right) + e_{at} \quad (8a)$$

$$r_{at}^{3,1} = D_a + D_t - \frac{1}{\sigma A} \ln \left(\frac{N_{3at}}{\widehat{N_{Uat}}} \right) + \frac{1}{\sigma U} \left[\ln \left(\frac{N_{1at}}{\widehat{N_{Uat}}} \right) \right] + e_{at} \quad (9a)$$

² Adicionalmente también se obtiene una nueva estimación de σU que se espera que sea similar a la anterior.

Donde: $\widehat{N_{uat}}$ corresponde al estimado en la ecuación (7a)

El resto de los términos son análogos a los de la ecuación (7a)

Este paso se puede resumir de la siguiente manera:

Las estimaciones de $\widehat{N_{uat}}$ más los conjuntos de dummies, D_a y D_t se sustituyen en la ecuación (8a) o (9a) para obtener la estimación del coeficiente $\widehat{\sigma A}$,

El tercer paso consiste en obtener estimaciones de σE de las ecuaciones (8) o (9) sin embargo previamente necesitamos averiguar los valores de la oferta de cada tipo de trabajo N_{3t} y N_{ut} , y para calcular estos valores a su vez necesitamos conocer los parámetros de eficiencia β_{3a} y β_{ua} . Estos parámetros se obtienen de estimar las ecuaciones (10), (11) y (12) que aparecen más abajo (estas ecuaciones se obtienen después de igualar en las ecuaciones (4), (5) y (6) cada producto marginal al salario, tomar logaritmos e introducir efectos de edad y de tiempo) en las cuales además se sustituye el valor $\widehat{\sigma A}$ estimado en el paso anterior. Una vez que se tienen las estimaciones de los parámetros $\widehat{\beta_{3a}}$ y $\widehat{\beta_{ua}}$, junto con el parámetro estimado de $\widehat{\sigma A}$ es sencillo estimar las ofertas de cada tipo de trabajo N_{3t} y N_{ut} a partir de la ecuación (2). Con este último par de estimaciones y asumiendo que $\ln\left(\frac{\alpha_{3t}}{\alpha_{ut}}\right)$ sigue una tendencia lineal³, entonces se pueden estimar las ecuaciones (8) o (9) y finalmente averiguar σE . Las ecuaciones (10), (11) y (12) a las que se hace referencia se presentan a continuación

$$w_{1at} + \frac{1}{\widehat{\sigma A}} \ln(\widehat{N_{uat}}) = D_t + D_a + \frac{1}{\sigma U} \left[\ln\left(\frac{\widehat{N_{uat}}}{N_{1at}}\right) - \ln(\widehat{\gamma_a}) \right] + e_{at} \quad (10)$$

$$w_{2at} + \frac{1}{\widehat{\sigma A}} \ln(\widehat{N_{uat}}) = D_t + D_a + \frac{1}{\sigma U} \left[\ln\left(\frac{\widehat{N_{uat}}}{N_{2at}}\right) \right] + e_{at} \quad (11)$$

³ Este supuesto es común en la literatura y es el mismo que asumen Card y Lemieux (2001)

$$w_{3at} + \frac{1}{\widehat{\sigma A}} \ln(N_{3at}) = D_t + D_a + e_{at} \quad (12)$$

El tercer paso de la estimación del modelo se puede resumir de la siguiente manera

- 1) Las estimaciones de $\widehat{\gamma}_a$, $\widehat{N}_{uat}$ y $\widehat{\sigma A}$ se sustituyen en las ecuaciones (10), (11) y (12) para obtener estimaciones de $\widehat{\beta}_{3a}$ y $\widehat{\beta}_{ua}$
- 2) Las estimaciones de β_{3a} , β_{ua} y $\widehat{\sigma A}$ se sustituyen en la ecuación (2) para obtener las estimaciones $\widehat{N}_{3t}$ y $\widehat{N}_{Ut}$
- 3) A partir de las estimaciones de $\widehat{N}_{3t}$ y $\widehat{N}_{Ut}$ y considerando que $\ln\left(\frac{\alpha_{3t}}{\alpha_{ut}}\right) = f_0 + f_1 t$ a partir de la ecuaciones (8) o (9) se encuentra $\widehat{\sigma E}$

4. Los datos

Se utilizan datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) para el periodo 2005-2015⁴. Dicha encuesta es llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de manera trimestral desde enero del 2005, cubriendo los 31 estados de la república y la Ciudad de México. Trimestralmente el tamaño de muestra es de 120,260 viviendas siendo representativa de la población total. Su objetivo general es el de obtener información de tipo ocupacional, demográfica y económica de la población. La encuesta se realiza de manera continua y mantiene un esquema rotatorio donde cada trimestre una quinta parte de la muestra (que ya se mantuvo durante 5 trimestres) se reemplaza.

Para llevar a cabo la presente investigación la muestra se limita a los datos del segundo trimestre de cada año de la ENOE. Siguiendo la estrategia de Card y Lemieux (2001) se utilizan dos muestras, la muestra laboral y la muestra salarial, esto con el fin de averiguar los impactos de la oferta laboral (dada por las personas en la muestra laboral) sobre los salarios de un grupo menor, a decir aquellos en la muestra salarial. La muestra laboral consiste de individuos de sexo masculino de entre 25 y 59 años de edad⁵ con horas de trabajo semanales positivas, ingresos mensuales positivos⁶ y con al menos un año de escolaridad; a partir de esta muestra se construye una medida de oferta laboral que consiste en el agregado de horas ocupadas por todas las personas dentro de esta muestra. Por otro lado la muestra salarial es un subconjunto de la muestra laboral donde se consideran individuos con al menos 30 horas de trabajo semanales (trabajadores de tiempo completo), que caen en alguna de las categorías siguientes: 6, 12 o entre 15 y 17 años de escolaridad (estas categorías se definen con el fin de capturar aquellos que cuentan con estudios hasta primaria, hasta preparatoria o bien hasta universidad o carrera técnica superior), además para esta muestra se elimina a aquellos individuos que se encuentran ya sea dentro del primer o último percentil de la distribución del salario real por hora de cada año⁷. A partir de esta segunda muestra se toman los salarios de interés para cada nivel educativo y grupo de edad.

⁴ Se elige este periodo dado que es el que cubre actualmente la ENOE.

⁵ La elección del rango de edad se realizó con el fin de poder comparar los resultados con los de Benita (2014).

⁶ Previo a delimitar la muestra se imputaron ingresos mensuales de individuos que reportan un ingreso mensual de cero. Esto se lleva a cabo mediante el método "Hotdeck".

⁷ La delimitación de ambas muestras se lleva a cabo siguiendo la investigación de Manacorda, et al (2010), con la diferencia del rango de edad (los autores consideran un rango de 26 a 56 años), la cantidad de horas de trabajo semanales al considerar trabajadores de tiempo completo (los autores consideran a aquellos con 20 horas o más de trabajo a la semana, mientras que aquí la elección de horas se realiza siguiendo el trabajo de Campos, López Calva y

4.1 Descripción general de la población ocupada.

Como panorama general previo al análisis de las tendencias en salarios y oferta conviene destacar algunas características de la población ocupada. Las características que se mencionan a continuación y se presentan en el cuadro 4.1 son sobre la población ocupada que percibe ingresos que cuenta entre 25 y 59 años de edad y con al menos un año de escolaridad.

Podemos notar que la edad promedio de la población ocupada es de 39 años, en promedio trabajan 44 horas por semana, percibiendo en salario real de 32.78 pesos por hora⁸. En promedio en el periodo estas personas contaban con 10.38 años de escolaridad (poco más de un año de preparatoria). Alrededor de la tercera parte de esta población ocupada tenía estudios mayores a primaria pero menores a preparatoria, alrededor de una quinta parte contaban con estudios de universidad, aproximadamente el 17% contaba con estudios hasta primaria, y un porcentaje similar representaban las personas con estudios hasta preparatoria. La menor proporción (menor al 3% en ambos) la representaban aquellos con universidad incompleta o bien con estudios de posgrado. Ahora bien, la mayor parte de esta población ocupada está conformada por hombres (60.68%), siendo esta parte de la población ocupada la que corresponde con la muestra laboral que más adelante se utilizará en el análisis. La muestra salarial por su parte representa casi la mitad de la muestra laboral, ya que representa el 28.13% de la población ocupada.

Cuadro 4.1: Características de la población ocupada

Variable	%	Individuos	Media
Sexo masculino (conforman la muestra laboral)	60.68%	64,179	
Edad		106,084	39.42
Horas semanales ocupadas.		106,084	44.08
Salario real por hora		106,084	32.78
Años de escolaridad		106,084	10.38
Primaria incompleta	9.34%	9,543	3.12
Hasta primaria	17.13%	17,498	6.00
Entre primaria y preparatoria	34.03%	34,757	9.14

Lustig (2016)), y con la diferencia de que aquí solo se consideran individuos de sexo masculino en la muestra laboral, evitando el posible problema de sesgo de selección asociado a considerar también mujeres, mayores cambios serían necesarios al modelo para incluir sustitución imperfecta entre ambos sexos.

⁸ Para el cálculo del salario real se divide el ingreso mensual nominal por el deflactor del Índice Nacional de Precios al consumidor (INPC) con base en el mes de diciembre del año 2010, obteniendo el ingreso mensual real, posteriormente se divide este ingreso entre la cantidad de horas ocupadas por semana multiplicadas por 4.33.

Hasta preparatoria	17.04%	17,399	12.00
Universidad incompleta	2.63%	2,687	13.48
Hasta universidad	21.39%	21,843	16.51
Posgrado	2.31%	2,356	18.48
En muestra salarial	28.13%	29,841	

Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información para el segundo trimestre de cada año.

Las individuos corresponden a la población ocupada que percibe ingresos y que cuenta entre 25 y 59 años de edad y con al menos un año de escolaridad. Los grupos de educación según nivel de instrucción se forman de la siguiente manera: primaria incompleta: aquellos entre 1 y 5 años de escolaridad, hasta primaria: aquellos con 6 años de escolaridad, entre primaria y preparatoria: aquellos entre 7 y 11 años de escolaridad, hasta preparatoria: aquellos con 12 años de escolaridad, universidad incompleta: aquellos entre 13 y 14 años de escolaridad, hasta universidad: aquellos entre 15 y 17 años de escolaridad, posgrado: aquellos con más de 17 años de escolaridad. El salario real se calcula como se especificó antes.

Por motivos de espacio, en esta sección no se presentan los cuadros con cifras correspondientes a la población ocupada para cada año, dichos cuadros se presentan en el apéndice así como un análisis más detallado de la composición de la población ocupada por niveles completos e incompletos de instrucción, sin embargo conviene destacar aquí los principales cambios que se observaron en las variables a lo largo del periodo. En general los cambios más importantes que se han dado en la última década son: el incremento de la edad promedio de la población ocupada la cual pasó de tener 38.8 a 39.8 años, la disminución del 10.7% del salario real en la población ocupada el cual pasó de 33.7 pesos por hora a 30 pesos por hora (más pronunciado aún para aquellos en la muestra salarial donde cayó un 14.7%), el incremento del tamaño de la población ocupada (9.4%), la disminución de la participación de los hombres (de representar el 62.3% a representar el 59.8%) y el incremento de la cantidad de personas en la muestra salarial (incremento del 8.4%). También destaca una mayor participación en la población ocupada de personas con nivel de instrucción mayor a primaria, lo cual deriva en un incremento en los años de escolaridad promedio del 7.8%, incremento que en el caso de las personas en la muestra salarial significó en promedio pasar de contar con preparatoria incompleta a contar con preparatoria completa.

En resumen los resultados anteriores nos dicen que en México en la última década ha habido un incremento de la participación de las mujeres en la fuerza laboral, fuerza laboral cada vez mayor y de ligeramente mayor edad, que cada vez trabaja más de tiempo completo, percibiendo un salario real también cada vez menor y con un nivel de escolaridad que mejora levemente. Dado esto cabe entonces preguntarse si la disminución en los salarios reales tiene que ver con un incremento en la

oferta laboral. Así mismo cabe preguntarse cómo ha sido el cambio del salario real entre distintos grupos de edad y distintos grupos de educación, y qué grupos han sido los más afectados.

4.2 Análisis descriptivo de las tendencias en salarios y oferta laboral

Como paso previo a la estimación del modelo sobre la relación entre los cambios en tendencias en salarios relativos y oferta laboral relativa, se realiza un análisis descriptivo de la evolución en niveles de salarios y oferta laboral por grupos de educación y de edad, esto con el fin de identificar dos aspectos: por un lado conocer cuáles han sido los grupos de edad y educación más afectados por la disminución observada del salario real y por otro lado identificar variaciones en la composición de la oferta laboral que *prima facie* nos permitan sugerir posibles explicaciones para las tendencias observadas en el salario real.

Las figuras 4.2.1, 4.2.2 y 4.2.3 muestran el logaritmo del salario real por hora de las personas que se encuentran en la muestra salarial, las series son por grupos de edad⁹ y nivel de instrucción completa. Se observa una disminución generalizada para todos los grupos de edad en los 3 niveles de instrucción (universidad, preparatoria y primaria). A lo largo del periodo la disminución promedio para los que cuentan con primaria ha sido de 2.84%, sin embargo para quienes cuentan con preparatoria la disminución promedio es mayor, es del 5.51%, cifra similar para el caso de los que cuentan con universidad donde la respectiva disminución es del 5.61%.

En los tres niveles de educación el grupo de edad a1 de las personas más jóvenes (entre 25 y 29 años) es el que percibe un menor salario en todo el periodo, sin embargo, quienes más han visto disminuir sus salarios son los de edad mayor, especialmente aquellos por arriba de los 50 años, correspondientes a los grupos de edad a6 y a7. El grupo más afectado es el de las personas que tienen entre 55 y 59 años de edad y que cuentan con universidad (variación del -9.90%), en contraste el grupo menos afectado es el de las personas entre 30 y 34 años de edad que cuentan con educación primaria (variación del -1.43%).

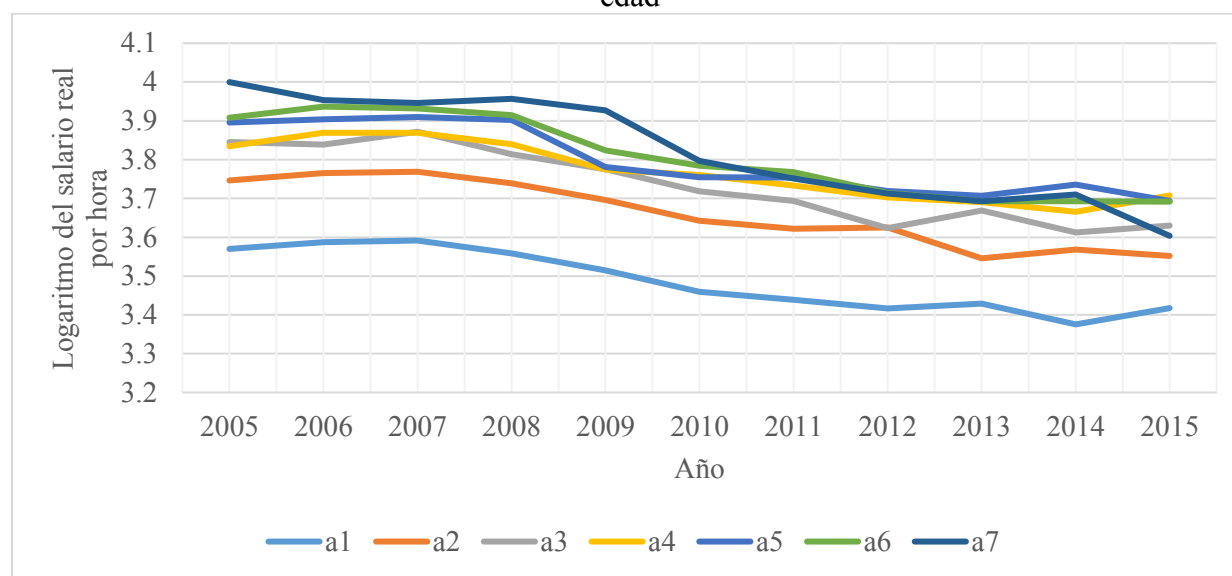
Resalta que en el año 2009 y muy posiblemente como resultado de la crisis económica, los salarios muestran una fuerte caída para los 3 grupos de educación, aunque para el grupo con primaria la

⁹ Con el fin de poder comparar resultados con los de Benita (2014) los grupos de edad consisten cada uno de 5 años, comenzando desde los 25 años y abarcando todo el rango de edad considerado en la muestra hasta los 59 años edad, en total se tienen 7 grupos de edad, el a1 (entre 25 y 29 años), el a2 (entre 30 y 34 años), el a3 (entre 35 y 39 años), el a4 (entre 40 y 44), el a5 (entre 45 y 49 años), el a6 (entre 50 y 54 años), el a7 (entre 55 y 59 años).

caída comienza desde el 2008. En promedio para las personas con universidad la disminución en el salario real entre el 2008 y 2010 fue de 3.02%, para las personas con preparatoria la cifra es del 3.31% y para las personas con primaria es del 3.25%, por lo cual al parecer la crisis afectó más a las personas con preparatoria.

En general podemos decir que la disminución general en los salarios reales parece estar guiada principalmente por la disminución de los salarios en las personas de edad mayor a 50 años que cuentan con preparatoria o universidad.

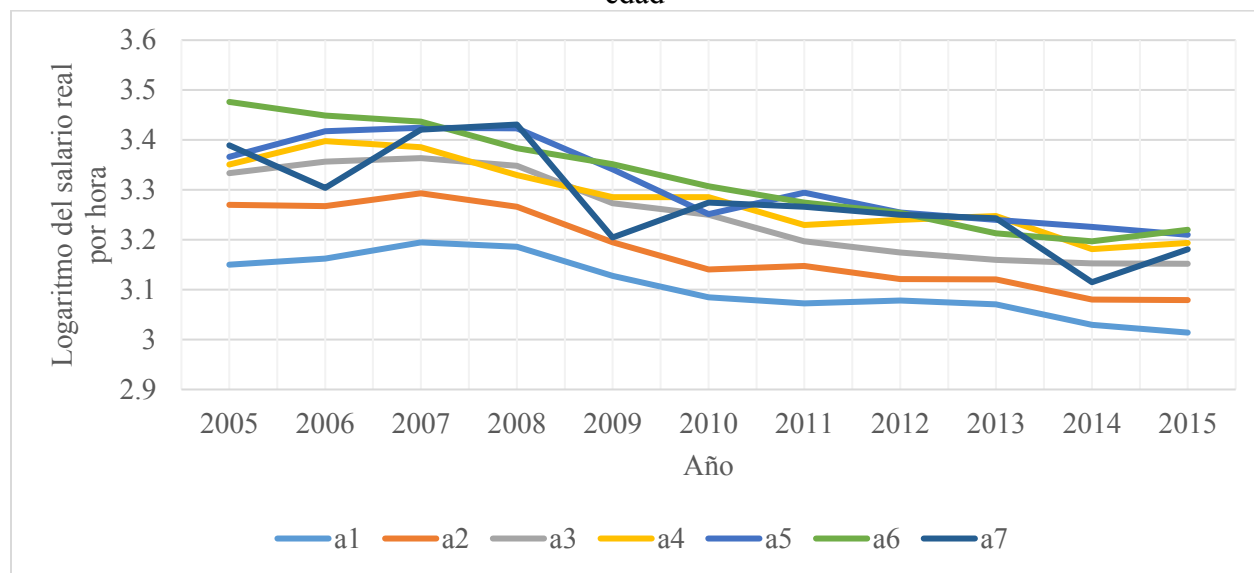
Figura 4.2.1: Logaritmo del salario real por hora de individuos con universidad por grupo de edad



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

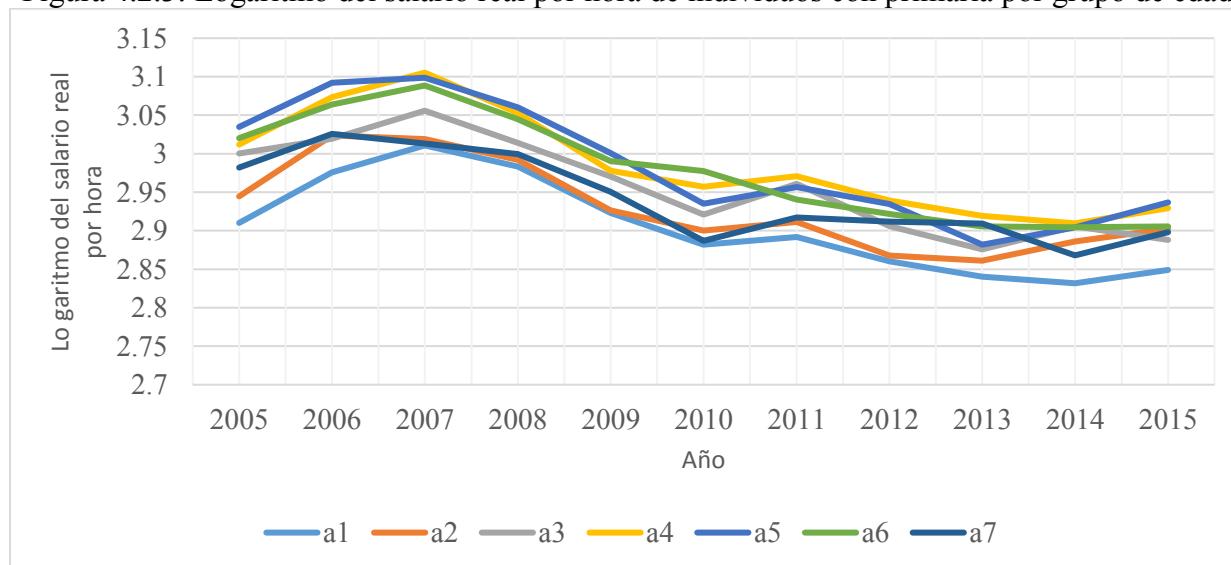
El logaritmo del salario real corresponde a la población con más de 30 horas de ocupación por semana, que percibe algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuenta con entre 15 y 17 años de escolaridad (universidad). Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. El salario real se calcula como se especificó antes. Los grupos de edad son como se definieron previamente (ver nota al pie 9)

Figura 2.2.2: Logaritmo del salario real por hora de individuos con preparatoria por grupo de edad



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. El logaritmo del salario real corresponde a la población con más de 30 horas de ocupación por semana, que percibe algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuenta con 12 años de escolaridad (preparatoria). Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. El salario real se calcula como se especificó antes. Los grupos de edad son como se definieron previamente (ver nota al pie 9)

Figura 4.2.3: Logaritmo del salario real por hora de individuos con primaria por grupo de edad



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. El logaritmo del salario real corresponde a la población con más de 30 horas de ocupación por semana, que percibe algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuenta con 6 años de escolaridad (primaria). Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. El salario real se calcula como se especificó antes. Los grupos de edad son como se definieron previamente (ver nota al pie 9)

Las figuras 4.2.4, 4.2.5 y 4.2.6 muestran el logaritmo de la cantidad total de horas ocupadas por semana de las personas que se encuentran en la muestra laboral para cada grupo de edad en cada uno de los 3 grupos de educación (primario, secundario y terciario), estos grupos se construyen a partir de los niveles completos e incompletos de educación¹⁰.

Se observa un incremento en la oferta laboral en el grupo de educación terciario y secundario, así como una leve disminución en el grupo de educación primario. El incremento en las cifras entre el primer y último año del periodo, del promedio de todos los grupos de edad en el grupo terciario es de 1.02%, en el grupo secundario es del 2.98% y en el primario la disminución es del 0.96%.

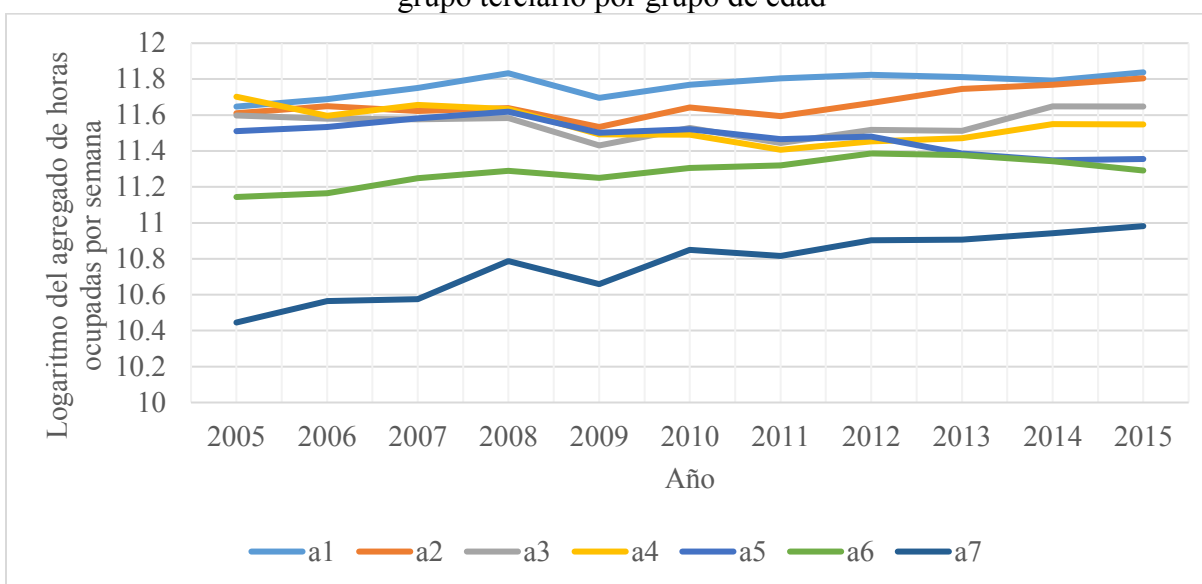
En los 3 grupos de educación la mayor parte oferta laboral es provista por la parte más joven, aquellos entre 25 y 45 años (con una participación de alrededor del 60% en los 3 grupos a lo largo del periodo), por su parte aquellos por arriba de los 45 años tienen una aportación menor (el restante 40%). El grupo de edad que muestra un mayor incremento tanto en el grupo de educación terciario y secundario es el de mayor edad, entre 55 y 59 años de edad (grupo a7), el incremento es del 5.14% y 7.27% respectivamente para cada grupo de educación, en el grupo de educación primario el grupo de edad que muestra mayor incremento es el a4 de aquellos entre 40 y 44 años de edad, sin embargo, resalta que en este grupo de educación la mayoría de los grupos de edad muestra una disminución. El grupo de edad con menor incremento varía según el grupo de educación, para el grupo terciario son aquellos de entre 45 y 49 años de edad (grupo a5), disminución del 1.33%, para el grupo secundario son aquellos de entre 30 y 34 años de edad (grupo a2), disminución del 0.18% y para el grupo primario son aquellos de entre 25 y 29 años de edad (grupo de edad a1), disminución del 4.32%. De toda la muestra el grupo con mayor incremento es el de las personas de entre 55 y 59 años de edad dentro del grupo secundario, dicho incremento es del 7.27%

¹⁰ Dado que en la muestra laboral se encuentran personas con niveles incompletos de educación, estas se asignan a niveles completos de educación por arriba y debajo del nivel incompleto formando 3 grupos: primario (incluye una proporción de quienes cuentan con primaria incompleta, a quienes cuentan con primaria completa y una proporción de quienes tienen entre primaria y preparatoria completa); secundario (incluye una proporción de quienes tienen entre primaria y preparatoria completa, a quienes cuentan con preparatoria completa y una proporción de quienes tienen universidad incompleta) y terciario (incluye una proporción de los que tienen universidad incompleta, a quienes tienen universidad completa y una proporción de quienes tienen más de universidad). El procedimiento sigue la metodología de Card y Lemieux (2001) y se presenta en el apéndice A.2

En general el incremento en la oferta laboral parece estar guiado por las personas de edad mayor a los 45 años en los grupos secundario y terciario.

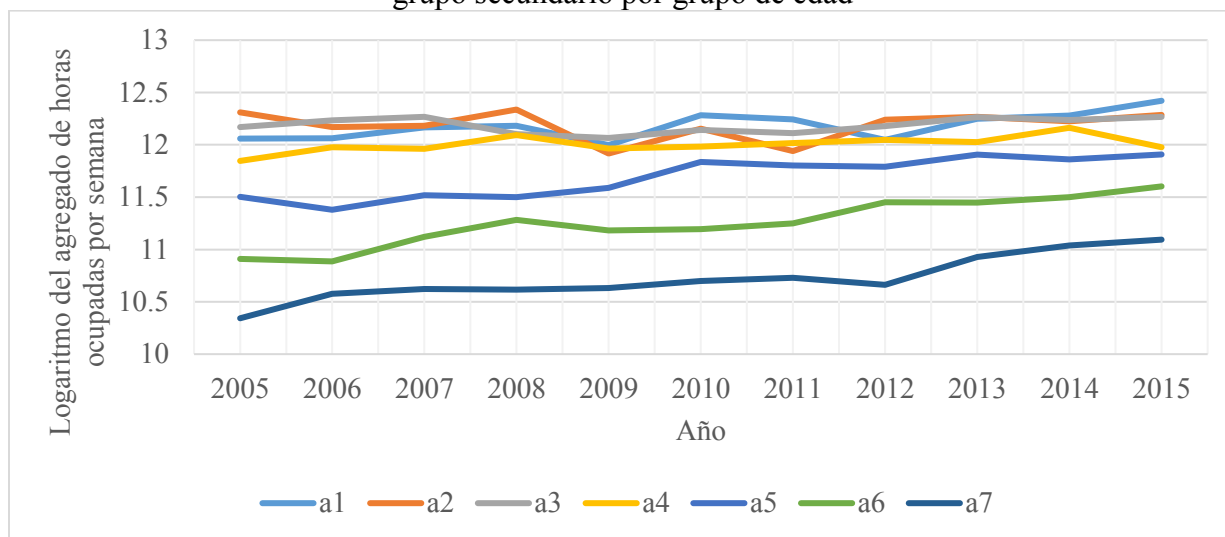
De manera similar a lo que sucede con los salarios, es posible observar en el año 2009 una disminución en el agregado de horas ocupadas para la mayoría de los grupos de edad en los 3 grupos de educación, el más afectado es el grupo terciario con una disminución del 1.02% entre el 2008 y 2009, le sigue el secundario con una disminución del 0.94% y finalmente el primario con una disminución del 0.46%.

Figura 4.2.4: Logaritmo del agregado de horas ocupadas por semana de los individuos en el grupo terciario por grupo de edad



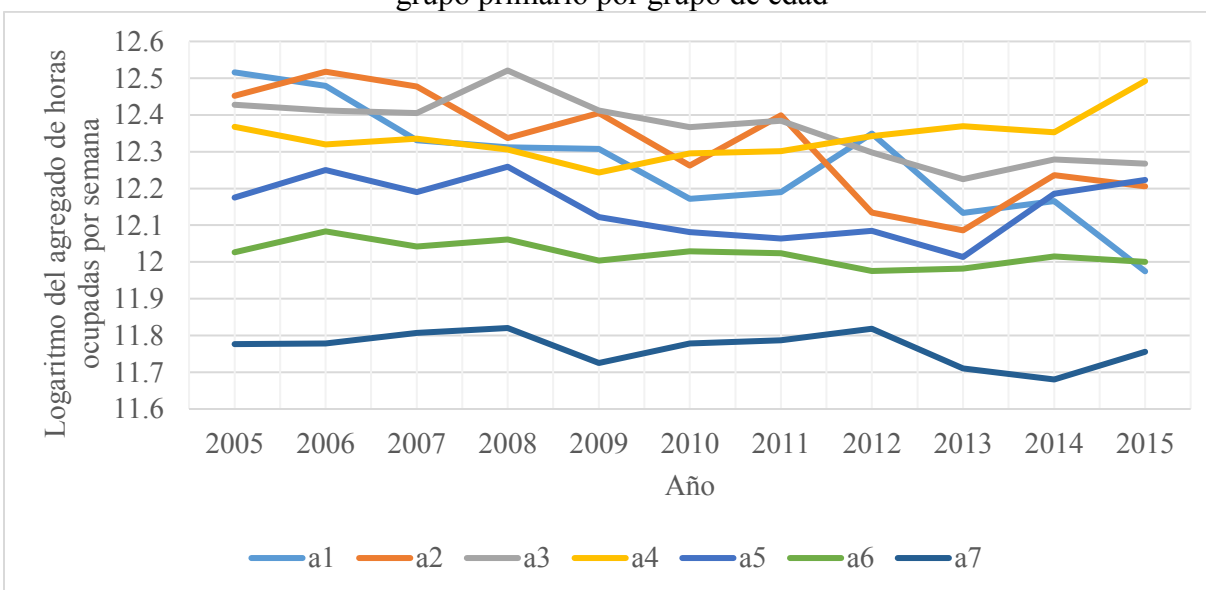
Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. Las cifras corresponden al logaritmo del agregado de horas ocupadas por semana de la población ocupada, que percibe algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y dentro del grupo de educación terciario, este grupo se conforma como se especifica en la nota al pie 10. Los grupos de edad son como se especifica en la nota al pie 9

Figura 4.2.5: Logaritmo del agregado de horas ocupadas por semana de los individuos en el grupo secundario por grupo de edad



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. Las cifras corresponden al logaritmo del agregado de horas ocupadas por semana de la población ocupada, que percibe algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y dentro del grupo de educación secundario, este grupo se conforma como se especifica en la nota al pie 10. Los grupos de edad son como se especifica en la nota al pie 9

Figura 4.2.6: Logaritmo del agregado de horas ocupadas por semana de los individuos en el grupo primario por grupo de edad



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. Las cifras corresponden al logaritmo del agregado de horas ocupadas por semana de la población ocupada, que percibe algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y dentro del grupo de educación primario, este grupo se conforma como se especifica en la nota al pie 10. Los grupos de edad son como se especifica en la nota al pie 9

Las tendencias observadas en las 3 figuras anteriores sugieren posibles explicaciones respecto a las tendencias en salarios. Lo primero que resulta lógico pensar es que las disminuciones en los salarios para las personas que cuentan con licenciatura y aquellas que cuentan con preparatoria responden al menos en parte al incremento en la oferta laboral en los grupos secundario y terciario, otra parte de la disminución pudiera deberse a una disminución en la demanda hacia estos grupos, en cualquier caso se trata un problema de oferta por encima de la demanda. Por otro lado la disminución en salarios de las personas que cuentan con estudios hasta primaria no parece compatible con la ligera disminución en su oferta, podría entonces sugerirse como posible explicación que la disminución en sus salarios puede deberse a el incremento de la oferta de quienes están en el grupo secundario de edad, esto debido a que sean sustituibles estos dos grupos y/o a una disminución en la demanda por trabajadores con educación primaria, más adelante se mostrará evidencia de lo primero. Ahora bien en particular el incremento de la oferta laboral proveniente de las personas con edad mayor a 45 años sería lo que estaría detrás del incremento generalizado en la oferta laboral, sin embargo como se vio, al parecer este incremento no solo repercute sobre los salarios de las personas de edad mayor, sino también en los de las más jóvenes, lo cual sugeriría cierta sustitución entre ambos grupos de edad.

En particular respecto a la marcada disminución en los salarios de trabajadores con universidad por arriba de 50 años que puede deberse por el incremento en su oferta y/o una disminución en su demanda, Campos, López-Calva y Lustig (2016) señalan evidencia de la existencia de un efecto acelerado de obsolescencia de habilidades (*skill obsolescence effect*) que sugieren los autores puede deberse a que los trabajadores de mayor edad en cortes más recientes reciben menor salario que sus contrapartes en cortes previos debido a que sus habilidades no coinciden con lo que demanda el mercado o bien debido a que ha ocurrido un cambio tecnológico ahorrador de trabajo con mayor nivel de calificación.

5. Estrategia econométrica

En general el procedimiento que se sigue para averiguar las elasticidades de sustitución entre grupos de educación y de edad se divide en dos partes. Primero se estiman las brechas salariales para cada grupo de edad y posteriormente se llevan a cabo los 3 pasos señalados en la sección 3 para estimar la oferta relativa por grupos de educación y las elasticidades de sustitución.

5.1 Estimación de las brechas salariales

Las brechas salariales $r_{at}^{3,2}$, $r_{at}^{2,1}$ y $r_{at}^{3,1}$ se estiman a partir de regresiones siguiendo la metodología de Card y Lemieux (2001). Para la muestra salarial dentro de cada año para cada grupo de edad y para cada par de nivel de educación (universidad y preparatoria, preparatoria y primaria, universidad y primaria) se corre una regresión del logaritmo del salario real por hora sobre una variable dummy que distingue entre los dos niveles de educación correspondientes, así como sobre una serie de controles que se proponen en Benita (2014).

Las regresiones son de la siguiente forma:

$$w_{ikay} = dwk + edad + edad2 + estadocivil + r1 + r2 + \dots + r6 + R1 + R2 + \dots + R5 + e_{ikay}$$

Donde " w_{ikay} " corresponde al logaritmo del salario real por hora del individuo "i" dentro de alguno de los dos niveles de educación dentro del par "k"¹¹, en el grupo de edad "a", en el año "y". " dwk " es la variable dummy que permite distinguir entre individuos en los dos niveles de educación dentro del par "k". Los controles correspondientes son: la edad y el cuadrado de la edad del individuo, una dummy indicando su estado civil, 6 dummies indicando el sector de la actividad económica que desempeña el individuo (r1-r6), y 5 dummies indicando la región donde vive (R1-R5)¹². El término de error " e_{ikay} " representa la variación muestral o cualquier otra fuente de variación.

¹¹ "k" puede tomar 3 valores: k=1 se refiere al par de universidad y preparatoria, k=2 se refiere al par de preparatoria y primaria; y k=3 se refiere al par de universidad y primaria

¹² Los 6 sectores de actividades económicas son: r1: construcción, r2: industria manufacturera, r3: comercio, r4: servicios, r5: Otros, r6: agropecuario. Las 5 regiones son R1: Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa; R2: Chihuahua, Coahuila, Durango, Tamaulipas y Nuevo León; R3: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, y Zacatecas; R4: Ciudad de México, Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; y R5: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Todas las regresiones se efectúan con errores estándar robustos y están ajustadas por el factor de expansión de la ENOE con el fin de mantener la representatividad a nivel poblacional, de los resultados.

Dado que se tienen 7 grupos de edad, 11 años y 3 pares de grupos de educación, en total se estiman $7 \times 11 \times 3 = 231$ regresiones cada una nos da la estimación de la correspondiente brecha salarial.

Con el fin de checar la robustez de estas estimaciones, se realizan regresiones para cada año con otros controles, por ejemplo, en una segunda especificación se incluyen dummies de ocupación del individuo en lugar de las dummies de actividad económica; en una tercera especificación se incluyen dummies indicando la posición del individuo en su ocupación, y en una cuarta especificación se incluyen todos los controles. Los resultados de estas especificaciones alternativas se muestran en la sección 7.1. La especificación que se elige muestra resultados similares a estudios previos.

5.2 El procedimiento de 3 pasos en la estimación de la oferta relativa y elasticidades de sustitución por grupos de educación.

Previo a la estimación de 3 pasos descrita en el modelo, es preciso aclarar cómo se construye la variable " N_{eat} " a la que se hace referencia en el modelo. Dado que en la muestra laboral se tiene individuos que caen fuera de los niveles de primaria completa, preparatoria completa o bien universidad completa, estos se asignan a algunos de los tres grupos de educación, terciario, secundario o primario. El procedimiento para asignar a estos individuos sigue la metodología de Card y Lemieux (2001) y se describe en mayor detalle en el apéndice, sin embargo cabe mencionar aquí que en general el procedimiento parte de considerar la razón de salarios entre aquellos con un nivel incompleto de educación y aquellos con un nivel completo de educación, como un criterio para determinar qué parte de los que se encuentran en el nivel incompleto se suman al nivel completo inmediato inferior y que parte se suma el nivel completo inmediato superior.

El primer paso de la estimación consiste en estimar $\widehat{\sigma U}$ y $\widehat{\gamma}_a$ de la ecuación 7(a), para lo cual se corre la siguiente regresión:

$$wagegap21_{at} = da1 + da2 + da3 + da4 + da5 + da6 + da7 + \ln 2_{at} N1_{at} + e_{at}$$

Donde “ $wagegap21_{at}$ ” es la brecha salarial entre aquellos con preparatoria y aquellos con primaria previamente estimada para cada grupo de edad en cada año. “ d_{ai} ” (con $i=1,2,\dots,7$) es la variable dummy correspondiente a cada grupo de edad. “ $LN2_{at}N1_{at}$ ” es el logaritmo de la oferta relativa de aquellos en el grupo de educación secundario respecto a aquellos en el grupo de educación primaria para cada grupo de edad en cada año. “ e_{at} ” es un término de error que representa la variación muestral o cualquier otra fuente de variación.

El coeficiente de cada una de las variables dummies de edad nos da los valores estimados de $\hat{\gamma}_a$, y el coeficiente de la variable de oferta relativa nos da el valor estimado de $\hat{\sigma U}$.

Esta regresión al igual que las siguientes se estima mediante mínimos cuadrados ponderados, tomando como ponderación el inverso de la varianza muestral de la brecha salarial. Se estima por este método con el fin de ajustar por la heteroscedasticidad muestral generada en este tipo de estimaciones. Las regresiones se ajustan por el factor de expansión de la ENOE y los errores estándar son robustos.

Una vez que se tienen los valores de $\hat{\gamma}_a$ y $\hat{\sigma U}$ se calcula la oferta laboral del trabajo no calificado “ $\widehat{N_{Uat}}$ ” para cada grupo de edad en cada año sustituyendo los resultados de la estimación anterior en la ecuación (3) del modelo.

El segundo paso consiste en estimar $\hat{\sigma A}$ de la ecuación (8a) o (9a) del modelo. La estimación se lleva a cabo para las dos ecuaciones y se toma el coeficiente estimado más significativo de ambas ecuaciones. Las regresiones tienen la siguiente forma:

$$wagegap32_{at} = d_{a1} + d_{a2} + \dots + d_{a7} + d_{2005} + d_{2006} + \dots + d_{2015} + LN3_{at}\widehat{N_{Uat}} + LN2_{at}Nu_{at} + e_{at}$$

$$wagegap31_{at} = d_{a1} + d_{a2} + \dots + d_{a7} + d_{2005} + d_{2006} + \dots + d_{2015} + LN3_{at}\widehat{N_{Uat}} + LN1_{at}\widehat{N_{Uat}} + e_{at}$$

Donde “ $wagegap32_{at}$ ” es la brecha salarial entre aquellos con universidad y aquellos con preparatoria previamente estimada para cada grupo de edad en cada año y “ $wagegap31_{at}$ ” es la

correspondiente brecha salarial entre aquellos con universidad y aquellos con primaria previamente estimada. " $\ln 3_{at} \widehat{N}_{uat}$ " es el logaritmo de la oferta relativa de aquellos en el grupo de educación terciario respecto a la cantidad estimada de aquellos en el grupo de trabajo no calificado para cada grupo de edad en cada año, y $\ln 1_{at} \widehat{N}_{uat}$ es la correspondiente oferta relativa de aquellos en el grupo de educación primario. El resto de las variables es como en el primer paso.

El coeficiente de la variable $\ln 3_{at} \widehat{N}_{uat}$ en cualquiera de las regresiones nos da el valor estimado de $\widehat{\sigma A}$.

El tercer paso tiene como fin obtener estimaciones de N_{3t} , N_{ut} y $\widehat{\sigma E}$. Para ello primero obtenemos estimaciones de $\widehat{\beta}_{3a}$ y $\widehat{\beta}_{ua}$ a partir de sustituir en las ecuaciones 10, 11 y 12 los valores estimados de $\widehat{\gamma}_a$, $\widehat{N}_{uat}$ y $\widehat{\sigma A}$ y correr las regresiones correspondientes que tienen la siguiente forma:

$$Depeq10 = d_{a1} + d_{a2} + \dots + d_{a7} + d_{2005} + d_{2006} + \dots + d_{2015} + \ln u_{at} N1_{at} + l\widehat{\gamma}_a + e_{at}$$

$$Depeq11 = d_{a1} + d_{a2} + \dots + d_{a7} + d_{2005} + d_{2006} + \dots + d_{2015} + \ln u_{at} N2_{at} + e_{at}$$

$$Depeq12 = d_{a1} + d_{a2} + \dots + d_{a7} + d_{2005} + d_{2006} + \dots + d_{2015} + e_{at}$$

Donde:

$$Depeq10 = w_{1at} + \widehat{\sigma A} \ln \widehat{N}_{uat}$$

$$Depeq11 = w_{2at} + \widehat{\sigma A} \ln \widehat{N}_{uat}$$

$$Depeq12 = w_{3at} + \widehat{\sigma A} \ln \widehat{N}_{3at}$$

En las especificaciones anteriores " w_{1at} ", " w_{2at} " y " w_{3at} " corresponden al logaritmo del salario real por hora para cada grupo de edad en cada año y en cada nivel de educación. " $\ln \widehat{N}_{uat}$ " es el logaritmo del valor estimado de la oferta de trabajo no calificado, el resto de las variables son como en los pasos anteriores.

En este caso los coeficientes de interés son los correspondientes a las variables dummy de edad ya que para el caso de cualquiera de las primeras dos regresiones, estos coeficientes representan los valores $\widehat{\beta_{Ua}}$ estimados, de nuevo para decidir de cuál de las dos regresiones se van a tomar, se recurre a su significancia. Los coeficientes de las variables dummy de la tercer regresión nos permite conocer los valores estimados de $\widehat{\beta_{3a}}$. Conviene recordar que estos parámetros que se están estimando corresponden a la productividad relativa del trabajo no calificado y calificado respectivamente.

Una vez que se tienen los parámetros estimados de productividad relativa $\widehat{\beta_{3a}}$ y $\widehat{\beta_{Ua}}$ estos se sustituyen junto con el valor estimado $\widehat{\sigma A}$ en la ecuación (2) del modelo para obtener los valores estimados de la oferta laboral $\widehat{N_{3t}}$ y $\widehat{N_{Ut}}$.

Finalmente los valores de $\widehat{N_{3t}}$ y $\widehat{N_{Ut}}$ se incluyen en las siguientes regresiones con el fin de estimar el valor de $\widehat{\sigma E}$. Las regresiones tienen la siguiente forma:

$$wagegap32_{at} = lB3_a Bu_a + l\widehat{N_{3t}}\widehat{N_{Ut}} + lN3_{at}Nu_{at} + lN2_{at}Nu_{at} + e_{at}$$

$$wagegap31_{at} = lB3_a Bu_a + l\widehat{N_{3t}}\widehat{N_{Ut}} + lN3_{at}Nu_{at} + lN1_{at}Nu_{at} + l\widehat{\gamma_a} + e_{at}$$

Donde $lB3_a Bu_a$ y $l\widehat{N_{3t}}\widehat{N_{Ut}}$ corresponden a logaritmo de la razón de productividades relativas y oferta laboral respectivamente. Las demás variables son como en los pasos anteriores. De manera similar a las regresiones anteriores se elige aquella con el coeficiente de interés más significativo.

En este caso el coeficiente de interés es el de la variable $l\widehat{N_{3t}}\widehat{N_{Ut}}$ y corresponde al inverso del parámetro $\widehat{\sigma E}$.

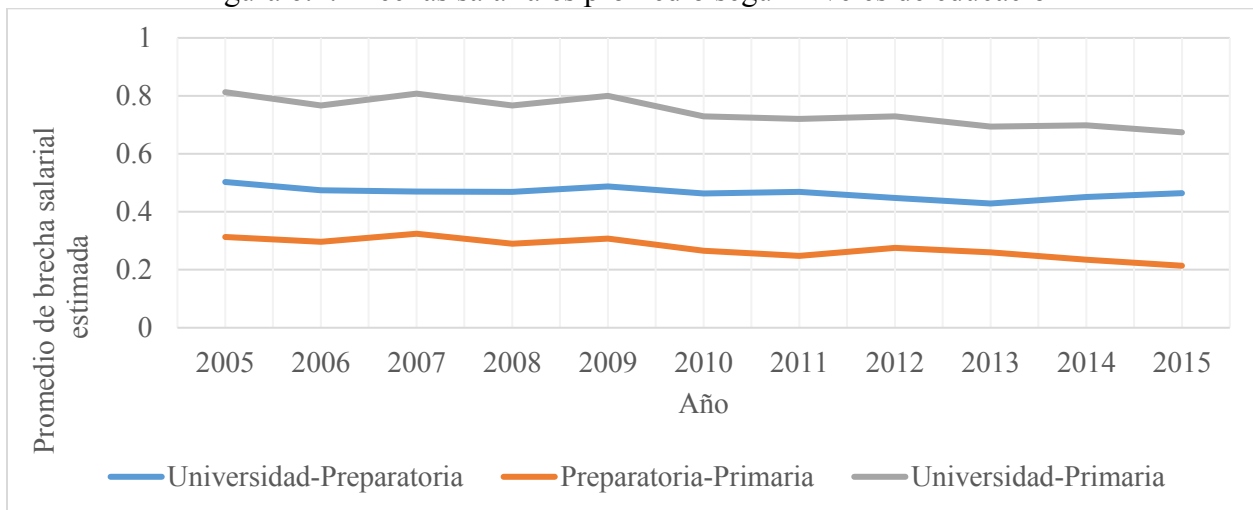
6. Resultados

6.1 Brechas salariales

Las figuras 6.1, 6.1.1, 6.1.2 y 6.1.3 muestran las tendencias de las brechas salariales estimadas durante la última década. Los valores específicos de estas brechas y su error estándar se muestran el apéndice. Todas son significativas a los niveles convencionales.

La figura 6.1 resalta en primer lugar, como es de esperarse, que la mayor diferencia en salarios es entre aquellos con universidad y aquellos con primaria, en promedio el valor de esta brecha es de 0.75, es decir aquellos con universidad perciben en promedio un salario real por hora 75% mayor a aquellos con primaria. En relación a quienes cuentan con preparatoria, aquellos con universidad perciben en promedio un salario 46.7% mayor, y por su parte aquellos con preparatoria perciben en promedio un salario 27.6 % mayor aquellos que cuentan con primaria. En general las tres brechas muestran una tendencia decreciente, lo cual es compatible con la mayor disminución que presentan los salarios para quienes cuentan con universidad o preparatoria respecto a los salarios de quienes cuentan con primaria, que se observó en la sección anterior. A lo largo del periodo la brecha salarial entre universidad y primaria disminuye un 17.04%, entre universidad y preparatoria disminuye 7.74%, y entre preparatoria y primaria disminuye un 31.75%.

Figura 6.1: Brechas salariales promedio según niveles de educación

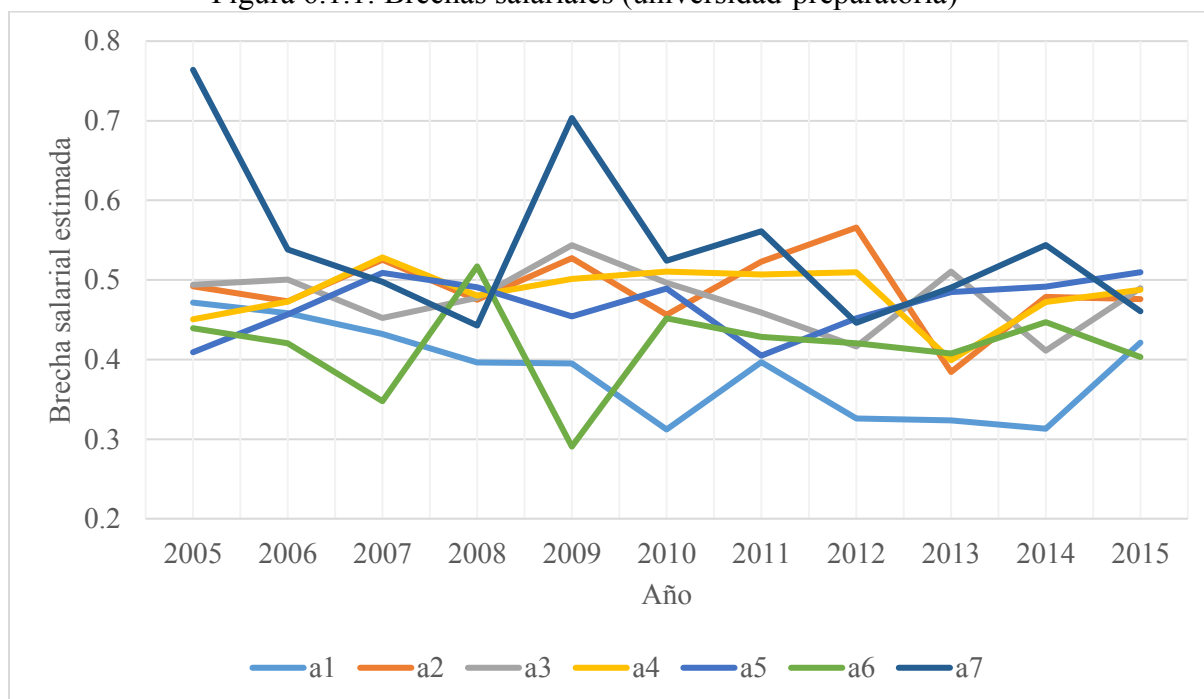


Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 5.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 6, 12 o entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año.

Ahora bien cabe preguntarse cuáles son los grupos de edad donde más se han reducido las brechas salariales. La reducción de la brecha salarial universidad-preparatoria según la figura 6.1.1 se ha dado principalmente para aquellos entre 55 y 59 años (grupo a7) donde la reducción fue del 39.7%. Esta gran disminución se compensa en parte con el aumento del 24.61% en la brecha salarial en aquellos de entre 45 y 49 años (grupo a5) y del 8.23% en aquellos entre 40 y 44 años (grupo a4).

Figura 6.1.1: Brechas salariales (universidad-preparatoria)

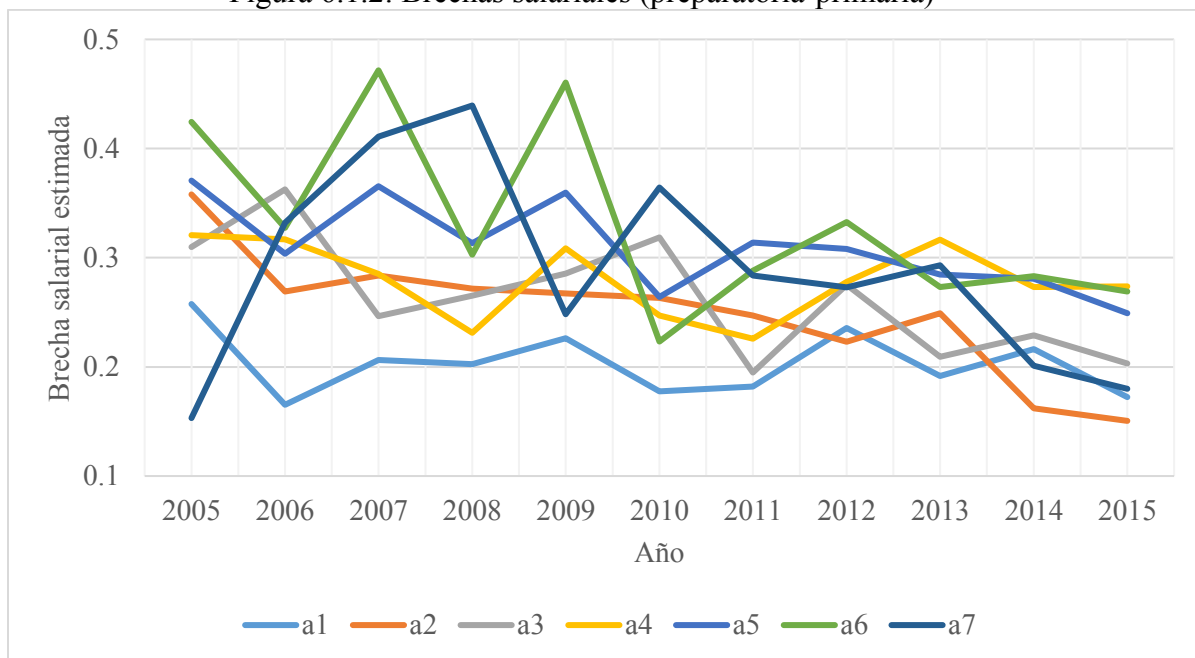


Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 5.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 12 o bien entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9.

La figura 6.1.2 muestra un aspecto interesante, la brecha salarial entre aquellos con preparatoria y aquellos con primaria ha sido cada vez más parecida entre los grupos de edad. En el año 2007 por ejemplo la diferencia más grande en la brecha era de alrededor de 26 puntos porcentuales, y para el 2015 la diferencia más grande era solo de alrededor de 11 puntos porcentuales. El grupo de edad donde principalmente se da la disminución en la brecha en este caso se encuentra dentro de los más jóvenes, aquellos entre 30 y 34 años de edad (grupo a2), disminución del 57.94%. Por el contrario en aquellos de entre 55 y 59 años, la brecha aumentó un 17.45%.

Figura 6.1.2: Brechas salariales (preparatoria-primaria)

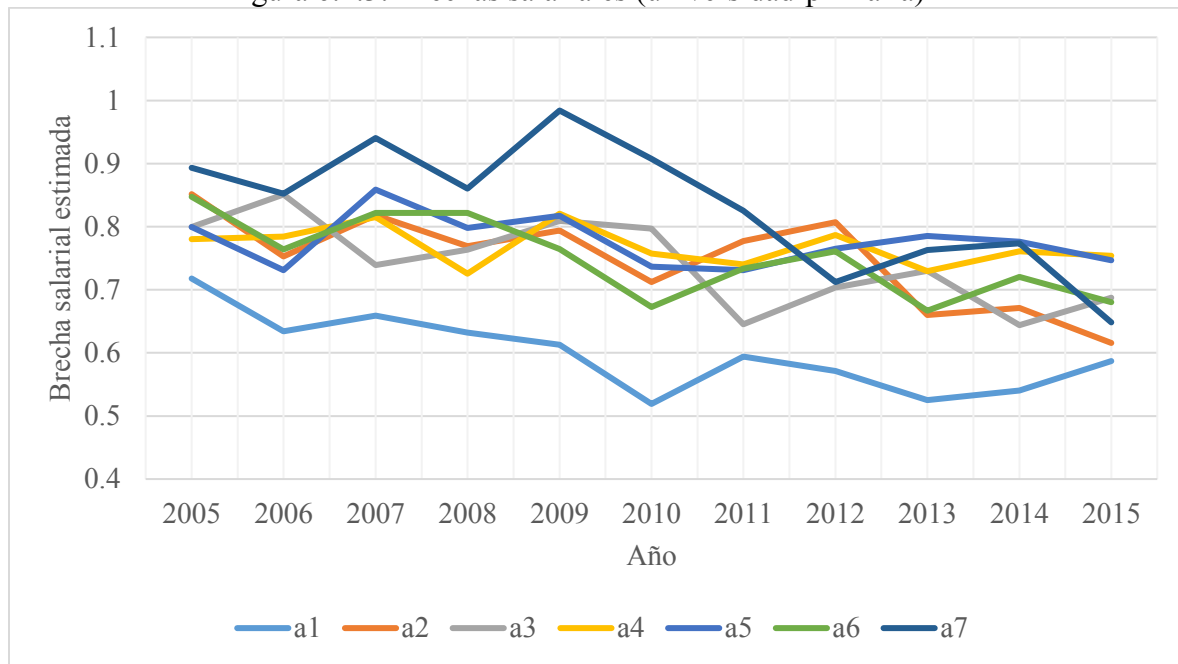


Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 5.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 6 o 12 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9.

La figura 6.1.3 muestra las tendencias en la brecha salarial universidad-primaria. De lo primero que se observa son las tendencias opuestas para la mayoría de los años a partir de 2008 entre los grupos más joven y de mayor edad, además en la mayor parte del periodo estos dos grupos fueron los que mayor diferencia presentaron en la brecha salarial. La disminución en la brecha salarial se concentró principalmente en el grupo a2 (entre 30 y 34 años) y a7 (entre 55 y 59 años) donde las disminuciones respectivas fueron del 27.7% y del 24.4%.

Figura 6.1.3: Brechas salariales (universidad-primaria)



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

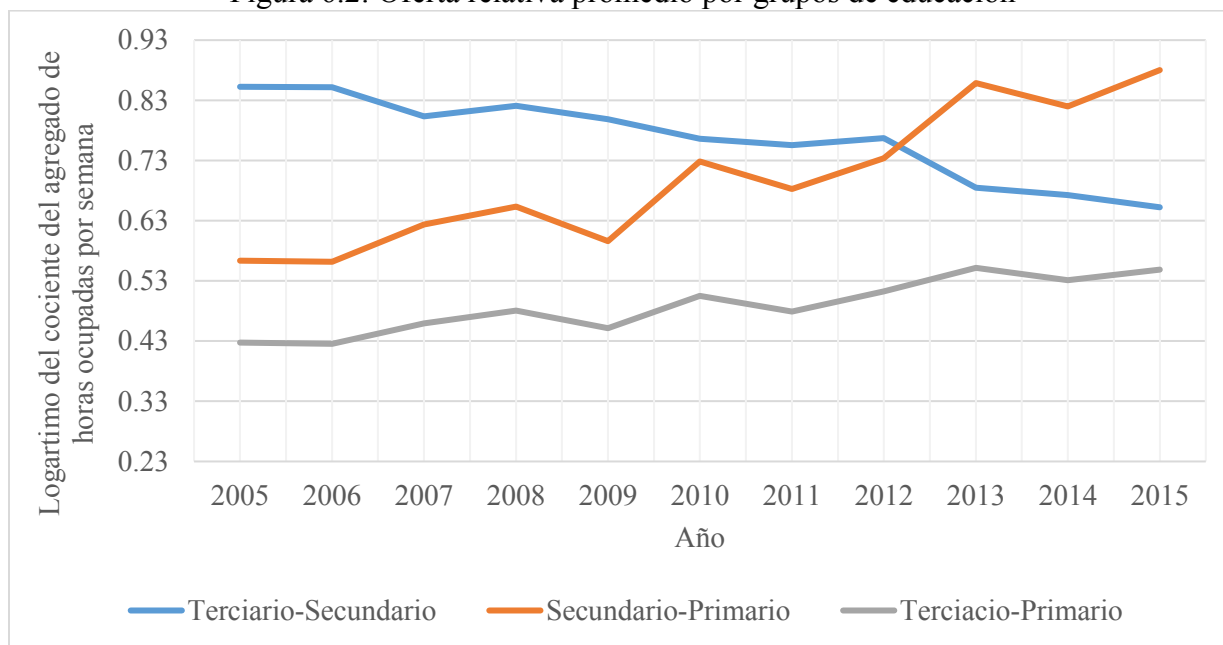
Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 5.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 6 o bien entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen en la nota al pie 9.

6.2 Oferta relativa

La figura 6.2 muestra las tendencias para la oferta relativa por grupos de educación, se aprecia un gran incremento del 56.25% de la oferta relativa de quienes se encuentran en el nivel secundario de educación en relación a quienes se encuentran en el primario, un incremento del 28.4% de la oferta relativa terciario-primario, y una disminución del 23.48% de la oferta relativa terciario-secundario. Al comparar esta figura con la 6.1 vemos que la mayor disminución porcentual en la brecha salarial corresponde al mismo par de grupos con el mayor incremento porcentual en su oferta relativa, este par es el de preparatoria-primaria (o secundario-primario en la oferta relativa). De igual modo el incremento en la oferta relativa universidad-primario, se corresponde con la disminución en la brecha salarial universidad-primaria. Sin embargo la disminución en la oferta relativa terciario-secundario, no parece compatible con la ligera disminución en la brecha salarial universidad-preparatoria, ya que se esperaría que si hubo una disminución en oferta relativa, ocurriera un incremento en la brecha salarial. Esto último sugiere que una menor demanda relativa

de trabajadores con universidad pudo haber jugado un papel importante en la disminución en su salario.

Figura 6.2: Oferta relativa promedio por grupos de educación



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. La oferta relativa se calcula como se señala en la sección 5.2. Se consideran individuos con horas de ocupación positivas por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con al menos un de escolaridad. Los grupos de educación son como se define en la nota al pie 10.

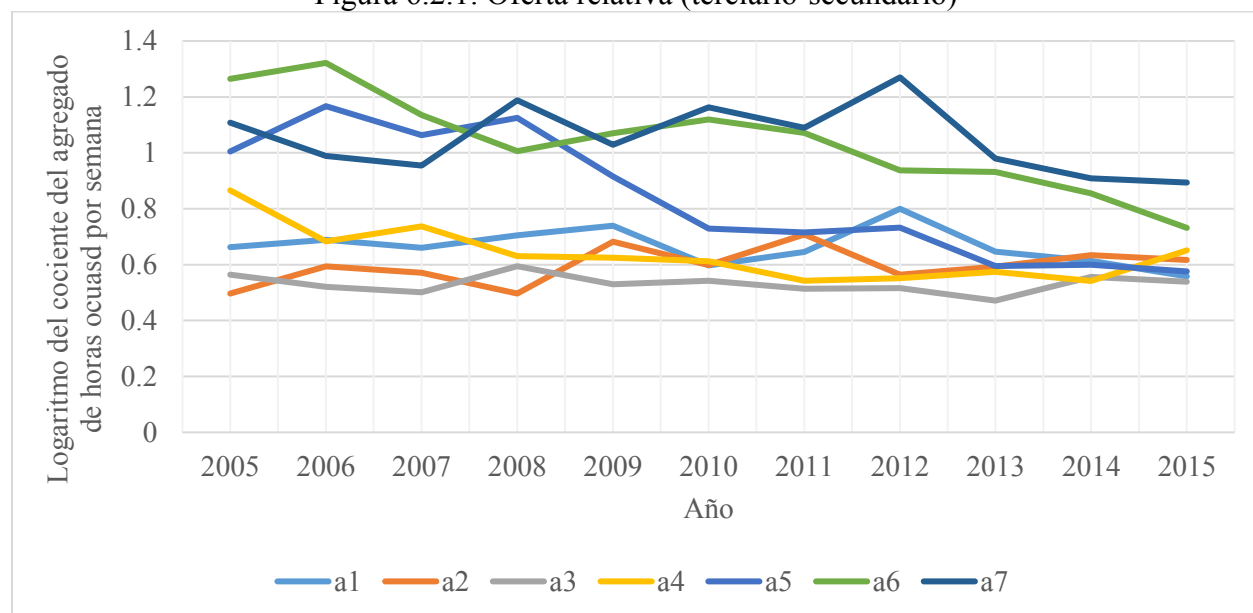
La figura 6.2.1 muestra que la mayor parte de la disminución en la oferta relativa terciario-secundario se dio en los grupos a5 y a6 de los 45 a los 54 años de edad, en cada grupo la disminución fue de alrededor del 42%. Si comparamos esta figura con la figura 6.1.1 notamos que los grupos para los que se observa una disminución en la oferta relativa son los mismos para los que se observa una disminución en la brecha salarial, a decir los grupos a1, a6 y a7, conformados por aquellos por arriba de los 50 años y aquellos por debajo de los 30, que cuentan con universidad, aunque su oferta laboral disminuyó en relación a los que cuentan con preparatoria, su salario empeoró en relación a ellos. Esto sugiere que entonces es para estos grupos de edad en especial para quienes podría darse una disminución en la demanda relativa de trabajadores con universidad.

La figura 6.2.2 muestra que el mayor incremento en la oferta relativa secundario-primario, se ha dado en el grupo a1 (entre 25 y 29 años) donde el incremento es del 146.85% lo cual es compatible

con la disminución en la respectiva brecha salarial que se observó en la figura 6.1.2 También destacan los incrementos del 105.6% y del 116% de aquellos en los grupos a6 y a7

Para el caso de la oferta relativa terciario-primario, la figura 6.2.3 muestra que el mayor incremento se ha dado en el grupo de edad a1, donde el incremento fue del 107.89%, lo cual es compatible con la disminución observada en la brecha salarial respectiva en la figura 6.1.3

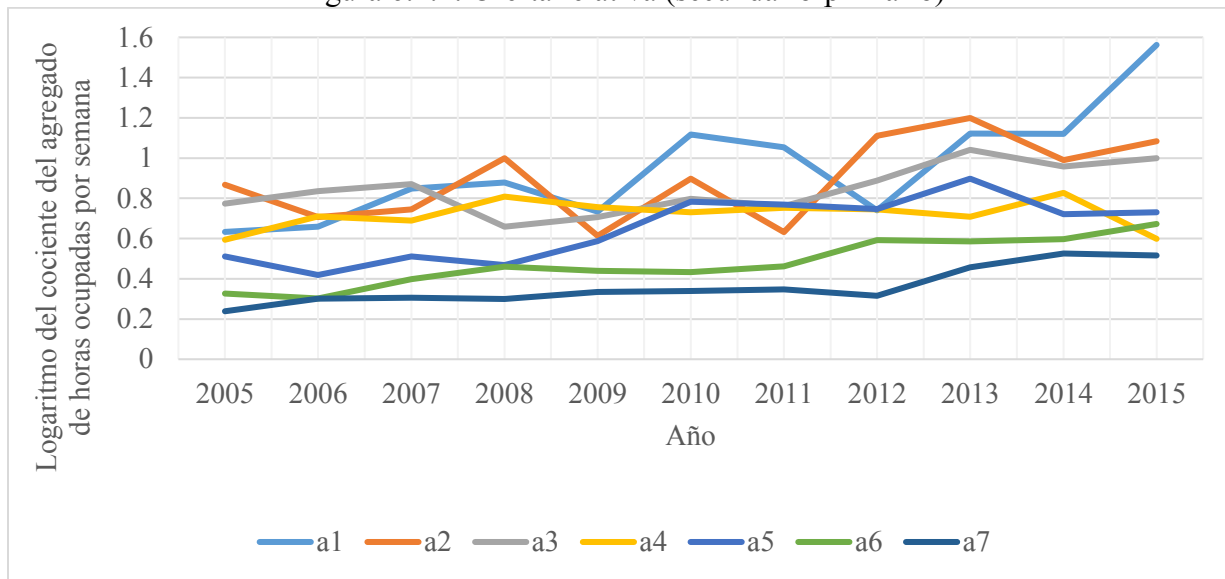
Figura 6.2.1: Oferta relativa (terciario-secundario)



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

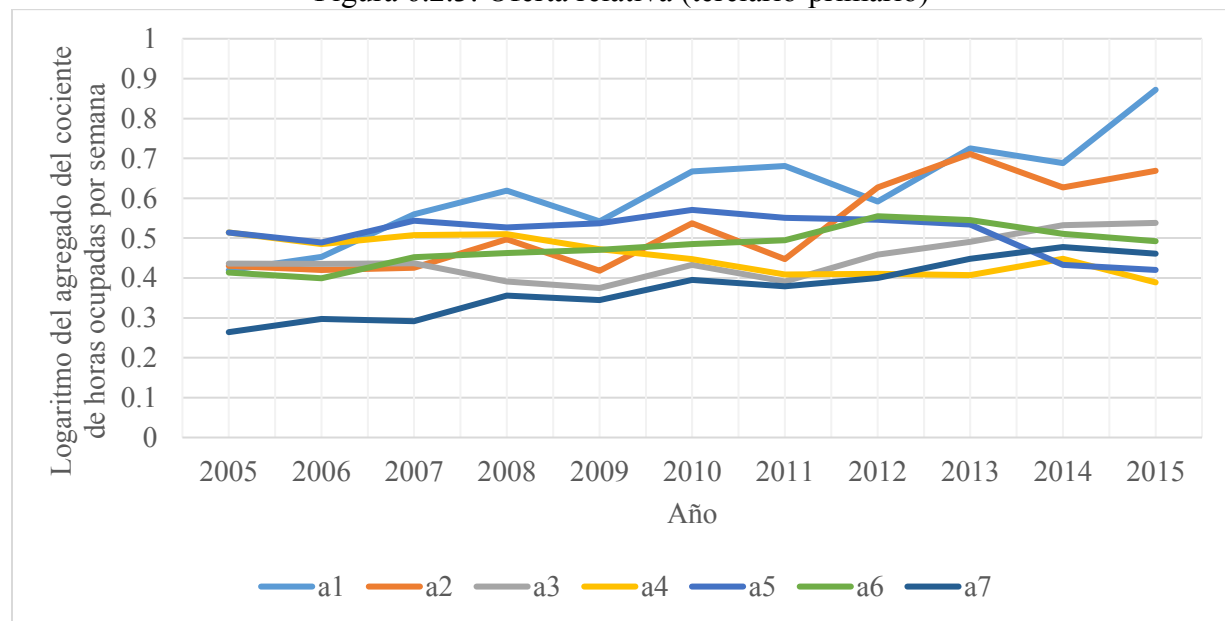
La oferta relativa se calcula como se señala en la sección 5.2. Se consideran individuos con horas de ocupación positivas por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con al menos un de escolaridad. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9 y los grupos de educación son como se define en la nota al pie 10.

Figura 6.2.2: Oferta relativa (secundario-primario)



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. La oferta relativa se calcula como se señala en la sección 5.2. Se consideran individuos con horas de ocupación positivas por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con al menos un de escolaridad. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9 y los grupos de educación son como se define en la nota al pie 10.

Figura 6.2.3: Oferta relativa (terciario-primario)



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. La oferta relativa se calcula como se señala en la sección 5.2. Se consideran individuos con horas de ocupación positivas por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con al menos un de escolaridad. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9 y los grupos de educación son como se define en la nota al pie 10.

6.3 Principales aspectos de las tendencias

Hasta este punto los principales aspectos que se han observado en tendencias se pueden resumir de la siguiente manera:

- El salario real por hora ha disminuido para los tres grupos de educación, siendo mayor la disminución para quienes cuentan con universidad y para quienes cuentan con preparatoria.
- El incremento generalizado en la oferta laboral en los grupos terciario y secundario es compatible con la disminución en sus salarios, sin embargo la disminución de la oferta laboral del grupo primario no es compatible con la ligera disminución de sus salarios, aquí se sugiere entonces como hipótesis la posible existencia de un cierto grado de sustitución entre los grupos secundario y primario que pueda explicar la disminución en el salario de quienes cuentan con primaria a partir de un incremento de la oferta laboral de nivel secundario.
- La disminución de los salarios de universidad y preparatoria se da de manera más pronunciada en las personas con edad mayor a 50 años. Lo cual es compatible con el incremento en la oferta laboral que se da principalmente por las personas mayores a 45 años en los grupos secundario y terciario.
- La brecha salarial de los niveles de educación de universidad y de preparatoria respecto a niveles más bajos de educación ha disminuido
- La oferta relativa muestra incrementos para los grupos secundario-primario y terciario-primario y una disminución para el grupo terciario-secundario.
- La disminución en la brecha salarial universidad-preparatoria se da principalmente en aquellos mayores a 55 años. La disminución en la brecha salarial preparatoria- primaria se ha dado principalmente entre quienes tienen entre 30 y 40 años. La disminución en la brecha salarial universidad- primaria se da tanto entre quienes tienen entre 30 y 34 años como entre quienes tienen entre 55 y 59 años. Los incrementos en la oferta laboral relativa para los grupos secundario-primario y terciario-primario, son compatibles en la mayoría de los grupos de edad con las disminuciones en las brechas salariales correspondientes. Sin embargo resalta la disminución en la oferta relativa terciario-secundario que no parece compatible con la respectiva disminución en su brecha salarial, este fenómeno se da principalmente en los grupos extremos de edad (más jóvenes y de edad mayor). Aquí se

sugiere entonces que una menor demanda relativa hacia aquellos que cuentan con universidad pudo haber ocasionado que sus salarios se deterioraran en relación a aquellos con preparatoria, aun cuando su oferta relativa disminuyó.

La medición del impacto que durante el periodo han tenido las variaciones de la oferta laboral relativa sobre las variaciones de las brechas salariales, así como el grado de sustitución que pueda haber entre trabajadores por grupos de edad y educación se presenta a continuación.

6.3 Elasticidades de sustitución

Siguiendo la metodología de 3 pasos descrita anteriormente, se obtienen las elasticidades de sustitución entre grupos de edad (σ_A), entre trabajo calificado y no calificado (σ_E) y al interior del trabajo no calificado entre los niveles secundario y primario (σ_U). El cuadro 4.3.1 muestra los resultados de las estimaciones.

El primer paso de la estimación conduce a estimar la ecuación 7a del modelo, los resultados se muestran en la primer columna del cuadro, se puede observar como ninguna de las variables de edad resulta significativa, recordemos que dichas variables tratan de capturar la eficiencia relativa de los trabajadores con nivel secundario en relación a los trabajadores con nivel primario, para cada grupo de edad, por lo cual la baja significancia de estos coeficientes podría interpretarse como que no existe una diferencia significativa de eficiencia entre ambos tipos de trabajadores. Por otro lado el coeficiente de interés es significativo incluso al 99% de confianza, recordemos que dicho coeficiente corresponde al inverso de la elasticidad de sustitución al interior del trabajo no calificado, el coeficiente es del signo esperado, negativo, indicando una relación inversa entre oferta relativa secundario-primario y su correspondiente brecha salarial, es decir a mayor cantidad de trabajadores con nivel secundario por cada trabajador con nivel primario, menor la prima salarial de aquellos con preparatoria en relación a aquellos con primaria. De manera más precisa podemos afirmar que un incremento del 10% en dicha oferta laboral relativa, se relaciona con una disminución de 1.03 puntos porcentuales en la correspondiente brecha salarial. Tomando el inverso de dicho coeficiente obtenemos la elasticidad σ_U correspondiente, cuyo valor es de 9.695 el cual al compararlo con los demás coeficientes de elasticidad (como se hará más adelante) parece elevado indicando una gran sustitución entre ambos tipos de trabajadores. Esta elevada sustitución aporta evidencia que apoya la hipótesis de que un incremento en la oferta laboral de aquellos con

nivel secundario disminuye no solo los salarios de aquellos con preparatoria sino también de aquellos con primaria lo cual explicaría por qué aún y cuando disminuye la oferta laboral de trabajadores con nivel primario, disminuyen sus salarios.

El segundo paso de la estimación conduce a estimar la ecuación 9a del modelo, los resultados se muestran en la segunda columna del cuadro 4.3.1. Se observa cómo hasta para el grupo de edad a4, las dummies de edad tienen coeficiente negativo y significativo incluso al 99% de confianza, indicando que la relación es diferente para cada grupo de edad respecto al resto. Los coeficientes de las variables dummy de cada año no son significativos excepto para el 2005, indicando que no existe una diferencia significativa en la relación entre la mayoría de los años. El coeficiente de la variable $\ln(N1at/Nuat)$ tampoco es significativo. El coeficiente de interés en este caso es el correspondiente a la variable “ $\ln(N3at/Nuat)$ ” el cual resulta significativo al 99% de confianza y del signo esperado, indicado que a mayor cantidad de trabajadores calificados (con nivel terciario) por cada trabajador no calificado (nivel secundario o primario), menor la diferencia en salario entre aquellos con universidad y aquellos con primaria. De manera más precisa, un incremento del 10% en la oferta laboral relativa terciario-(secundario y primario), ocasiona una disminución de 1.76 puntos porcentuales en la brecha salarial universidad-primaria. Respecto a la brecha salarial universidad-preparatoria esta disminuye en 1.40 puntos porcentuales ante un incremento en la oferta relativa terciario-(secundario-primario) de la misma magnitud, este último coeficiente no se muestra en el cuadro 4.3.1 ya que corresponde a la ecuación 8a, sin embargo las estimaciones de esta ecuación se muestran en el apéndice A.5a. Tomando el inverso del coeficiente de interés de la ecuación 9a se obtiene el coeficiente de elasticidad de sustitución entre grupos de edad “ σ_A ”, el valor de dicho coeficiente es de 5.668 indicando una elasticidad de sustitución relativamente alta entre los grupos de edad, lo cual apoyaría la hipótesis de que el incremento en la oferta que se ha dado para los grupos de edad mayores, impacta no solo sobre sus salarios sino también en el salario de los más jóvenes.

Finalmente el tercer paso de la estimación conduce a estimar la ecuación 9 del modelo (sin tendencia)¹³ los resultados se presentan en la tercer columna del cuadro 4.3.1. En este caso se

¹³ No se incluye la variable de tendencia dado que, como se muestra en la tabla A.5c del apéndice, al incluirla el coeficiente de la variable de interés pierde significancia y tiene signo positivo, esto último carece de sentido económico, además es probable que esto suceda porque tanto la variable de interés como la tendencia varían en el tiempo, otra posibilidad es que el periodo de tiempo sea demasiado corto y no apropiado para incluir una tendencia.

observa que el coeficiente correspondiente a la variable $\ln(B3a/Bua)$ es positivo y significativo indicando una relación positiva entre la eficiencia relativa entre el trabajo calificado y el no calificado y la brecha salarial universidad- preparatoria. El coeficiente de interés en este caso es el correspondiente a la variable $\ln(N3t/Nut)$ el cual es significativo al 99% de confianza y del signo esperado, indicando una relación inversa entre la oferta relativa agregada (de todos los grupos de edad) del trabajo calificado respecto al no calificado y la brecha salarial universidad-primaria por grupo de edad. De manera más precisa, un incremento del 10% en dicha oferta relativa agregada de un año a otro conduce a una disminución del 1.88% de la brecha salarial universidad-primaria. La disminución correspondiente para la brecha salarial universidad-preparatoria es del 1.87%, dicho valor corresponde a la estimación de la ecuación 8 y se muestra en el apéndice A.5b. El coeficiente de interés, según se vio en el modelo, captura la resta $(1/\sigma_A - 1/\sigma_E)$, dado que conocemos $1/\sigma_A$ de la estimación anterior, entonces despejamos el valor de $1/\sigma_E$, dicho valor es de 0.078 indicando una baja elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado.

Cuadro 4.3.1: Estimación de 3 pasos. Variable dependiente: Brechas salariales estimadas por edad y año

Variable	Coeficientes		
	Primer paso (ec 7a) Var.Dep: BS2-1	Segundo paso (ec 9a) Var.Dep: BS3-1	Tercer paso (ec 9) Var.Dep: BS3-1
da1	-0.0517812 (0.0229682)	-0.2156114*** (0.037772)	
da2	-0.0155062 (0.0238635)	-0.0857017** (0.0380574)	
da3	-0.0075429 (0.02489199)	-0.1121984*** (0.0365852)	
da4	-0.0034501 (0.0206606)	-0.0654258** (0.0303342)	
da5	0.0115722 (0.0209196)	-0.0226112 (0.0288446)	
da6	omitida ---	-0.0403739 0.0281335	
da7	-0.071319 (0.0301647)	omitida ---	
d2005		0.0440162** (0.0207542)	
d2006		omitida ---	
d2007		0.0357663	

		(0.0252005)	
d2008		0.0021605	
		(0.0246103)	
d2009		0.0264336	
		(0.0225919)	
d2010		-0.0424674	
		(0.0330889)	
d2011		-0.0473912	
		(0.0325433)	
d2012		-0.0249492	
		(0.0288488)	
d2013		-0.0716357	
		(0.0296433)	
d2014		-0.070076	
		(0.0276245)	
d2015		-0.0863722	
		(0.0328742)	
Ln(B3a/Bua)			0.6596042***
			(0.1120555)
Ln(N2at/N1at)	-0.1031415***		
	(.0217133)		
Ln(N3t/Nut)			-12.71165***
			(2.058097)
Ln(N3at/Nuat)		-0.1764367***	-0.1882417***
		(0.0374194)	(0.0430502)
Ln(N1at/Nuat)		-0.0468545	-0.0145331
		(0.0996429)	(0.077172)
Ln(gamma)			-0.130055
			(0.2980068)
Constante	0.24813***	0.578056***	-1.196099***
	(0.0211347)	(0.0783471)	(0.2973968)
R ²	.4872	0.8260	0.7189
Observaciones	77	77	77

Notas: Las estimaciones de cada paso corresponden a las ecuaciones 7a 9a y 9 (sin tendencia) del modelo respectivamente, se realizan mediante mínimos cuadrados ponderados, donde la ponderación corresponde al inverso de la varianza estimada de la brecha salarial correspondiente a cada estimación. Todas las estimaciones están ajustadas por el factor de expansión de la ENOE. Los errores estándar robustos se muestran en paréntesis. Los regresores son como se describió en el modelo.

*Significancia estadística al 10%, **significancia estadística al 5%, ***significancia estadística al 1%.

Las abreviaciones al inicio de cada columna son como sigue: Var. Dep: Variable dependiente, BS2-1: Brecha salarial Preparatoria-Primaria, BS3-1: Brecha salarial Universidad-Primaria

6.4 Comparación de los resultados con otras investigaciones

El cuadro 4.3.2 muestra una comparación de los resultados de la presente investigación con el de otras que han sido aplicadas ya sea para México, América Latina o Estados Unidos. Es de especial

interés la investigación de Benita (2014) ya que se aplica para México y para un periodo parecido al que aquí se estudia, aunque en dicha investigación no se distingue entre niveles de escolaridad al interior del trabajo no calificado, considerando implícitamente sustitución perfecta al interior de este tipo de trabajo. En dicha investigación el autor obtiene una mayor elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado que entre grupos de edad, lo cual es opuesto a los resultados que se obtienen en esta investigación, dado que la base de datos es muy similar en ambos casos, pues se utilizan datos de la ENOE y la metodología parte en ambos casos de la propuesta por Card y Lemieux (2001), debe ser que esta diferencia en los resultados surge de que en la presente investigación se considera sustitución imperfecta al interior del trabajo no calificado. Respecto a la investigación de Manacorda, et al (2010), los resultados en el cuadro muestran los rangos de elasticidad de sustitución entre los 5 países de Latinoamérica que los autores consideran (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México), esta investigación se realiza para los 80's y 90's. Respecto a esta investigación se coincide en que es más fácil sustituir entre grupos de edad que entre trabajo calificado y no calificado, sin embargo mientras en dicha investigación se encuentran elasticidades de sustitución al interior del trabajo no calificado no muy diferentes a la elasticidad de sustitución trabajo calificado-no calificado, en la presente investigación se encuentra una clara mayor facilidad de sustitución al interior del trabajo no calificado , lo cual puede significar que a través del tiempo la sustitución al interior de este tipo de trabajo ha sido cada vez mayor al menos para México. Finalmente al comparar los resultados con los del trabajo seminal de Card y Lemieux (2001) se tiene que en ambos casos se encuentra que es más fácil sustituir entre grupos de edad que entre trabajo calificado y no calificado.

Cuadro 4.3.2: Comparación con otras investigaciones. Elasticidades de sustitución

Coeficientes	México (2005-2015)	México (2005-2012)	Países de AL 80's y 90's	E. U. (1959-1996)
		Benita (2014)	Manacorda, Sánchez-Paramo y Shady (2010)	Card y Lemieux (2001)
σ_A	5.67	1.66	13.7-17.86	4.93
σ_U	9.70	----	2.87-3.08	----
σ_E	0.08	3.01	2.6-5.2	2.07

Notas Los valores de la columna "México (2005-2015)" (todos significativos al 99% de confianza, corresponden al inverso de los coeficientes estimados en las ecuaciones 9a 7a y 9 del modelo, dichas estimaciones se realizan mediante mínimos cuadrados ponderados, donde la ponderación corresponde al inverso de la varianza estimada de la brecha salarial correspondiente a cada estimación. Todas las estimaciones están ajustadas por el factor de expansión de la ENOE. Las celdas correspondientes al coeficiente " σ_U " de los estudios de Benita (2014) y Card y Lemieux (2001) aparecen sin ningún valor debido a que los autores no realizan la estimación de este coeficiente

7. Robustez

7.1 Brechas salariales

Con el fin de averiguar si existen grandes diferencias en cuanto a tendencias y/o niveles de las brechas salariales con especificaciones diferentes, se realizan 3 especificaciones adicionales a la preferida. Estas son propuestas en Benita (2014) y cada especificación tiene la siguiente forma:

Especificación preferida:

$$w_{iky} = dwk + edad + edad2 + estadocivil + r1 + r2 + \dots + r6 + R1 + R2 + \dots + R5 + e_{iky}$$

Especificación 2:

$$w_{iky} = dwk + edad + edad2 + estadocivil + o1 + o2 + \dots + o10 + R1 + R2 + \dots + R5 + e_{iky}$$

Especificación 3:

$$w_{iky} = dwk + edad + edad2 + estadocivil + p1 + p + p3 + R1 + R2 + \dots + R5 + e_{iky}$$

Especificación 4:

$$w_{iky} = dwk + edad + edad2 + estadocivil + r1 + r2 + \dots + r6 + o1 + o2 + \dots + o10 + pi + p2 + p3 + R1 + R2 + \dots + R5 + e_{iky}$$

Donde:

$o1 - o6$: Son dummies de ocupación del individuo¹⁴

¹⁴ De acuerdo a la ENOE, las 10 ocupaciones son como sigue: 1: profesionales técnicos y trabajadores del arte, 2: trabajadores de la educación, 3: Funcionarios y directivos, 4: Oficinistas, 5: Trabajadores industriales, artesanos y ayudantes, 6: Comerciantes, 7: operadores de transporte, 8: Trabajadores en servicios personales, 9: Trabajadores en protección y vigilancia, 10: Trabajadores agropecuarios.

$p1 - p3$: Son dummies de las tres posiciones de ocupación en los que se clasifica la población ocupada¹⁵

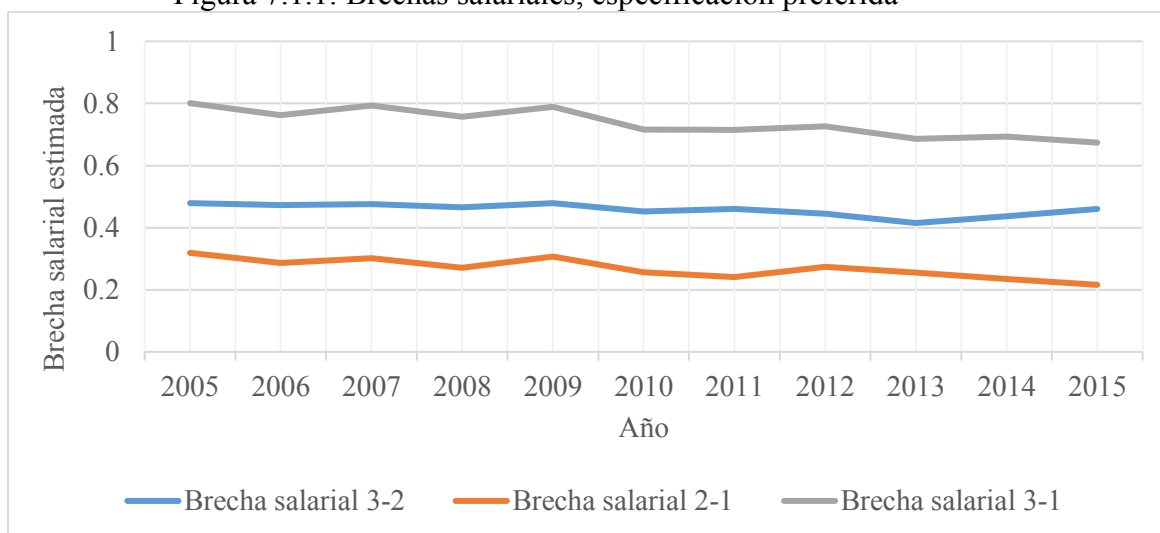
El resto de las variables de control son como se especificaron previamente

Las regresiones correspondientes a cada especificación se corren para cada año y son ajustadas por el factor de expansión de la ENOE, los errores estándar son robustos, en todas la brecha salarial estimada resulta significativa.

Las figuras 7.1.1- 7.1.4, muestran las tendencias de las 3 brechas salariales de interés para estas especificaciones. Lo primero que observamos es que en las tres especificaciones alternativas se capta que la mayor brecha salarial es la brecha universidad-primaria, le sigue la brecha universidad-preparatoria, y la menor es la brecha preparatoria-primaria, lo cual concuerda con la especificación preferida. También de manera similar a la especificación preferida, las 3 especificaciones alternativas muestran una tendencia decreciente entre en las brechas Preparatoria-Primaria y Universidad-Primaria, respecto a la brecha Universidad-Preparatoria, la especificación 3 muestra una tendencia ligeramente decreciente, al igual que la especificación preferida, sin embargo las especificaciones 2 y 4 (que incluyen control por ocupación muestran que la brecha se incrementó muy ligeramente.

¹⁵ De acuerdo a la ENOE, la clasificación consiste en 5 grupos según posición en la ocupación, sin embargo aquí no se considera aquellos que no especificaron su posición en la ocupación, ni aquellos que son trabajadores sin pago, por lo cual nos quedamos con las siguientes 3 posiciones de ocupación: 1: Trabajadores subordinados y remunerados, 2: Empleadores, 3: Trabajadores por cuenta propia.

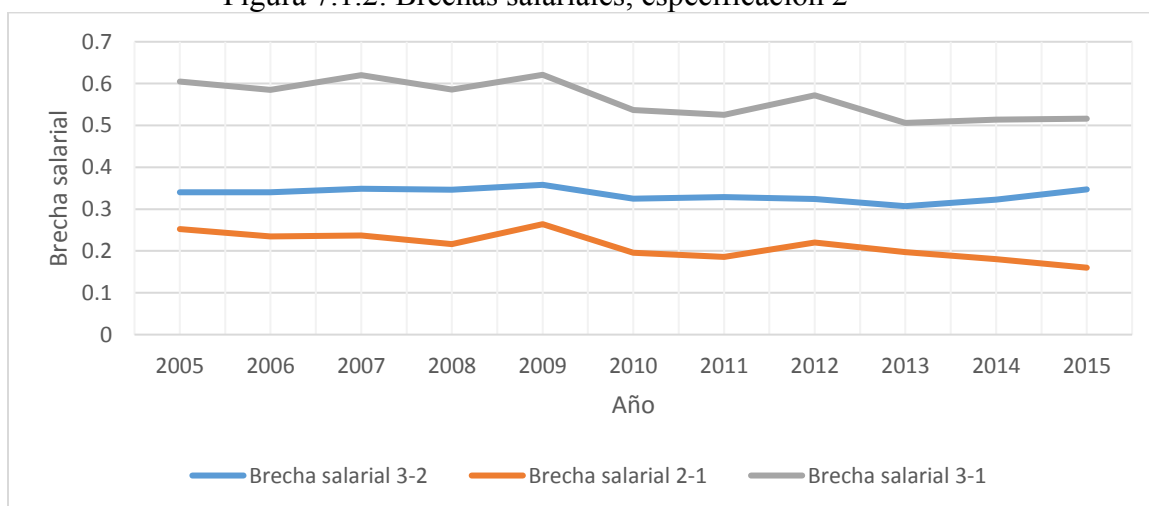
Figura 7.1.1: Brechas salariales, especificación preferida



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 7.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 6 o bien entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9. Brecha salarial 3-2 se refiere a la brecha salarial universidad-preparatoria; Brecha salarial 2-1 se refiere a la brecha salarial preparatoria-primaria, Brecha salarial 3-1 se refiere a la brecha salarial universidad- primaria.

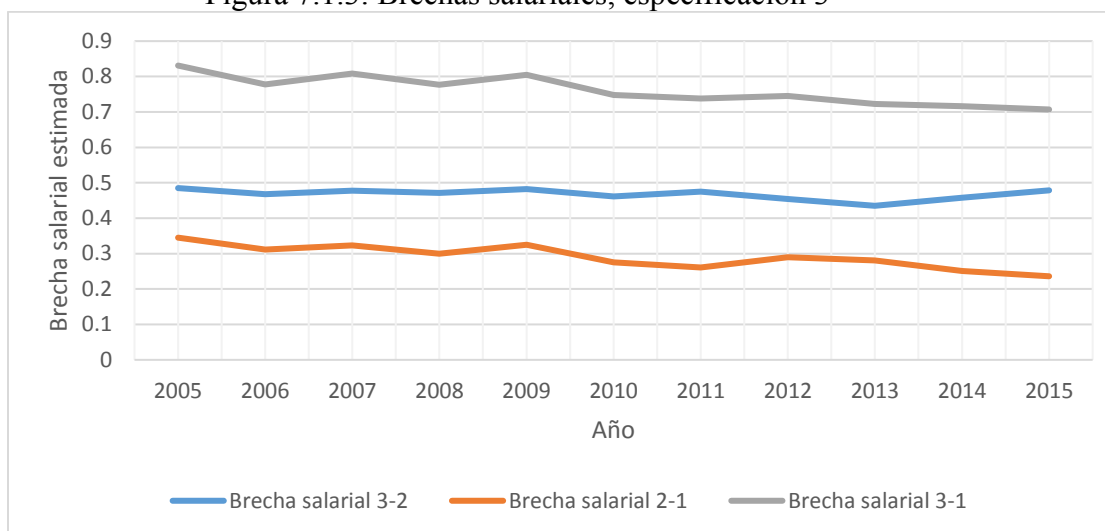
Figura 7.1.2: Brechas salariales, especificación 2



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

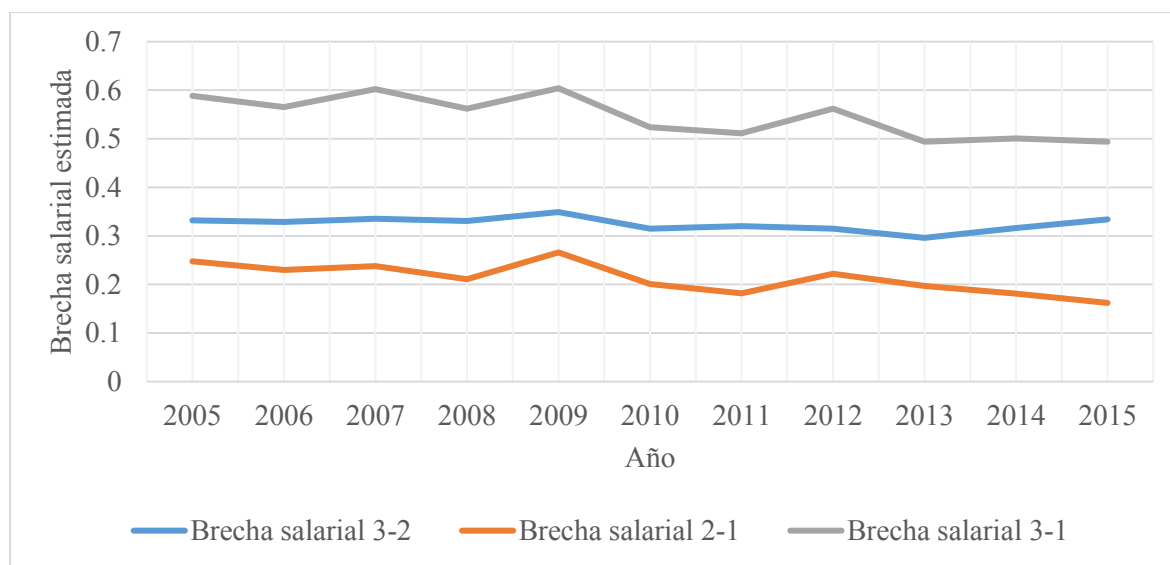
Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 7.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 6 o bien entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9. Brecha salarial 3-2 se refiere a la brecha salarial universidad-preparatoria; Brecha salarial 2-1 se refiere a la brecha salarial preparatoria-primaria, Brecha salarial 3-1 se refiere a la brecha salarial universidad- primaria.

Figura 7.1.3: Brechas salariales, especificación 3



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 7.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 6 o bien entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9. Brecha salarial 3-2 se refiere a la brecha salarial universidad-preparatoria; Brecha salarial 2-1 se refiere a la brecha salarial preparatoria-primaria, Brecha salarial 3-1 se refiere a la brecha salarial universidad- primaria.

Figura 7.1.4: Brechas salariales, especificación 4



Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año. Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 7.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 6 o bien entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9. Brecha salarial 3-2 se refiere a la brecha salarial universidad-preparatoria; Brecha salarial 2-1 se refiere a la brecha salarial preparatoria-primaria, Brecha salarial 3-1 se refiere a la brecha salarial universidad- primaria.

El cuadro 7.1.1 muestra un resumen descriptivo de las tendencias observadas en las 4 figuras anteriores para analizarlas en mayor detalle. Tanto la especificación original como la 3 (donde se controla por posición en la ocupación muestran una brecha salarial universidad-preparatoria entre el 0.4 y 0.5, de igual modo ambas especificaciones muestran rangos similares para las brechas preparatoria-primaria (entre 0.2 y 0.34) y universidad-primaria (entre 0.6 y 0.83). Sin embargo las especificaciones 2 y 4 muestran rangos menores en las 3 brechas salariales, entre 0.29 y 0.35 para el caso universidad-preparatoria, entre 0.16 y 0.26 para el caso preparatoria-primaria y entre 0.49 y 0.62 para el caso universidad-primaria; esto se refleja en el promedio que es menor para las 3 brechas en las especificaciones 2 y 4 respecto a la especificación preferida y a la especificación 3. La variación en el periodo, es similar en las 4 especificaciones para las 3 brechas salariales, excepto (como se observó en las tendencia anteriormente) en las especificación 2 y 4 que muestran un ligero incremento en lugar de una ligera disminución en la brecha universidad-primaria. La especificación preferida se eligió debido a que muestra tendencias y niveles en la brecha universidad-preparatoria acorde a los que se muestran otros autores como Benita (2014), para el caso de México.

Cuadro 7.1.: Descripción de las tendencias en brechas salariales (especificación original y alternativas)

Especificación	Brecha salarial	$\Delta\%$	Promedio	Min	Max
Especificación original	Brecha salarial 3-2	-3.97%	0.458	0.415	0.479
	Brecha salarial 2-1	-32.29%	0.269	0.216	0.319
	Brecha salarial 3-1	-15.86%	0.737	0.674	0.801
Especificación 2	Brecha salarial 3-2	2.06%	0.335	0.307	0.358
	Brecha salarial 2-1	-36.51%	0.213	0.16	0.264
	Brecha salarial 3-1	-14.71%	0.562	0.506	0.621
Especificación 3	Brecha salarial 3-2	-1.24%	0.468	0.435	0.485
	Brecha salarial 2-1	-31.59%	0.291	0.236	0.345
	Brecha salarial 3-1	-14.92%	0.761	0.707	0.831
Especificación 4	Brecha salarial 3-2	0.60%	0.325	0.296	0.349
	Brecha salarial 2-1	-34.68%	0.213	0.162	0.266
	Brecha salarial 3-1	-15.99%	0.546	0.494	0.604

Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 7.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que

cuentan con exactamente 6 o bien entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen en la nota al pie 9. Brecha salarial 3-2 se refiere a la brecha salarial universidad-preparatoria; Brecha salarial 2-1 se refiere a la brecha salarial preparatoria-primaria, Brecha salarial 3-1 se refiere a la brecha salarial universidad- primaria.

7.2 Elasticidades de sustitución

Un aspecto de interés en la estimación de las elasticidades de sustitución es que del lado de la oferta laboral solo se consideraron hombres, lo cual contrasta por ejemplo con Manacorda, et al (2010) quienes consideran hombres y mujeres. Podría pensarse que los salarios que perciben los hombres se ve no solo influido por su propia oferta laboral sino también por aquella provista por las mujeres, lo cual en caso de que ambas ofertas muestren tendencias opuestas y la participación de las mujeres en la fuerza laboral sea relativamente alta podría conducir a resultados diferentes en los coeficientes de elasticidad. Para explorar dicha posibilidad se vuelve a estimar el modelo, pero ahora considerando tanto hombres como mujeres en la oferta laboral, en este caso se consideran a ambos como sustitutos perfectos en la producción, sin embargo se sabe que a nivel general bien puede existir cierta imperfección de esta sustitución e incluso ser más pronunciada según el empleo o zona de la cual se trate, sin embargo para incluir sustitución imperfecta entre ambos sexos, serían necesarias mayores modificaciones al modelo, además en caso de sustitución imperfecta no se esperaría que la oferta laboral de las mujeres impacte sobre los salarios de los hombres.

Otro aspecto de interés en la estimación de las elasticidades de sustitución es que el periodo de análisis, incluye la crisis 2008-2009 por lo cual uno podría pensar que las elasticidades de sustitución son diferentes en el periodo pre y post crisis, así mismo uno podría preguntarse sobre el papel de la crisis en la caída de las brechas salariales, independientemente del incremento en la oferta relativa. Para analizar dicha posibilidad se estima el modelo para el periodo pre crisis (2005-2008) y para el periodo post crisis (2009-2015).

El cuadro 7.2.1 explora las dos posibilidades de los párrafos anteriores. La primer columna muestra los resultados para la muestra que incluye mujeres en la oferta laboral, vemos que los resultados no difieren en gran medida de los obtenidos solo con hombres en la oferta laboral, la mayor diferencia se observa para el coeficiente de elasticidad de sustitución al interior del trabajo no calificado (σ_U) indicando que si consideramos hombres y mujeres en la oferta laboral la sustitución

entre trabajadores de nivel secundario y trabajadores de nivel primario es ligeramente menor, sin embargo esto no altera las conclusiones de la estimación original con solo hombres, ya que sigue manteniéndose el orden de facilidad de sustitución para los tres coeficientes, siendo más fácil sustituir al interior del trabajo no calificado, menos fácil sustituir por grupos de edad, y más difícil sustituir entre trabajo calificado y no calificado.

Respecto a los periodos pre y post crisis, aunque el orden de sustitución se sigue manteniendo, el coeficiente de elasticidad de sustitución para el trabajo no calificado cambia bastante, siendo en el periodo pre crisis de 231.332 y en el post crisis de 7.401, sin embargo para el caso pre-crisis el coeficiente no es significativo a los niveles de confianza convencionales, tampoco es significativo el coeficiente que se obtiene de elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado. Cabe destacar que esta no significancia de dichos coeficientes puede deberse que solo se cuenta con 4 años pre crisis 2005, 2006, 2007 y 2008, por lo cual el número de observaciones se reduce y entonces con una muestra más pequeña se pierde poder estadístico, dado esto para poder analizar de mejor manera los periodos pre y post crisis, en futuras investigaciones es necesario abarcar más años previos a la crisis. Los resultados para el periodo post crisis, muestran que los coeficientes de elasticidad de sustitución son menores tanto entre grupos de edad como al interior del trabajo no calificado y entre trabajo calificado y no calificado en relación a la estimación con el periodo completo, esto significa que el impacto de cada oferta relativa sobre cada brecha salarial (dado este impacto por el inverso del coeficiente de elasticidad), es ligeramente mayor en el periodo post crisis que en el total del periodo. Respecto al impacto de la crisis en los salarios en cada nivel de educación, como se discutió en la sección 4 tanto los salarios como la oferta laboral muestran una fuerte caída en el año 2009, los salarios siguen cayendo en el resto del periodo y la oferta laboral se recupera levemente para el 2010 (excepto la oferta laboral de nivel primario que sigue cayendo). Aunque no se espera que los efectos de la crisis se prolonguen de tal manera que sea lo que principalmente explique la baja en los salarios durante el resto del periodo hasta el 2015, desde luego que no se descarta que parte de esta baja se deba a la crisis, sin embargo al parecer el efecto de la crisis se da especialmente para los dos años posteriores a la crisis, para años posteriores la recuperación e incremento de la oferta laboral de preparatoria y universidad debe explicar parte de la caída en los salarios.

Cuadro 7.2.1: Estimación de robustez para distintas muestras

Coefficiente	Estimación con hombres y mujeres en la oferta laboral	Modelo con solo hombres en oferta laboral	Modelo pre crisis	Modelo post crisis
σ_A	5.153 0.0404	5.668 0.037	3.580 0.125	3.627 0.083
σ_u	7.373 0.031	9.695 0.022	231.332 0.134	7.401 0.378
σ_E	0.071 2.519	0.078 2.058	0.172 4.074	0.038 8.677

Notas: Los errores estándar (robustos) que aparecen en paréntesis corresponden al parámetro estimado en la regresión, es decir el inverso del coeficiente de elasticidad, los valores en rojo y cursivas son para coeficientes no significativos a los niveles de confianza convencionales, el resto de los coeficientes son significativos al 99% de confianza. Las estimaciones corresponden a las ecuaciones 7a 9a y 9 del modelo, se realizan mediante mínimos cuadrados ponderados, donde la ponderación corresponde al inverso de la varianza estimada de la brecha salarial correspondiente a cada estimación. Todas las estimaciones están ajustadas por el factor de expansión de la ENOE.

8. Conclusiones

Esta investigación tuvo como objetivo averiguar la relación entre oferta relativa y brechas salariales por grupos de educación y de edad en México para el periodo 2005-2015, esto con el fin de aportar evidencia sobre el papel que puede jugar la oferta laboral en la disminución generalizada que se ha observado en los salarios reales. Siguiendo la metodología de Card y Lemieux (2001) ampliada por Manacorda, et al (2010) se estiman los coeficientes que miden dicha relación entre la oferta relativa y las brechas salariales, y con ello se obtienen los coeficientes de elasticidad de sustitución entre grupos de edad, entre trabajo calificado y no calificado y al interior del trabajo no calificado.

Se encuentra que un incremento del 10% en dicha oferta laboral relativa del nivel de educación secundario en relación al primario, se relaciona con una disminución de 1.03 puntos porcentuales en su correspondiente brecha salarial; por otro lado un incremento del 10% en la oferta laboral relativa del trabajo calificado respecto al no calificado, se relaciona con una disminución de 1.76 puntos porcentuales en la brecha salarial universidad-primaria, y con una disminución en 1.40 puntos porcentuales respecto a la brecha salarial universidad-preparatoria. Al calcular los coeficientes de elasticidad se encuentra que en México en la última década ha sido más fácil sustituir al interior del trabajo no calificado, que por grupos de edad, y más difícil sustituir entre trabajo calificado y no calificado; los valores son de 9.695 para la elasticidad de sustitución al interior del trabajo no calificado, de 5.668 para la elasticidad de sustitución por grupos de edad, y de 0.078 para la elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado.

Los resultados encontrados parecen apoyar posibles explicaciones sobre las tendencias en salarios. Por ejemplo del análisis descriptivo se encontró que la disminución observada en la brecha salarial universidad- preparatoria se debe a una mayor caída relativa de los salarios de universidad respecto a los de preparatoria , si a esto se le agrega la baja elasticidad de sustitución entre trabajo calificado y no calificado entonces se puede descartar claramente que la caída en los salarios de aquellos con universidad tenga algo que ver con el incremento en la oferta de aquellos con preparatoria que a partir de una cierta facilidad de sustitución junto con una menor demanda relativa de universitarios pudiera impactar negativamente en los salarios de universitarios. Por lo cual la ampliamente documentada baja en los salarios de aquellos con universidad al parecer se debe a aspectos propios a este grupo de educación, es decir en parte al leve incremento en su propia oferta

y posiblemente en mayor medida a una débil demanda hacia ellos. Otra posible explicación de las tendencias salariales que sugieren los resultados, es que la disminución en los salarios de aquellos con primaria aunada una disminución en su oferta, se puede explicar a partir de la elevada sustitución entre estos trabajadores y aquellos con preparatoria, por lo cual el incremento observado en la oferta laboral de estos últimos podría haber impactado de forma negativa los salarios de aquellos con primaria. Finalmente los resultados de sustitución por grupos de edad, sugieren que el incremento de los trabajadores de edad mayor a 50 años debe estar afectando no solo la caída en sus propios salarios sino también en cierta medida la caída en los salarios de los más jóvenes, esto principalmente en los salarios de aquellos con universidad y aquellos con preparatoria.

En el análisis desde luego no se descarta el papel que seguramente juega una débil demanda en la caída en los salarios, al contrario se destaca la importancia de considerarla, y de manera especial se destaca el posible papel que pudiera tener en la caída de los salarios en los años siguientes a la crisis y en la caída de los salarios de aquellos con universidad.

En la presente investigación no se analizan otros aspectos de interés, por ejemplo cuales son los factores específicos que pudieran estar detrás de las variaciones en oferta y demanda laboral. Tampoco se analiza la importancia del impacto de la crisis en relación a otros factores de explicación en la caída de los salarios a lo largo del periodo. Los resultados sugieren posibles investigaciones a futuro, por ejemplo el efecto de la migración en la disminución del trabajo primario, el papel de la industria manufacturera en lo que parece una mayor demanda relativa por trabajadores con preparatoria que de trabajadores con universidad, o bien la sensibilidad de los resultados ante distintos niveles de sustitución laboral entre hombres y mujeres.

9. Apéndice

A.1 Descripción general de la población ocupada por año

Cuadro A1 Descripción general de la población ocupada por año

Variable	2005			2006		
	%	Obs	Media	%	Obs	Media
Sexo masculino (aquellos en muestra laboral)	62.25%	63572		61.88%	64967	
Edad		102126	38.84		104997	38.97
Horas semanales ocupadas		102126	44.99		104997	44.26
Salario real por hora		102126	33.69		104997	35.65
Años de escolaridad	100%	102126	9.98	100%	104997	10.06
Primaria incompleta	12.06%	12314	3.09	11.60%	11849	3.10
Hasta primaria	18.33%	18720	6.00	18.45%	18842	6.00
Entre primaria y preparatoria	31.07%	31727	9.13	32.38%	33067	9.14
Hasta preparatoria	14.52%	14830	12.00	15.79%	16124	12.00
Universidad incompleta	2.82%	2879	13.42	2.76%	2821	13.41
Hasta universidad	19.10%	19508	16.53	19.64%	20055	16.55
Posgrado	2.10%	2148	18.45	2.19%	2239	18.48
En muestra salarial	28.68%	29290		28.08%	29487	

Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información para el segundo trimestre de cada año.

Las observaciones corresponden a la población ocupada que percibe ingresos y que cuenta entre 25 y 59 años de edad y con al menos un año de escolaridad. Los grupos de educación según nivel de instrucción se forman de la siguiente manera: primaria incompleta: aquellos entre 1 y 5 años de escolaridad, hasta primaria: aquellos con 6 años de escolaridad, entre primaria y preparatoria: aquellos entre 7 y 11 años de escolaridad, hasta preparatoria: aquellos con 12 años de escolaridad, universidad incompleta: aquellos entre 13 y 14 años de escolaridad, hasta universidad: aquellos entre 15 y 17 años de escolaridad, posgrado: aquellos con más de 17 años de escolaridad.

Cuadro A1 (continuación)

Variable	2007			2008		
	%	Obs	Media	%	Obs	Media
Sexo masculino (aquellos en muestra laboral)	61.14%	65346		60.71%	65728	
Edad		106888	39.15		108266	39.31
Horas semanales ocupadas		106888	44.12		108266	44.53
Salario real por hora		106888	35.96		108266	35.21
Años de escolaridad		106888	10.19		108266	3.30
Primaria incompleta	11.07%	11302	3.10	10.61%	10839	10.28
Hasta primaria	18.32%	18709	6.00	18.22%	18607	3.10
Entre primaria y preparatoria	32.98%	33679	9.14	33.68%	34401	6.00
Hasta preparatoria	16.30%	16648	12.00	16.61%	16968	9.15
Universidad incompleta	2.85%	2911	13.43	2.78%	2843	12.00
Hasta universidad	20.84%	21282	16.54	21.86%	22322	13.44
Posgrado	2.31%	2357	18.46	2.24%	2286	16.52
En muestra salarial	28.35%	30305		28.74%	31114	18.50

Cuadro A1 (continuación)

Variable	2009			2010		
	%	Obs	Media	%	Obs	Media
Sexo masculino (aquellos en muestra laboral)	61.00%	61444		60.42%	61531	
Edad		100732	39.43		105141	39.49
Horas semanales ocupadas		100732	43.59		105141	43.84
Salario real por hora		100732	33.65		105141	32.22
Años de escolaridad		100732	10.26		105141	10.36
Primaria incompleta	9.49%	9687	3.12	9.46%	9666	3.11
Hasta primaria	17.20%	17567	6.00	16.93%	17288	6.00
Entre primaria y preparatoria	31.93%	32610	9.14	33.94%	34662	9.15
Hasta preparatoria	15.62%	15949	12.00	16.56%	16917	12.00
Universidad incompleta	2.52%	2573	13.47	2.61%	2670	13.48
Hasta universidad	19.82%	20241	16.52	21.26%	21709	16.51
Posgrado	2.06%	2105	18.49	2.18%	2229	18.48
En muestra salarial	27.70%	27906		27.61%	29033	

Cuadro A1 (continuación)

Variable	2011			2012		
	%	Obs	Media	%	Obs	Media
Sexo masculino (aquellos en muestra laboral)	60.67%	63126		60.05%	64026	
Edad		104055	39.53		106627	39.68
Horas semanales ocupadas		104055	43.94		106627	43.68
Salario real por hora		104055	31.64		106627	31.58
Años de escolaridad		104055	10.45		106627	10.53
Primaria incompleta	8.62%	8805	3.12	8.17%	8343	3.13
Hasta primaria	16.61%	16966	6.00	16.55%	16897	6.00
Entre primaria y preparatoria	33.62%	34337	9.14	34.93%	35671	9.13
Hasta preparatoria	16.96%	17316	12.00	17.78%	18154	12.00
Universidad incompleta	2.47%	2521	13.50	2.43%	2486	13.50
Hasta universidad	21.36%	21817	16.50	22.16%	22628	16.49
Posgrado	2.25%	2293	18.47	2.40%	2448	18.50
En muestra salarial	28.04%	29178		27.59%	29418	

Cuadro A1 (continuación)

Variable	2013			2014		
	%	Obs	Media	%	Obs	Media
Sexo masculino (aquellos en muestra laboral)	59.62%	63389		60.04%	66091	
Edad		106318	39.68		110071	39.69
Horas semanales ocupadas		106318	43.95		110071	43.81
Salario real por hora		106318	30.79		110071	30.08
Años de escolaridad		106318	10.64		110071	10.67
Primaria incompleta	7.52%	7679	3.14	7.30%	7451	3.14
Hasta primaria	15.89%	16223	6.00	16.09%	16436	6.00
Entre primaria y preparatoria	35.12%	35864	9.14	36.98%	37771	9.14
Hasta preparatoria	18.19%	18579	12.00	19.18%	19587	12.00
Universidad incompleta	2.54%	2592	13.51	2.57%	2624	13.52
Hasta universidad	22.33%	22804	16.48	23.07%	23563	16.48
Posgrado	2.52%	2577	18.49	2.58%	2639	18.50
En muestra salarial	28.00%	29768		28.16%	30991	

Cuadro A1 (continuación)

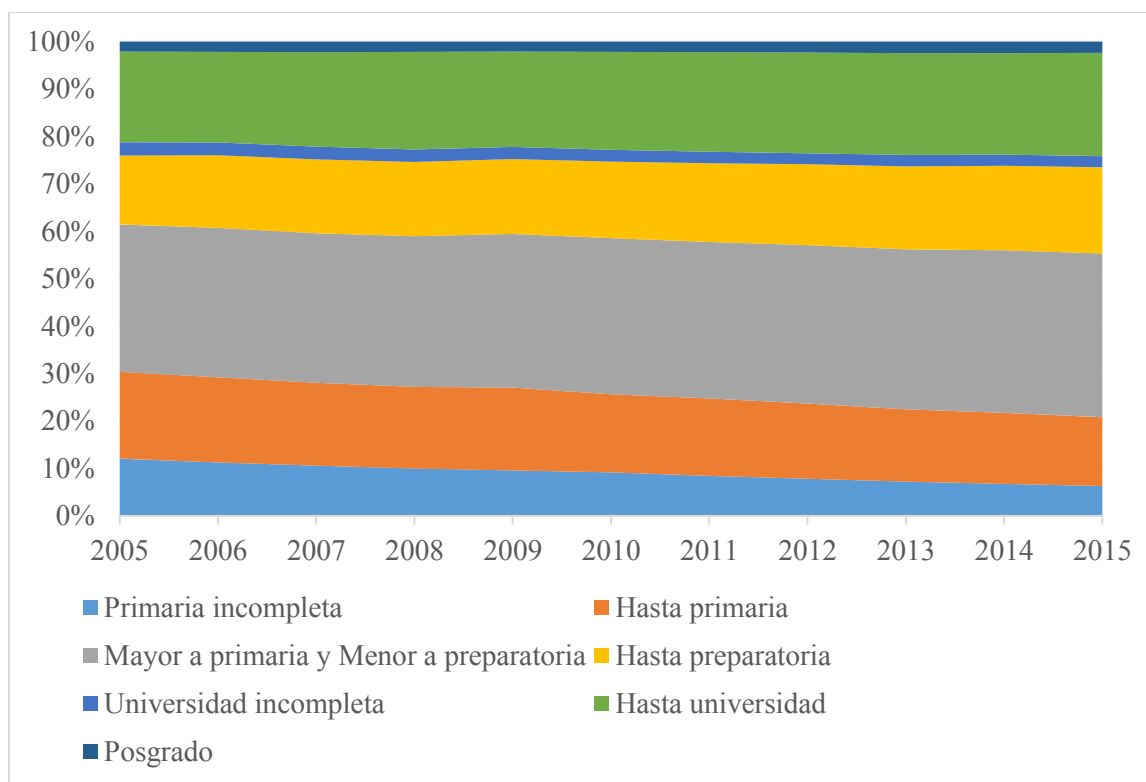
Variable	2015		
	%	Obs	Media
Sexo masculino (aquellos en muestra laboral)	59.75%	66745	
Edad		111698	39.83
Horas semanales ocupadas		111698	44.12
Salario real por hora		111698	30.09
Años de escolaridad	100%	111698	10.75
Primaria incompleta	6.89%	7038	3.13
Hasta primaria	15.88%	16219	6.00
Entre primaria y preparatoria	37.74%	38542	9.14
Hasta preparatoria	19.90%	20322	12.00
Universidad incompleta	2.58%	2637	13.57
Hasta universidad	23.84%	24345	16.49
Posgrado	2.54%	2595	18.50
En muestra salarial	28.44%	31763	

A.1.1 Composición de la población ocupada según nivel de instrucción

Con datos del cuadro A1 es posible construir la figura A1. Como es de esperarse el grupo con mayor participación durante todo el periodo (entre 31% y 34%), es el de personas con algún nivel de instrucción entre primaria completa y preparatoria completa, este grupo resulta tan numeroso debido a que concentra a aquellos con secundaria incompleta, secundaria completa y preparatoria incompleta, dicho grupo incrementó su participación en 3.4 puntos porcentuales durante el periodo. En contraste el grupo con menor participación (entre 12.06% y 6.3%) es el de los trabajadores con primaria incompleta, el cual disminuyó su participación en 5.76 puntos porcentuales. Las personas con nivel de instrucción hasta primaria disminuyeron su participación en 3.81 puntos porcentuales, contrario a lo que sucedió con las personas con nivel de instrucción hasta preparatoria quienes aumentaron su participación en 3.61 puntos porcentuales ambos grupos

tuvieron un participación de alrededor de entre 14% y 18% . La participación de los trabajadores que cuentan con nivel de instrucción hasta universidad incrementó en 2.69 puntos porcentuales, pasando de representar el 19.10% a representar el 21.8% de la muestra laboral. Estas variaciones que se observan en la composición de la muestra laboral apuntan a que en la última década en México se ha dado una muy leve mejora en el nivel de calificación de la fuerza laboral medido a partir del nivel de escolaridad, en específico ha disminuido la participación de trabajadores con solo primaria o menos, al tiempo que ha incrementado la de aquellos con niveles de instrucción mayor.

Figura A1: Composición de la población ocupada según nivel de instrucción (completo e incompleto)



Notas: Elaboración a partir de la información del cuadro A1

A.2 Descripción de la asignación de la oferta laboral en niveles incompletos a niveles completos de educación.

Siguiendo la metodología que se utiliza en Card y Lemieux (2001) para asignar aquellos con niveles incompletos de educación a algún nivel completo de educación, ya sea preparatoria o universidad, en esta investigación se asignan aquellos individuos en niveles incompletos a algún grupo de educación completa ya sea primario, secundario y terciario.

El grupo primario incluye a aquellos con exactamente 6 años de escolaridad (primaria completa) más una fracción de aquellos con menos de 6 años de escolaridad, dicha fracción está dada por la proporción que representa el salario de los que tienen menos de 6 años de escolaridad respecto al salario de aquellos con 6 años de escolaridad. Además este grupo incluye una fracción de aquellos con más de 6 años de escolaridad pero menos de 12 (preparatoria completa), esta fracción que llamaremos " ϕ " está dada por el cociente de dos proporciones, la proporción que va en el numerador de la fracción resulta de la siguiente división: la diferencia en salarios entre los que tienen preparatoria y aquellos en algún nivel entre primaria y preparatoria, sobre los salarios de quienes tienen preparatoria completa; por otro lado la proporción que va en el denominador de la fracción resulta de la siguiente división: la diferencia en salarios entre los que tienen preparatoria y los que tienen entre primaria y preparatoria sobre los salarios de quienes tienen primaria completa.

El grupo secundario incluye a aquellos con exactamente 12 años de escolaridad más una fracción de aquellos con menos de 12 años de escolaridad pero más de 6, esta fracción está dada por uno menos la fracción " ϕ ". Además este grupo incluye una fracción de aquellos con más de 12 años de escolaridad pero menos de 15 (universidad completa), esta fracción que llamaremos " Θ " está dada por el cociente de dos proporciones, la proporción que va en el numerador de la fracción resulta de la siguiente división: la diferencia en salarios entre los que tienen universidad y aquellos en algún nivel entre preparatoria y universidad, sobre los salarios de quienes tienen universidad completa; por otro lado la proporción que va en el denominador de la fracción resulta de la siguiente división: la diferencia en salarios entre los que tienen universidad y los que tienen entre universidad y preparatoria sobre los salarios de quienes tienen preparatoria completa.

El grupo terciario incluye a aquellos con entre 15 y 17 años de escolaridad más una fracción de aquellos con menos de 15 años de escolaridad pero más de 12, esta fracción está dada por uno

menos la fracción “ Θ ”. Además este grupo incluye una fracción de aquellos con más de 17 años de escolaridad (con posgrado), esta fracción está dada por el salario relativo de aquellos que tienen más de 17 años de escolaridad respecto al salario de aquellos entre 15 y 17 años de escolaridad.

A continuación se describe de manera más formal la asignación en los grupos completos:

$$N_{1at} = N_{<6} \left(\frac{W_{<6}}{W_6} \right) + N_6 + N_{>6;<12} (\varphi)$$

$$N_{2at} = N_{>6;<12} (1 - \varphi) + N_6 + N_{>12;<15} (\theta)$$

$$N_{3at} = N_{>12;<15} (1 - \theta) + N_{\geq 15, \leq 17} + N_{>15} \left(\frac{W_{<6}}{W_6} \right)$$

Donde :

$$\varphi = \frac{\frac{W_2 - W_{1inc}}{W_2}}{\frac{W_{1inc} - W_1}{W_1}}$$

$$\theta = \frac{\frac{W_3 - W_{2inc}}{W_3}}{\frac{W_{2inc} - W_2}{W_2}}$$

De lado derecho de las ecuaciones, las variables "N" y "W" se refieren a valores para cada grupo de edad en cada año, los subíndices "a" y "t" se omiten para no complicar la notación.

A.3 Brechas salariales estimadas por grupos de educación y de edad

Cuadro A.3.1: Brechas salariales universidad-preparatoria

Grupo de edad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
a1	0.472	0.458	0.432	0.396	0.395	0.312	0.397	0.326	0.324	0.313	0.421
a2	0.492	0.473	0.525	0.475	0.527	0.456	0.523	0.566	0.384	0.479	0.476
a3	0.494	0.500	0.452	0.477	0.544	0.496	0.459	0.416	0.510	0.411	0.490
a4	0.450	0.473	0.528	0.480	0.501	0.511	0.507	0.510	0.399	0.472	0.487
a5	0.409	0.457	0.509	0.491	0.454	0.489	0.405	0.452	0.485	0.492	0.510
a6	0.439	0.420	0.348	0.517	0.291	0.452	0.429	0.420	0.408	0.447	0.403
a7	0.764	0.538	0.498	0.443	0.703	0.524	0.561	0.446	0.490	0.544	0.461
Promedio	0.503	0.474	0.470	0.468	0.488	0.463	0.469	0.448	0.429	0.451	0.464

Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 5.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 12 o bien entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9.

Cuadro A.3.2: Brechas salariales preparatoria-primaria

Grupo de edad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
a1	0.258	0.165	0.206	0.202	0.226	0.178	0.182	0.236	0.192	0.216	0.172
a2	0.358	0.269	0.284	0.272	0.267	0.263	0.247	0.223	0.249	0.162	0.151
a3	0.310	0.363	0.247	0.265	0.286	0.319	0.195	0.275	0.209	0.229	0.203
a4	0.321	0.317	0.285	0.231	0.309	0.247	0.226	0.278	0.317	0.273	0.274
a5	0.371	0.304	0.366	0.313	0.360	0.264	0.314	0.308	0.285	0.281	0.249
a6	0.424	0.327	0.472	0.303	0.460	0.223	0.288	0.333	0.273	0.283	0.269
a7	0.153	0.332	0.411	0.439	0.248	0.364	0.284	0.273	0.293	0.201	0.180
Promedio	0.313	0.297	0.324	0.290	0.308	0.265	0.248	0.275	0.260	0.235	0.214

Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 5.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 12 o 6 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9.

Cuadro A.3.3: Brechas salariales universidad-primaria

Grupo de edad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
a1	0.718	0.634	0.659	0.632	0.613	0.519	0.594	0.571	0.525	0.540	0.587
a2	0.852	0.753	0.818	0.769	0.794	0.712	0.777	0.807	0.660	0.671	0.616
a3	0.799	0.851	0.739	0.763	0.809	0.797	0.646	0.704	0.730	0.644	0.687
a4	0.780	0.784	0.815	0.725	0.821	0.757	0.740	0.787	0.729	0.761	0.754
a5	0.799	0.731	0.859	0.798	0.817	0.736	0.731	0.765	0.785	0.776	0.747
a6	0.847	0.764	0.822	0.822	0.765	0.673	0.734	0.761	0.667	0.720	0.680
a7	0.893	0.852	0.940	0.860	0.984	0.908	0.825	0.712	0.763	0.774	0.648
Promedio	0.813	0.767	0.807	0.767	0.800	0.729	0.721	0.730	0.694	0.698	0.674

Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

Las brechas salariales se estiman como se señala en la sección 5.1. Se consideran individuos con más de 30 horas de ocupación por semana, que perciben algún ingreso, de sexo masculino, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con exactamente 6 o bien entre 15 y 17 años de escolaridad. Se eliminan aquellos con ingresos dentro del primer y el último percentil de la distribución de salario real por año. Los grupos de edad son como se definen en la nota al pie 9.

Cuadro A.3.1a: Errores estándar de brechas salariales universidad-preparatoria

	2005	2006	2004	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
a1	0.0013	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0013	0.0011	0.0011	0.0010	0.0011	0.0010
a2	0.0013	0.0014	0.0014	0.0013	0.0014	0.0013	0.0013	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011
a3	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0013	0.0013	0.0012	0.0013	0.0012
a4	0.0015	0.0016	0.0014	0.0015	0.0015	0.0014	0.0015	0.0014	0.0013	0.0013	0.0012
a5	0.0020	0.0019	0.0019	0.0017	0.0017	0.0016	0.0015	0.0015	0.0015	0.0014	0.0015
a6	0.0023	0.0026	0.0022	0.0020	0.0022	0.0021	0.0019	0.0019	0.0017	0.0017	0.0016
a7	0.0037	0.0033	0.0031	0.0027	0.0030	0.0027	0.0027	0.0024	0.0025	0.0020	0.0022

Notas: las cifras corresponden a los errores estándar robustos de los coeficientes del cuadro A.3.1

Cuadro A.3.2a: Errores estándar de brechas salariales preparatoria-primaria

	2005	2006	2004	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
a1	0.0012	0.0013	0.0012	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.001
a2	0.0013	0.0012	0.0012	0.0012	0.0014	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
a3	0.0014	0.0013	0.0013	0.0012	0.0013	0.0012	0.0011	0.0012	0.0011	0.0012	0.0011
a4	0.0015	0.0014	0.0013	0.0014	0.0014	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011
a5	0.0019	0.0018	0.0018	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014	0.0013	0.0013
a6	0.0021	0.0023	0.0019	0.0018	0.002	0.0019	0.0016	0.0017	0.0015	0.0014	0.0015
a7	0.0032	0.003	0.0028	0.0024	0.0025	0.0024	0.0024	0.0021	0.0021	0.0018	0.0018

Notas: las cifras corresponden a los errores estándar robustos de los coeficientes del cuadro A.3.2

Cuadro A.3.3a: Errores estándar de brechas salariales universidad-primaria

	2005	2006	2004	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
a1	0.0014	0.0013	0.0013	0.0013	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0012	0.0013	0.0012
a2	0.0014	0.0014	0.0014	0.0013	0.0014	0.0014	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
a3	0.0015	0.0014	0.0014	0.0014	0.0015	0.0014	0.0014	0.0014	0.0013	0.0014	0.0013
a4	0.0014	0.0015	0.0014	0.0015	0.0016	0.0015	0.0016	0.0015	0.0014	0.0013	0.0013
a5	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0015	0.0017	0.0016	0.0015	0.0014	0.0015
a6	0.0019	0.0019	0.0017	0.0016	0.0017	0.0016	0.0016	0.0017	0.0017	0.0015	0.0015
a7	0.0026	0.0023	0.0022	0.0022	0.0022	0.0021	0.002	0.002	0.0019	0.0017	0.0018

Notas: las cifras corresponden a los errores estándar robustos de los coeficientes del cuadro A.3.3

A.4 oferta relativa por grupos de educación y de edad

Cuadro A.4.1: Oferta relativa terciario-secundario

Grupo de edad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
a1	0.663	0.688	0.661	0.705	0.740	0.597	0.646	0.800	0.646	0.614	0.558
a2	0.497	0.593	0.571	0.497	0.682	0.599	0.708	0.564	0.593	0.634	0.617
a3	0.564	0.520	0.502	0.594	0.530	0.542	0.514	0.516	0.471	0.556	0.539
a4	0.866	0.683	0.737	0.631	0.624	0.612	0.543	0.552	0.575	0.542	0.651
a5	1.005	1.167	1.063	1.125	0.916	0.728	0.716	0.732	0.595	0.600	0.576
a6	1.265	1.322	1.135	1.006	1.070	1.120	1.072	0.937	0.932	0.855	0.732
a7	1.108	0.989	0.955	1.188	1.029	1.163	1.090	1.270	0.980	0.909	0.894
Promedio	0.853	0.852	0.803	0.821	0.799	0.766	0.755	0.767	0.685	0.673	0.652

Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

La oferta relativa se calcula como se señala en la sección 5.2. Se consideran individuos con horas de ocupación positivas por semana, que perciben algún ingreso, de cualquier sexos, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con al menos un de escolaridad. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9 y los grupos de educación son como se define en la nota al pie 10.

Cuadro A.4.2: Oferta relativa secundario-primario

Grupo de edad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
a1	0.633	0.658	0.847	0.878	0.733	1.118	1.054	0.739	1.122	1.121	1.562
a2	0.867	0.707	0.745	1.000	0.614	0.897	0.632	1.111	1.199	0.989	1.084
a3	0.773	0.836	0.871	0.659	0.707	0.798	0.760	0.888	1.041	0.958	0.999
a4	0.594	0.709	0.689	0.809	0.756	0.731	0.753	0.744	0.709	0.827	0.598
a5	0.511	0.419	0.511	0.469	0.587	0.783	0.769	0.746	0.898	0.721	0.730
a6	0.327	0.302	0.398	0.460	0.440	0.433	0.462	0.592	0.585	0.597	0.672
a7	0.238	0.300	0.306	0.300	0.335	0.340	0.347	0.315	0.457	0.526	0.516
Promedio	0.563	0.562	0.624	0.653	0.596	0.729	0.683	0.734	0.859	0.820	0.880

Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

La oferta relativa se calcula como se señala en la sección 5.2. Se consideran individuos con horas de ocupación positivas por semana, que perciben algún ingreso, de cualquier sexos, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con al menos un de escolaridad. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9 y los grupos de educación son como se define en la nota al pie 10.

Cuadro A.4.3: Oferta relativa terciario-primario

Grupo de edad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
a1	0.419	0.453	0.560	0.619	0.542	0.667	0.681	0.591	0.725	0.688	0.872
a2	0.431	0.420	0.426	0.497	0.418	0.538	0.447	0.627	0.711	0.627	0.669
a3	0.436	0.435	0.437	0.392	0.375	0.433	0.391	0.459	0.491	0.532	0.538
a4	0.514	0.485	0.507	0.510	0.472	0.447	0.409	0.411	0.407	0.448	0.389
a5	0.514	0.489	0.544	0.527	0.537	0.571	0.551	0.546	0.534	0.433	0.420
a6	0.414	0.399	0.452	0.462	0.471	0.485	0.495	0.555	0.545	0.511	0.492
a7	0.264	0.297	0.292	0.356	0.345	0.395	0.379	0.400	0.448	0.478	0.461
Promedio	0.427	0.425	0.460	0.480	0.452	0.505	0.479	0.513	0.552	0.531	0.549

Notas: Elaboración propia con datos de la ENOE, con información del segundo trimestre de cada año.

La oferta relativa se calcula como se señala en la sección 5.2. Se consideran individuos con horas de ocupación positivas por semana, que perciben algún ingreso, de cualquier sexos, que tiene entre 25 y 59 años de edad y que cuentan con al menos un de escolaridad. Los grupos de edad son como se definen el a nota al pie 9 y los grupos de educación son como se define en la nota al pie 10.

A.5a Regresión de la ecuación 8a

Cuadro A.5a: Regresión de la ecuación 8a. Variable dependiente: Bs 3-2 por edad y año

Variable	Coeficientes
da1	0.500196 (0.033615)
da2	0.0395558 (0.0326108)
da3	0.01022715 (0.0354731)
da4	0.0281964 (0.0308879)
da5	0.0413479 (0.0271195)
da6	omitida ---
da7	0.0847393** (0.0357439)
d2005	omitida ---
d2006	-0.0030564 (0.250707)

d2007	0.0027629 (0.0256226)
d2008	-0.0075894 (0.0233909)
d2009	0.002688 (0.0245528)
d2010	-0.0229812 (0.0265196)
d2011	-0.0152179 (0.023957)
d2012	-0.0236179 (0.0307418)
d2013	-0.0542016* (.0311146)
d2014	-0.03775729 (0.0265051)
d2015	-0.0049218 (0.0229424)
LN3atNuat	-0.1407859*** (0.0466255)
LN2atNuat	0.014671 (0.0643853)
Constante	0.2840683*** (0.0996276)
R2	0.6075
Observaciones	77

Notas: La estimación corresponden a la ecuación 8a del modelo, se realiza mediante mínimos cuadrados ponderados, donde la ponderación corresponde al inverso de la varianza estimada de la brecha salarial. La estimación está ajustada por el factor de expansión de la ENOE. Los errores estándar robustos se muestran en paréntesis. Los regresores son como se describió en el modelo.

*Significancia estadística al 10%, **significancia estadística al 5%, ***significancia estadística al 1%. BS 3-2 se refiere a la brecha salarial Universidad-Preparatoria

A.5b Regresión de la ecuación 8

Cuadro A.5b: Regresión de la ecuación 8. Variable dependiente: Bs 3-2 por edad y año

Variable	Coefficientes
LB3aBua	0.3264421*** (0.800944)
LN3tNut	-3.063036 (1.906369)
LN3atNuat	-0.1991477*** (0.0407409)

LN2atNuat	0.0226183 (0.0433981)
Constante	-0.1676873 (0.2460061)
R2	0.4436
Observaciones	77

Notas: La estimación corresponden a la ecuación 8 del modelo, se realiza mediante mínimos cuadrados ponderados, donde la ponderación corresponde al inverso de la varianza estimada de la brecha salarial. La estimación está ajustada por el factor de expansión de la ENOE. Los errores estándar robustos se muestran en paréntesis. Los regresores son como se describió en el modelo.

*Significancia estadística al 10%, **significancia estadística al 5%, ***significancia estadística al 1%. BS 3-2 se refiere a la brecha salarial Universidad-Preparatoria

A.5c Regresión de la ecuación 9 con tendencia

Cuadro A.5c: Regresión de la ecuación 9. Variable dependiente: Bs 3-1 por edad y año

Variable	Coeficientes
year	-0.0212165*** (0.0058999)
LB3aBua	0.7332666*** (0.1196089)
LN3tNut	9.539612 (5.883564)
LN3atNuat	-0.1870721*** (0.0407138)
LN1atNuat	-0.0711068 (0.0849976)
Lgama	-0.0480276 (0.282583)
Constante	44.48565*** (12.60753)
R2	0.7521
Observaciones	77

Notas: La estimación corresponden a la ecuación 9 del modelo incluyendo la tendencia del tiempo, se realiza mediante mínimos cuadrados ponderados, donde la ponderación corresponde al inverso de la varianza estimada de la brecha salarial. La estimación está ajustada por el factor de expansión de la ENOE. Los errores estándar robustos se muestran en paréntesis. Los regresores son como se describió en el modelo.

*Significancia estadística al 10%, **significancia estadística al 5%, ***significancia estadística al 1%. BS 3-1 se refiere a la brecha salarial universidad-primaria

10. Bibliografía

- Acemoglu, D. (1998). Why Do New Technologies Complement Skills? Directed Technical Change and Wage Inequality. *The Quarterly Journal of Economics*, 113 (4): 1055-1089
- Autor, D., Katz, L. y Krueger, A. (1998). Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?. *Quarterly Journal of Economics*, 113(4): 1169-1214
- Becker, G. (1964). Human Capital. *National Bureau of Economic Research*, Columbia University Press.
- Benita, F. (2014). A Cohort Analysis of the College Premium in México. *Latin American Journal of Economics*, 51 (1): 147-178
- Campos, R. M., Esquivel, G., y Lustig, N. (2012). The rise and Fall of Income Inequality in Mexico, 1989-2010 WIDER Working Paper 2012/10.
- Campos R. M. Lopez-Calva, L. F., y Lustig, N. (2016). Declining Wages for College-Educated Workers in Mexico: Are Younger or Older Cohorts Hurt the Most? Policy Research Working Paper Series 7546, The World Bank
- Campos, R. M. (2010). Why did wage inequality decrease in Mexico after NAFTA?. Documento de trabajo, El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos.
- Card, D y Lemieux, T (2001). Can Falling Supply Explain the Rising Return to College for Younger Men? A Cohort-Based Analysis. *The Quarterly Journal of Economics*, 116 (2): 705-746
- Cragg, M. I., y Epelbaum, M. (1996). Why has wage dispersion grown in Mexico? Is it the incidence of reforms or the growing demand for skills?. *Journal of development Economics*, 51(1), 99-116.
- Esquivel, G. y Rodríguez-López, J.A. (2003). Technology, trade, and wage inequality in México before and after NAFTA. *Journal of development Economics*, 72 (2):543-565
- Hanson, G. H. y Harrison, A. (1995). Trade, technology and wage inequality. *National Bureau of Economic Research*. Working paper No 5110
- Harmon, P., (2011). Economic Returns to Education: What We Know, What We Don't Know, and Where We Are Going. *IZA Policy Papers*, Institute for the Study of Labor (IZA).
- Katz, L. F., Murphy, K.M. (1992). Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors. *The Quarterly Journal of Economics*, 107 (1):35-78
- Manacorda, M., Sánchez-Paramo, C. y Shady N. (2010). Changes in Returns to Education in Latin America: The Role of Demand and Supply of Skills. *Industrial and Labor Relations Review*, 63 (2): 307-26
- Mincer, J. (1974). Schooling, Experience and Earnings. *National Bureau of Economic Research*, Columbia University Press.
- Violante, G. L. (2008) Skill-Biased Technical Change. *The New Palgrave Dictionary of Economics*. New York University and CEPR.

11. Índice de cuadros

Cuadro 4.1: Características de la población ocupada.....	22
Cuadro 4.3.1: Estimación de 3 pasos. Variable dependiente: Brechas salariales estimadas por edad y año	46
Cuadro 4.3.2: Comparación con otras investigaciones. Elasticidades de sustitución	48
Cuadro 7.1.: Descripción de las tendencias en brechas salariales (especificación original y alternativas)	53
Cuadro 7.2.1: Estimación de robustez para distintas muestras	56
Cuadro A1 Descripción general de la población ocupada por año	59
Cuadro A.3.1: Brechas salariales universidad-preparatoria.....	66
Cuadro A.3.2: Brechas salariales preparatoria-primaria	66
Cuadro A.3.3: Brechas salariales universidad-primaria.....	67
Cuadro A.3.1a: Errores estándar de brechas salariales universidad-preparatoria	67
Cuadro A.3.2a: Errores estándar de brechas salariales preparatoria-primaria	67
Cuadro A.3.3a: Errores estándar de brechas salariales universidad-primaria.....	68
Cuadro A.4.1: Oferta relativa terciario-secundario.....	68
Cuadro A.4.2: Oferta relativa secundario-primario	68
Cuadro A.4.3: Oferta relativa terciario-primario	69
Cuadro A.5a: Regresión de la ecuación 8a. Variable dependiente: Bs 3-2 por edad y año	69
Cuadro A.5b: Regresión de la ecuación 8. Variable dependiente: Bs 3-2 por edad y año.....	70
Cuadro A.5c: Regresión de la ecuación 9. Variable dependiente: Bs 3-1 por edad y año	71

12. Índice de figuras

Figura 1.1: Salario real según nivel de instrucción.....	6
Figura 1.2: Oferta laboral según grupo de educación.....	6
Figura 4.2.1: Logaritmo del salario real por hora de individuos con universidad por grupo de edad	25
Figura 4.2.2: Logaritmo del salario real por hora de individuos con preparatoria por grupo de edad	26
Figura 4.2.3: Logaritmo del salario real por hora de individuos con primaria por grupo de edad	26
Figura 4.2.4: Logaritmo del agregado de horas ocupadas por semana de los individuos en el grupo terciario por grupo de edad	28
Figura 4.2.5: Logaritmo del agregado de horas ocupadas por semana de los individuos en el grupo secundario por grupo de edad	29
Figura 4.2.6: Logaritmo del agregado de horas ocupadas por semana de los individuos en el grupo primario por grupo de edad.....	29
Figura 6.1: Brechas salariales promedio según niveles de educación	36
Figura 6.1.1: Brechas salariales (universidad-preparatoria.....	37
Figura 6.1.2: Brechas salariales (preparatoria-primaria)	38
Figura 6.1.3: Brechas salariales (universidad-primaria).....	39
Figura 6.2: Oferta relativa promedio por grupos de educación	40
Figura 6.2.1: Oferta relativa (terciario-secundario).....	41
Figura 6.2.2: Oferta relativa (secundario-primario).....	42
Figura 6.2.3: Oferta relativa (terciario-primario).....	42
Figura 7.1.1: Brechas salariales, especificación preferida.....	51
Figura 7.1.2: Brechas salariales, especificación 2	51
Figura 7.1.3: Brechas salariales, especificación 3	52
Figura 7.1.4: Brechas salariales, especificación 4	52
Figura A1: Composición de la población ocupada según nivel de instrucción (completo e incompleto)	63