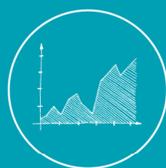
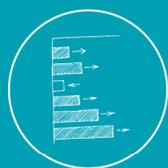




La Brecha Salarial asociada a la Educación Universitaria: Evidencia para el Mercado Laboral Formal Ecuatoriano



Instituto Nacional de Estadística y Censos

Autoridades:

Dirección Ejecutiva

Roberto Castillo Añazco

Subdirección General

Jorge García-Guerrero

Coordinación General Técnica de Innovación en Métricas y Análisis de la Información

Lorena Moreno Enríquez

Dirección de Estudios y Análisis de la Información

Cristhian Rosales Castillo

Revisión:

Lorena Moreno Enríquez

Cristhian Rosales Castillo

Elaboración:

Laboratorio de Dinámica Laboral y Empresarial - Proyecto de Reconversión de la Educación Técnica y Tecnológica Superior Pública del Ecuador (LDLE – PRETT):

Gestión del subcomponente de seguimiento a graduados

Natalia Garzon Durango

Cristhian Rosales Castillo

Equipo técnico

Especialista de seguimiento a graduados

Alejandro García Hinojosa (Consultor PRETT)

Analistas de seguimiento a graduados

Daniela Sandoval Proaño (Consultora PRETT)

Diego Del Pozo Villafuerte (Consultor PRETT)

Gabriel Castañeda Sarango (Consultor PRETT)

Diseño y Diagramación:

Esteban Palacios Jaramillo

La Brecha Salarial asociada a la Educación Universitaria: Evidencia para el Mercado Laboral Formal Ecuatoriano

Alejandro Garcia Hinojosa*

Resumen

Este estudio analiza la evolución de la brecha salarial y su relación con la oferta de habilidades relacionadas a la educación superior motivado por los cambios en la distribución del ingreso que el país ha experimentado en la última década. Se observa que la brecha salarial entre individuos con y sin educación superior alcanza su punto máximo entre el 2015 y 2016 en aproximadamente 80% para los hombres y 70% para las mujeres. Usando una función de producción CES con elasticidad imperfecta entre dos grupos de trabajadores con diferente nivel de educación, se estima que la oferta de habilidades es el principal predictor de la evolución de la brecha salarial, sin embargo, la demanda de habilidades juega también un papel importante incrementando la brecha del salario en alrededor del 3% anual. Finalmente, se observa que los años de experiencia tienen un papel importante en la determinación de la brecha salarial entre graduados con tercer nivel y sin educación universitaria principalmente para aquellos con más de 20 años de experiencia laboral.

JEL classification: J31, J24, J38

Keywords: desigualdad del ingreso, brecha del salario, oferta de habilidades

*Alejandro Garcia Hinojosa, Especialista de Seguimiento a Graduados en el proyecto para la Reconversión de la Educación Técnica y Tecnológica del Ecuador (PRETT) INEC-SENESCYT-Banco Mundial, email: alejandro.garcia@inec.gob.ec.

1. Introducción

Importantes cambios en la trayectoria de la desigualdad del ingreso en algunos países de Latino América, incluido Ecuador, han ocurrido en las últimas dos décadas, motivando así, el estudio de los diversos factores que han determinado dichos cambios. El incremento de la desigualdad del ingreso en los 90s y posterior caída durante los 2000s coincide con cambios sistemáticos en las fuerzas de mercado laboral, así como, en la composición educativa del mismo. Durante los 90s, la brecha salarial entre trabajadores con y sin estudios superiores se incrementó sustancialmente debido a un desplazamiento de la demanda laboral en favor de trabajadores más capacitados (Behrman, Birdsall, y Székely, 2007; Goldberg y Pavcnik, 2007; Kahhat, 2010).¹ El punto de inflexión, así como la posterior caída de la brecha salarial durante los 2000s, coincide con el ascenso de gobiernos de izquierda algunos de los cuales implementaron políticas orientadas a la redistribución equitativa del ingreso a través de transferencia a los más pobres, impuestos progresivos y políticas de inserción laboral y educativa (López-Calva y Lustig, 2010; Cornia, 2014; Fritz y Lavinas, 2016; Bértola y Williamson, 2017). No obstante, son los cambios en el precio de las habilidades los que han demostrado una vez más ser los principales responsables del cambio en la brecha salarial observada.

La literatura que hace referencia a la desigualdad de la brecha salarial, asocia cambios en los precios de las habilidades a la interacción entre la oferta y demanda de las mismas en el mercado laboral². Es así como el incremento de la demanda de trabajadores más calificados en los 90s incremento el precio de las habilidades, expandiendo así, la brecha salarial entre trabajadores con y sin educación superior. La posterior caída de la brecha salarial, es en cambio el resultado del incremento sustancial de la oferta de habilidades originado por una mayor inversión en educación superior en algunos países de la región durante los 2000s (Barros, De Carvalho, Franco, y Mendonça, 2010; Gasparini, Galiani, Cruces, y Acosta, 2011; Cruces, García Domench, y Gasparini, 2014).

Ecuador no es ajeno a los cambios dramáticos en la desigualdad del ingreso. Los datos disponibles en la Base de Datos Socioeconómicos para América Latina y el Caribe (SEDLAC por sus siglas en inglés) muestran que el país experimentó un incremento importante del coeficiente de GINI en los últimos años de los 90s, seguido de una estabilidad que bordeaba los 53 puntos entre el 2003 y 2007 y un rápido descenso que alcanza los 45 puntos en el 2014. El indicador se ha mantenido relativamente estable hasta el 2018, último año del cual se tienen información disponible (SEDLAC, Agosto 2020). Es de esperarse un incremento sustancial de la desigualdad del ingreso en el Ecuador tras los años de pandemia y de la crisis económica generalizada que el país enfrenta desde la

¹Las condiciones de comercio favorables durante los 90s, relacionadas a la reducción de impuestos a las importaciones y otros aspectos propios de la globalización, trajeron con sí un boom en la adquisición de bienes de capital los cuales se asumen son más complementarios con trabajadores calificados incrementando así la demanda laboral por los mismos Green, Dickerson, y Arbache, 2001; Sánchez-Páramo y Schady, 2003; Goldberg y Pavcnik, 2007; Parro, 2013.

²Esta literatura sigue la metodología propuesta inicialmente por Tinbergen, 1974, la cual ha sido utilizado extensivamente para explicar cambios en la brecha del ingreso laboral asociado a fuerzas de mercado, oferta y demanda laboral de trabajadores, particularmente en países desarrollados. La evidencia empírica para estos países muestra que el incremento de la brecha salarial entre trabajadores con y sin educación superior está relacionada al progreso tecnológico el cual tiene un efecto de complementariedad con trabajadores más calificados, un termino conocido en la literatura como “cambio tecnológico en favor de habilidades” (SBTC por sus siglas en inglés) (Acemoglu, 1998; Autor, Katz, y Krueger, 1998; Berman, Bound, y Machin, 1998; Acemoglu, 2007)

caída de los precios del petróleo en el 2015. La evolución de la desigualdad del ingreso en el país refleja de cierta forma aquella de la brecha salarial en el mercado laboral entre trabajadores con diferentes niveles de educación.

Este estudio realiza un análisis de los cambios en la desigualdad del ingreso laboral y su relación con la oferta de habilidades u oferta relativa entre grupos de educación y experiencia laboral. Específicamente, se busca proveer información sobre los efectos de los cambios en la oferta relativa de habilidades en la brecha salarial usando el modelo de oferta y demanda propuesto por Katz y Murphy, 1992. Este modelo ha sido utilizado en previos estudios para otros países de Latino América, principalmente para determinar elasticidades de sustitución entre trabajadores con y sin educación universitaria Manacorda, Sánchez-Páramo, y Schady, 2010 y Gasparini y cols., 2011. Este estudio presenta elasticidades de sustitución para más grupos de educación de los considerados tradicionalmente en estudios anteriores. Además de utilizar una versión del modelo de Katz y Murphy para determinar si trabajadores con diferentes años de experiencia son sustitutos perfectos dentro del mismo grupo de educación. Sin embargo, la contribución más importante es quizás, el uso de datos administrativos que no han sido utilizados previamente y que aportan amplia información sobre el mercado laboral formal ecuatoriano. Finalmente, cabe mencionar que si bien Ecuador ha sido parte de estudios en materia de desigualdad del ingreso, estos generalmente incluyen otros países de la región en una estructura de datos de panel. En ese sentido, este estudio provee información específica de la dinámica del mercado laboral ecuatoriano en materia de desigualdad que acorde a mi conocimiento, no se ha sido documentada previamente.

El estudio utiliza datos administrativos de las bases del Laboratorio de Dinámica Laboral y Empresarial (LDLE), que se insumen de registros administrativos provenientes principalmente de instituciones públicas, y de la Secretaría Nacional de Educación, Ciencia y Tecnología (SENESCYT). Ajustando los salarios a la composición de mercado, se estima una prima de educación de tercer nivel de aproximadamente 70 % para los hombres, mientras que para las mujeres esta es 10 pp menor. Existe también una prima de alrededor del 20 % entre individuos con títulos de grado y técnicos-tecnólogos. La brecha salarial entre trabajadores con y sin educación superior ha fluctuado significativamente en la última década. Se observa un incremento de la misma durante el periodo de crecimiento económico 2009-2014, para posteriormente decrecer en los últimos años de análisis, principalmente entre los más jóvenes de la muestra, es decir aquellos con pocos años de experiencia laboral. Observando la evolución de los salarios por cada grupo de educación, se determina que el deterioro de la brecha salarial entre individuos con y sin educación superior es ocasionado por el crecimiento relativamente más rápido de los ingresos laborales de los segundos. Claro que este patrón podría estar relacionado a un desplazamiento de los trabajadores menos productivos fuera del mercado laboral durante una contracción económica como la experimentada en el país durante los últimos años.

El decrecimiento de la brecha salarial entre trabajadores con y sin educación universitaria también coincide con un incremento en la oferta relativa de los mismos, principalmente de los más jóvenes. La mejora en la composición educativa del país ha crecido rápidamente en los últimos 5 años, por lo cual es inherente pensar que esta tiene un efecto importante en la evolución de la brecha del salario. Usando una función de producción CES con elasticidades imperfectas entre grupos de trabajadores con diferentes niveles de educación, se estima una elasticidad de sustitución entre individuos con y sin educación superior de 1.5. La magnitud relativamente baja de la elasticidad nos indica que la oferta relativa de habilidades tiene un efecto significativo en la brecha salarial al

punto que el mercado no ve como sustitutos cercanos a trabajadores con y sin educación superior. Se estima una elasticidad de sustitución similar entre individuos con títulos de grado y técnicos-tecnólogos, sin embargo, las elasticidades difieren significativamente cuando separamos hombres y mujeres. En el caso de los hombres, esta elasticidad es cercana a 1 sugiriendo una forma de complementariedad más que de sustitución entre estos grupos de educación. En el caso de las mujeres, esta elasticidad es mayor a 2 sugiriendo que estos grupos de educación son sustitutos cercanos por lo cual su oferta laboral relativa tiene un efecto menor en la determinación de su brecha salarial. Finalmente, se concluye que la oferta laboral de habilidades juega un papel más importante en la determinación de la brecha salarial para aquellos con más de 20 años de experiencia laboral mientras su efecto es despreciable entre los más jóvenes.

Estudios sobre el retorno de la educación y la brecha salarial entre trabajadores con diferentes niveles de educación en Ecuador han hecho uso de especificaciones Mincerianas similares a las utilizadas en este estudio, con el fin de asegurar que el nivel educativo de los trabajadores sea el recurso determinante que los diferencia. La mayoría de estos estudios utilizan datos provenientes de encuestas de hogares los cuales si bien tienen la ventaja de proveer información sobre el mercado informal, no cuentan con la precisión y amplitud con la que cuentan los datos administrativos usados en este estudio. Los resultados de estos estudios se centran principalmente en medir el retorno de la educación controlando problemas de endogeneidad propios de estas especificaciones. Ayala, Calva, y Palacios, 2016 encuentran que un año adicional de escolaridad equivale a alrededor de un 3% adicional de ingreso laboral y estima un coeficiente similar para los años de experiencia laboral usando como proxy de experiencia la edad de los trabajadores. Dávila y Guamán, 2016 estiman que cada año adicional de escolaridad esta asociado a una prima de ingreso del 10% para los trabajadores en su etapa inicial de participación en el mercado laboral. Los autores también determinan una prima del ingreso laboral que alcanza el 20% cuando se restringe la muestra a trabajadores con más de 11 años de educación. Por otro lado, García-Aracil y Winter, 2006 señalan que una gran parte de la brecha salarial observada entre diferentes grupos demográficos no es únicamente debido a los años adicionales de educación, sino también a factores relacionados a la estructura de los salarios por ejemplo en la brecha salarial de género, y a otros factores tales como la discriminación en el caso de minorías étnicas.

El presente estudio es organizado de la siguiente manera. La sección 2 analiza el mercado laboral ecuatoriano, particularmente los cambios en los salarios y el empleo por sexo y nivel de educación. La sección 3 describe el modelo de oferta y demanda laboral de habilidades y provee estimaciones de los efectos de la oferta relativa de habilidades en la brecha del ingreso para diferentes grupos de educación y experiencia laboral. La sección 4 concluye.

2. Análisis del Mercado Laboral Formal Ecuatoriano

2.1. Datos

Los datos utilizados en este estudio provienen del Laboratorio de Dinámica Laboral y Empresarial (LDLE) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).³ Específicamente se utilizan las bases del LDLE que se insumen de las bases del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), del Servicio de Rentas Internas (SRI) y del Registro Civil (RC), las cuales proveen información demográfica y de mercado laboral de los afiliados activos en el IESS desde el 2009 al 2020.⁴ La información sobre el nivel de instrucción de tercer y cuarto nivel de los afiliados al IESS es obtenida de la base de titulados de la Secretaría Nacional de Educación, Ciencia y Tecnología (SENESCYT). La base de titulados contiene datos históricos de los títulos registrados obtenidos en institutos técnicos y tecnológicos, universidades y escuelas politécnicas tanto nacionales como extranjeras. Información descriptiva sobre el salario y la participación en el empleo de grupos clasificados por sexo, educación, experiencia laboral y sector económico, puede ser encontrada en la Tabla B.1 en el Apéndice.

Para el análisis econométrico se construyen dos muestras de datos, una que contiene información sobre los ingresos laborales o salarios y otra con la oferta de trabajo de los afiliados que forman parte del mercado laboral formal siguiendo una estructura similar a la descrita en Katz y Murphy, 1992.⁵ El procedimiento básicamente usa un conjunto de pesos fijos para ajustar salarios a cambios en la composición del mercado laboral. La muestra que contiene información sobre los salarios se construye con los ingresos laborales de la ocupación principal de un trabajador a tiempo completo empleado de forma estable.⁶ Se restringe la muestra a aquellos que tienen entre 25 y 65 años de edad.⁷ Los trabajadores que no reportan ingresos durante el año de análisis son eliminados de la muestra. La medida del ingreso laboral para el análisis es el logaritmo del salario real por hora. Este se obtiene deflactando el salario nominal anual (año base 2020) y dividiéndolo para el número de aportaciones mensuales registradas en las bases del IESS durante el año de análisis. Finalmente, se normaliza para el número de semanas y horas laborables por semana de un trabajador a tiempo completo.

³El LDLE es un espacio orientado a satisfacer la demanda de información sobre la estructura productiva y de mercado laboral del país. En base a esta información se ha desarrollado estudios analíticos y publicaciones sobre las dinámicas laborales, empresariales, productivas del Ecuador. Para mayor información visita <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/laboratorio-de-dinamica-laboral-y-empresarial>.

⁴Las bases de datos correspondientes al 2021 no se consideran en este estudio pero se encuentran disponibles en LDLE. Las bases de datos se actualizan de forma mensual con un retraso de un mes.

⁵Se utiliza las palabras ingreso laboral y salario de forma intercambiable a lo largo del texto ya que si bien existen trabajadores independientes que aportan voluntariamente al seguro social en las bases utilizadas, estos representan una minoría con respecto a los trabajadores asalariados registrados en el IESS.

⁶Los individuos con empleo estable cumplen con dos características: se encuentran empleados al menos 9 de los 12 meses del año de análisis, no necesariamente de forma continua, y tienen un salario anual de al menos 90 % del ingreso anual de un trabajador con salario mínimo en dicho año.

⁷La razón principal para esta restricción etaria es que el análisis contempla no solo la comparación entre individuos con y sin tercer nivel de educación, sino también, entre grupos con educación de tercer y cuarto nivel. Los datos muestran que en el Ecuador, el 80 % de los graduados consiguen su título de tercer nivel después de los 24 años y en promedio tardan alrededor de 10 meses en insertarse en el mercado laboral formal, particularmente cuando no han tenido experiencia previa.

La muestra que contiene la oferta de trabajo se construye con el número de individuos registrados en las bases del IESS que reportan ingresos laborales diferentes de cero durante el año de análisis.⁸ Información adicional sobre los datos y transformación de los mismos puede ser encontrada en las notas de cada figura y tabla.

2.2. Desigualdad del Ingreso Laboral

Iniciamos el análisis estudiando los cambios en la distribución del ingreso laboral en el mercado formal durante el periodo 2009-2020. La Figura 1 muestra la evolución del logaritmo del salario real por hora para los percentiles 10, 50 y 90 por sexo.

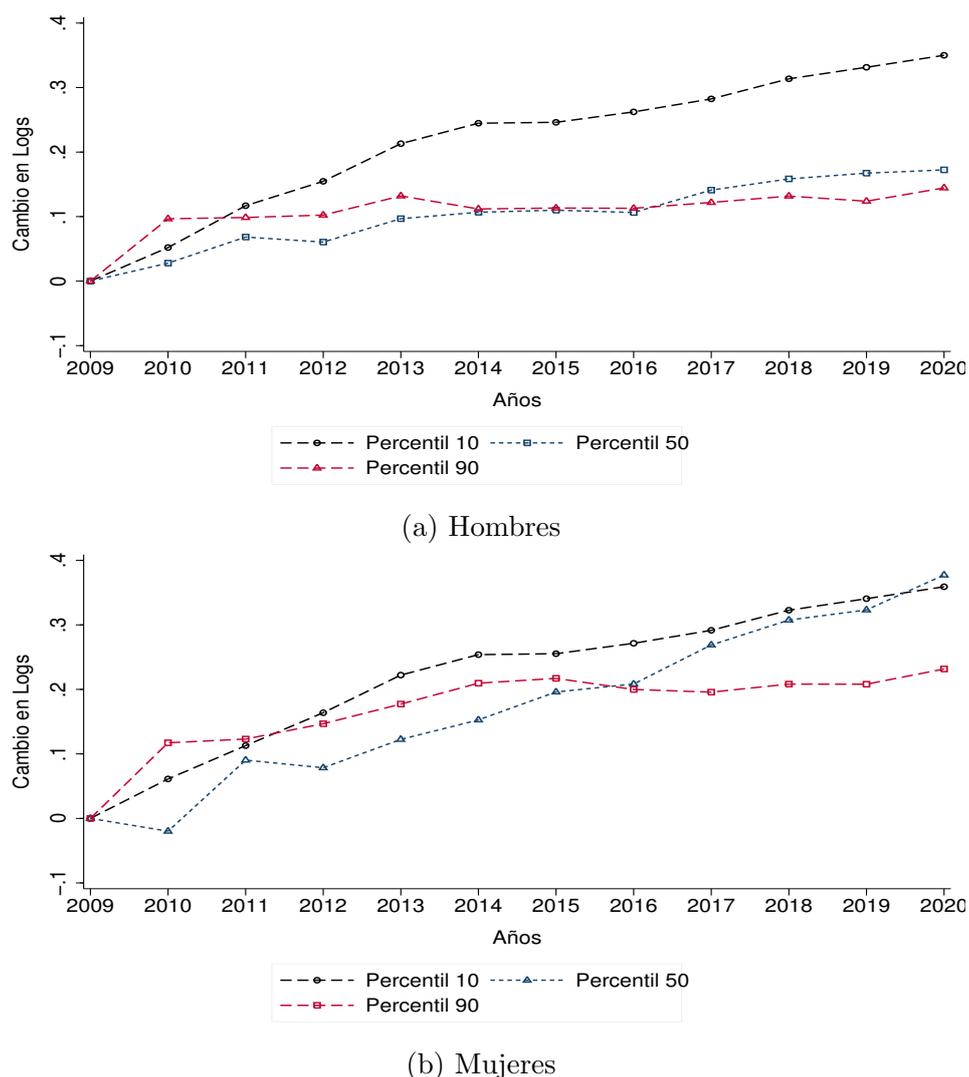


Figura 1: Evolución de Percentiles del Salario por Sexo

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. El logaritmo del salario real por hora correspondiente a los percentiles 10, 50 y 90 es normalizado a cero en el año 2009.

⁸Una muestra ideal de la oferta de trabajo laboral incluiría; información sobre trabajadores en el mercado informal tanto de asalariados como de independientes. Esto nos permitiría estimar con certeza la composición demográfica y educativa de la fuerza laboral disponible. Desafortunadamente, no se cuenta con esta información al momento del desarrollo de este estudio, por lo cual es importante mencionar que los resultados presentados contemplan únicamente ajustes en la composición del mismo.

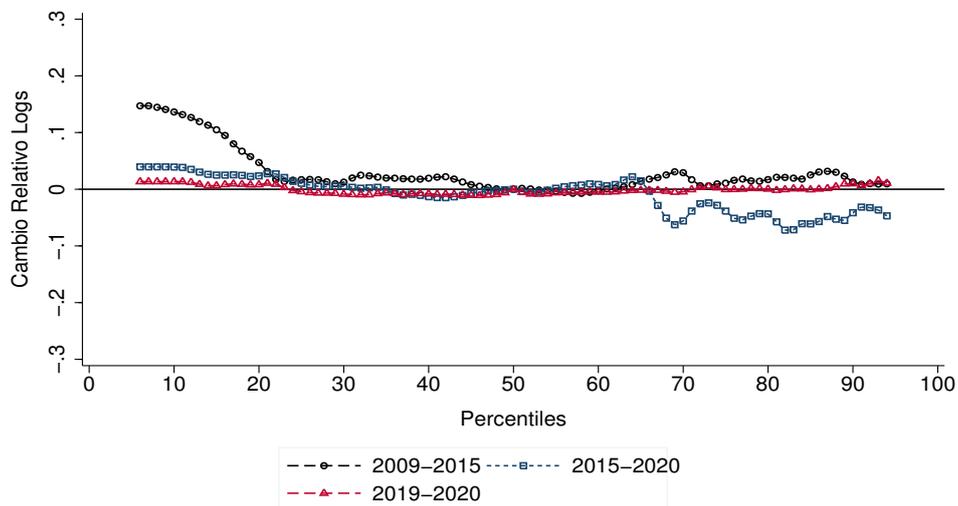
Existe un crecimiento monótono del percentil 10 del ingreso laboral de los hombres para todo el periodo de análisis, sin embargo, es más evidente entre el 2009 y 2014, con una tasa promedio de crecimiento de 5 pp por año. Este se reduce a aproximadamente a 2 pp por año después del 2014. Un comportamiento similar se evidencia también en el percentil 10 de las mujeres. Se marcan entonces dos periodos claramente diferentes en términos del ingreso laboral para los trabajadores ubicados en el primer decil de la distribución del ingreso. El periodo 2009-2014 coincide con un crecimiento económico importante del PIB en el Ecuador, según cifras del Banco Mundial este crecimiento fluctúa entre el 3.5 % y 7.8 % dependiendo del año de análisis. Algunas razones importantes detrás del patrón de crecimiento en los salarios del decil más bajo son quizás las políticas de inserción laboral implementadas por el gobierno de turno, así como, el incremento de más del 50 % del salario mínimo unificado durante el periodo 2009-2014.

El periodo 2015-2020 ha estado marcado por varios eventos no favorables para la economía ecuatoriana, tales como, la caída en el precio del petróleo y el terremoto de magnitud 7.8 en la zona costera del país. Estas, entre otras razones, serían las causas del nulo crecimiento económico en el 2015 y finalmente de la caída del PIB real en el 2016, algo no observado desde la crisis económica y financiera de 1999. El cambio de gobierno del 2017 trajo consigo nuevas reformas en materia social, educativa y laboral. Un ejemplo, es el limitado crecimiento del salario mínimo unificado de alrededor del 2.5 % anual comparado con el crecimiento de un poco más del 8 % anual del periodo 2009-2014. Finalmente, el año de la pandemia Covid-19 ha tenido efectos significativamente adversos en el crecimiento económico del país. Según cifras del Banco Mundial, la economía ecuatoriana decreció en 7.8 % en términos reales siendo el mercado laboral uno de los más afectados. A pesar de que La Figura 1 no muestra un efecto negativo sobre el ingreso de hombres y mujeres ubicados en el percentil 10 de la distribución del ingreso en el último año, es importante mencionar que este indicador es solo una muestra del ingreso de aquellos que se encuentran empleados y con los datos disponibles en este estudio no podemos determinar la afectación de la pandemia en aquellos que perdieron su empleo, así como, las implicaciones que esta tendría en la desigualdad del ingreso y en el bienestar social.

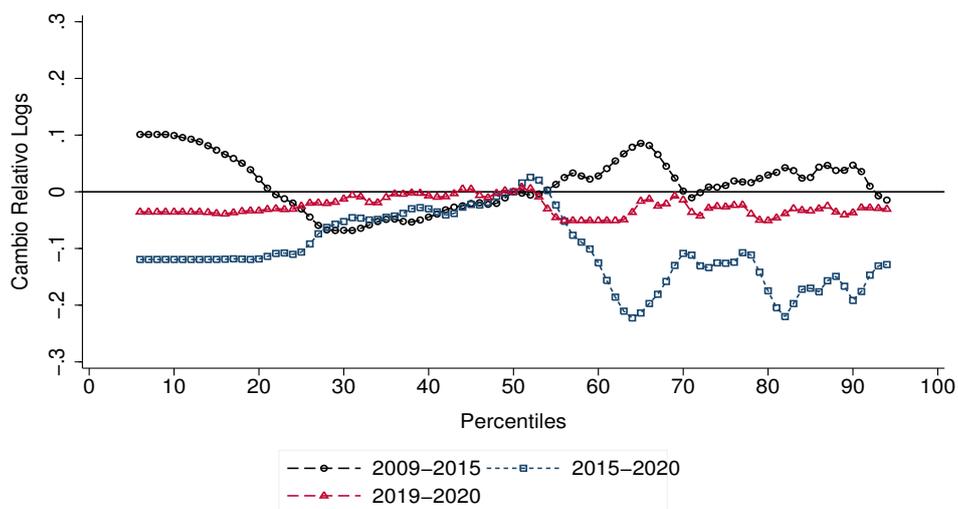
La mediana del ingreso laboral (p50) también muestra un crecimiento importante, particularmente para las mujeres. Durante todo el periodo de análisis, la mediana del ingreso creció en 46 % para las mujeres y 18 % para los hombres. A diferencia del percentil 10, la mediana parece haber crecido en un porcentaje similar en los dos periodos de tiempo analizados previamente. Tal vez la característica más interesante que muestra la Figura 1, es el estancamiento del percentil 90 para los hombres en la última década comparado con el crecimiento del mismo para las mujeres, particularmente en el periodo 2009-2014. Esta característica en particular, así como, la evolución del ingreso laboral que parece ser más favorable para las mujeres que para los hombres en la última década, requiere un análisis más detallado que podría estar ligado al incremento en la participación de las mujeres en la fuerza laboral observado en algunos países de Latino América (SEDLAC, Agosto 2020). La Tabla B.1 en el Apéndice evidencia el crecimiento continuo en la participación de las mujeres en el mercado laboral que pasó de 41.6 % entre 2009-2011 a 44 % entre 2018-2020.

La evolución más favorable del percentil 10 con respecto al 90 pudo haber tenido importantes implicaciones en la desigualdad del ingreso para ambos sexos. Lo mismo es cierto para la brecha salarial de la mitad inferior de la distribución del ingreso, medido por el ratio 50/10, particularmente para los hombres. Por otro lado, la brecha salarial

90/50 parece tener un comportamiento diferente dependiendo del periodo de análisis. Un estudio más detallado sobre la brecha salarial entre diferentes periodos de tiempo puede ser observado en la Figura 2. La figura muestra el cambio en el logaritmo del salario real por hora con respecto a la mediana a lo largo de la distribución del ingreso para los periodos 2009-2015, 2015-2020 y 2019-2020. Este último refleja el cambio en la brecha salarial antes y durante la pandemia.



(a) Hombres



(b) Mujeres

Figura 2: Cambio Relativo de la Distribución del Salario por Sexo y Periodos de Tiempo

Fuente: Bases LDLE 2009, 2015, 2019 y 2020. El cambio relativo del logaritmo del salario real por hora entre dos años es normalizado a cero en la mediana de cada año. Se elimina para la representación gráfica los primeros y últimos 5 percentiles.

La variación en el cambio de los percentiles con respecto a la mediana entre los periodos analizados, es mucho más significativa para las mujeres que para los hombres. La Figura 2 muestra un importante crecimiento de los percentiles más bajos de la distribución del ingreso con respecto a la mediana durante el periodo de crecimiento

económico 2009-2015. Este crecimiento es observable hasta aproximadamente el percentil 20 para ambos sexos. A diferencia de los hombres, las mujeres experimentan una caída en los percentiles subsiguientes hasta llegar a la mediana. Por otro lado, los percentiles superiores a la mediana parecen tener una mejor evolución para las mujeres que para los hombres.

Durante el periodo de contracción económica 2015-2020, parecen ser las mujeres las más afectadas en términos de ingresos laborales. La curva por debajo del cero muestra el deterioro casi completo de la distribución del ingreso, particularmente para los percentiles más bajos y los inmediatos superiores a la mediana. Por otro lado, los hombres solo experimentan una caída en los percentiles superiores, particularmente en el cuartil más alto. Finalmente, el cambio relativo de los percentiles antes y durante la pandemia 2019-2020, muestra una vez más que son las mujeres quienes experimentan un deterioro más significativo de la distribución de sus ingresos durante una recesión económica. De hecho, los hombres parecen no haber sido afectados al menos en términos de sus ingresos, sin embargo, es importante tener en consideración que la Figura 2 solo es una representación del cambio en el ingreso de aquellos que se encuentran empleados. En ese sentido, es necesario complementar el análisis con las consecuencias de la pandemia en el empleo algo que se prevé realizar en futuras investigaciones.

2.3. Salario Ajustado y Unidades de Eficiencia Laboral

Cambios en la oferta y demanda laboral de individuos con educación superior y sus efectos en el retorno de la educación y la desigualdad del ingreso han sido ampliamente documentados en la literatura, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Algunos de estos estudios concuerdan de que el incremento en la demanda de trabajadores más calificados ligada al progreso tecnológico, un fenómeno conocido como el cambio tecnológico en favor de habilidades (*skill-biased technological change*, en inglés), explica gran parte del incremento de la desigualdad del salario en países desarrollados (Autor y cols., 1998; Berman y cols., 1998; Krusell, Ohanian, Ríos-Rull, y Violante, 2000; Acemoglu, 2007). En Latino América la idea de complementaridad entre el progreso tecnológico y los trabajadores más capacitados o con altas habilidades también ha sido empleada para explicar el incremento de la desigualdad del ingreso que la región experimentó durante los 90s. La idea específica es que el cambio tecnológico en favor de habilidades relacionadas a la educación superior fue importado desde los países desarrollados hacia la región a través de la adquisición de bienes de capital durante esta década (Green y cols., 2001; Sánchez-Páramo y Schady, 2003; Parro, 2013).

Ecuador, como otros países de la región, ha experimentado similares patrones en la evolución de la desigualdad del ingreso en las últimas décadas. Datos de SEDLAC muestran un crecimiento del coeficiente de GINI durante los 90s, seguido de una caída de alrededor de 8 puntos entre mediados de los 2000s hasta inicios de los 2010s (SEDLAC, Agosto 2020). Si bien la literatura en materia de desigualdad concuerda con la importancia que tuvieron las políticas de transferencias y ayuda social a los más pobres del país durante el auge de los gobiernos de izquierda en algunos países de Latino América incluido Ecuador, es el incremento sin precedentes de una fuerza laboral más educada la explicación más plausible de la disminución en la desigualdad del ingreso que solo refleja la caída en el retorno de la educación (Barros y cols., 2010; Gasparini y cols., 2011;

Cruces y cols., 2014). Por supuesto, una caída en la desigualdad del ingreso relacionada a una disminución en el precio de las habilidades, necesariamente implicaría que la oferta laboral de trabajadores más calificados supera la demanda de estos trabajadores. Por lo tanto, un punto natural de partida es analizar la evolución de la oferta laboral entre individuos con diferentes niveles de instrucción y su efecto en la brecha salarial de dichos grupos.

Con el fin de analizar los efectos de la oferta laboral en la brecha del salario entre dos o más grupos de educación, se sigue un procedimiento similar al llevado a cabo en Katz y Murphy, 1992 y, Acemoglu y Autor, 2011. Este procedimiento básicamente ajusta los salarios a cambios en la composición demográfica, educativa y ocupacional del mercado laboral para asegurar que los cambios en la brecha del ingreso sean causados por cambios en la oferta o demanda de trabajadores con ciertas habilidades y no por cambios en la composición del mercado. Específicamente, se generan grupos compuestos por trabajadores homogéneos en términos de características demográficas, educativas y de experiencia laboral. Los trabajadores son clasificados en dos grupos de sexo (hombres y mujeres), 5 grupos de nivel de instrucción (sin educación superior completa, técnico-tecnólogo, grado, posgrado (incluye maestría, diplomado, especialidad) y doctorado (a pesar de estar en la categoría de posgrados, se analiza de forma separada debido a que la mayoría de estas titulaciones son de origen extranjero y a su carácter más investigativo que de enseñanza, ambas características pueden influir significativamente en el retorno de este tipo de titulaciones) y 48 grupos de experiencia laboral (uno por cada año de experiencia en el mercado).⁹ Consecuentemente, los trabajadores son clasificados en 480 grupos de sexo-educación-experiencia en cada año.

Se procede a estimar el logaritmo del salario real por hora ajustado a la composición de mercado utilizando el logaritmo del salario predicho de una regresión de los salarios por sexo y por año en dummies de educación, etnia, experiencia laboral a la cuarta potencia y las correspondientes interacciones entre educación y experiencia de cada uno de los 480 grupos descritos previamente y utilizando un conjunto de pesos fijos calculados a partir de la participación de estos grupos en el empleo total a lo largo del periodo de análisis. La Figura 3 muestra la brecha salarial ajustada a la composición del mercado entre individuos con títulos de tercer nivel y sin educación superior por sexo.

La subfigura (a) muestra la brecha salarial entre individuos con títulos de tercer nivel (grado y técnico-tecnólogo) e individuos sin título de educación superior mientras que las subfiguras (b) y (c) desagregan los grupos de tercer nivel. Tres características pueden ser mencionadas de estas representaciones gráficas. Primero, la brecha salarial es más amplia entre los hombres que entre las mujeres. Segundo, la brecha salarial entre individuos con y sin título universitario de tercer nivel crece durante el periodo de auge económico 2009-2014, particularmente para las mujeres. Tercero, existe una caída general de la brecha salarial entre estos grupos de educación desde el 2016.

En el punto más alto del periodo analizado, que en el caso de los hombres corresponde al año 2015, los hombres con título de tercer nivel ganaban 83% (i.e. $\exp(0.61)-1$) más

⁹Los años de experiencia laboral potencial son calculados usando la expresión $\max(\min(\text{edad}-\text{años de educación}-5, \text{edad}-18), 0)$. Esta expresión asegura que los años de experiencia laboral sean cero o un número positivo y a la vez que el individuo no haya empezado a trabajar antes de los 18 años de edad. Las bases de datos de este estudio no proveen información sobre el número de años en educación, así que se asumen los siguientes años de educación de acuerdo a su más alto nivel de instrucción completado de la siguiente forma: técnicos-tecnólogos (15 años), grado (17 años), posgrado (18 y 19 años dependiendo del título obtenido) y doctorado (23 años). Los años de experiencia laboral para individuos sin educación superior prácticamente se cuentan desde los 18 años de edad.

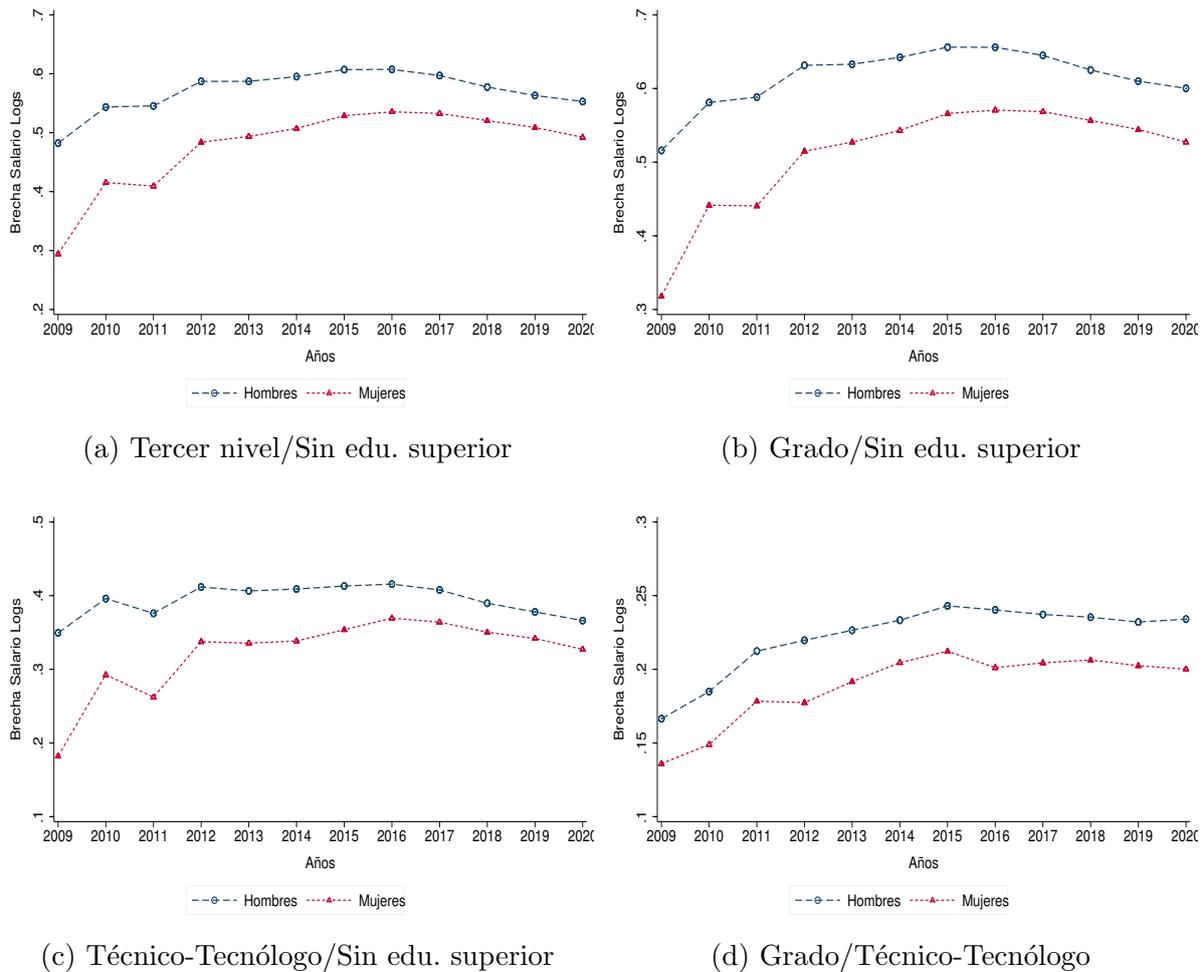


Figura 3: Brecha del Salario entre Individuos con y sin Educación de Tercer Nivel por Sexo

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. El logaritmo del salario real por hora de trabajadores a tiempo completo en el mercado formal es utilizado como la variable dependiente en una regresión por género y por cada año en cuatro variables dummy de educación referentes al título académico de mayor nivel obtenido (técnico-tecnólogo, grado, posgrado (diplomado, maestría y especialidad) y doctorado), variable de experiencia hasta la cuarta potencia, una dummy de etnia que diferencia a los mestizos/blancos de otras minorías étnicas y las correspondientes interacciones entre educación y experiencia. Los valores pronosticados son ajustados a los cambios en la composición del mercado para lo cual se calculan pesos fijos acorde a la participación en el empleo de 480 grupos de género-educación-experiencia. El indicador que se muestra en el gráfico es la ratio entre el promedio ponderado de los salarios ajustados a la composición del mercado de dos grupos con diferente nivel de instrucción. La categoría tercer nivel comprende individuos con título de grado y técnico-tecnólogo.

que sus contrapartes sin título de educación superior. En el caso de las mujeres la máxima brecha salarial fue de alrededor del 71 % (i.e. $\exp(0.54)-1$) durante el 2016. Estas cifras son un poco más altas a las estimadas en Dávila y Guamán, 2016 entre trabajadores con más y menos de 11 años de educación de alrededor del 65 % entre los años 2010 y 2015 aunque el análisis incluye únicamente trabajadores entre 23 y 29 años de edad. Para el 2020, ambas brechas son aproximadamente 10 pp más bajas, sin embargo, siguen siendo bastante altas considerando que el análisis se basa en individuos empleados en el

mercado formal cuya distribución del ingreso está truncada al nivel del salario mínimo. Es de esperarse entonces que la brecha del ingreso entre individuos con y sin título de educación superior sea mucho mayor si incluimos individuos empleados en el mercado informal o independientes que no son contribuyentes del seguro social.

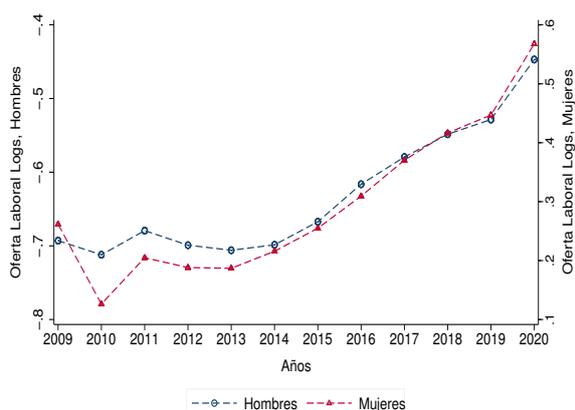
Las subfiguras (b) y (c) muestran que la brecha del ingreso es más amplia cuando la educación de tercer nivel es de grado que cuando es técnica-tecnológica. Para el 2020, la prima salarial de un individuo con título de grado es de alrededor del 80 % para los hombres y 70 % para las mujeres versus el 44 % y 39 % para individuos con título de técnico-tecnólogo, respectivamente. La subfigura (d), muestra una prima salarial entre individuos con título de grado y técnicos-tecnólogos que se ha mantenido relativamente estable en los últimos años la cual supera el 20 %. La Figura A.1 en el Apéndice provee información sobre otros grupos de interés, específicamente individuos con títulos de cuarto nivel. La evolución de la brecha salarial entre individuos con títulos de posgrado (diplomado, especialidad, maestría) e individuos con título de tercer nivel sigue una tendencia similar de crecimiento durante el periodo de crecimiento económico y caída en los últimos años de análisis. Por el contrario, la brecha salarial entre individuos con doctorados y con títulos de posgrado tienen un crecimiento acelerado desde el 2012, exceptuando los primeros años del periodo de análisis en los cuales hay escasas observaciones del primer grupo, que solo decrece en el año de pandemia 2020. En promedio, la prima de obtener un título de posgrado se sitúa en aproximadamente 50 %, mientras que la prima de obtener un doctorado es de aproximadamente del 85 %. ¹⁰

La Figura A.2 en el Apéndice provee información sobre la brecha salarial entre individuos con y sin título de tercer nivel por dos grupos de experiencia laboral (0-9 años y 20-29 años). Es interesante observar que la brecha salarial de aquellos con 20 a 29 años de experiencia laboral, se ha mantenido relativamente estable en los últimos años tanto para hombres como para mujeres. Lo contrario sucede para los más jóvenes de la muestra, la brecha salarial cae rápidamente desde el 2015 lo cual implica que la caída observada en la Figura 3 es causada por un deterioro de la prima salarial de los individuos con títulos de tercer nivel que cuentan con poca experiencia en el mercado laboral.

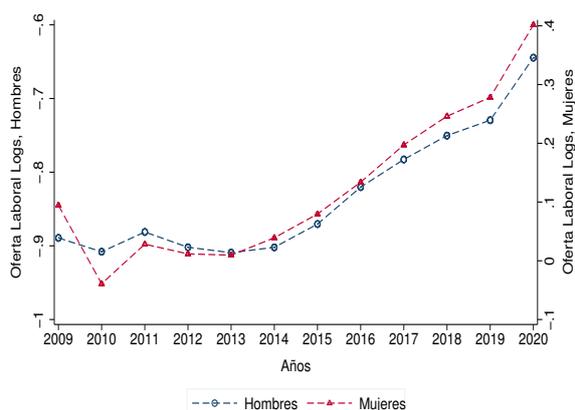
Cambios en la brecha salarial entre diferentes grupos de educación han sido asociados a cambios en la oferta laboral relativa de dichos grupos. Es de esperarse que un incremento de la oferta laboral de un determinado grupo de educación tenga un efecto indirecto en el retorno salarial de dicho grupo, manteniendo todo lo demás constante. Usando la muestra que contiene información sobre la fuerza laboral disponible, se calcula la oferta laboral relativa en unidades de eficiencia siguiendo un procedimiento similar al descrito en Katz y Murphy, 1992 y Acemoglu y Autor, 2011. La oferta laboral individual es determinada por la participación en el empleo total de cada uno de los 480 grupos de sexo-educación-experiencia. Las ofertas laborales individuales son ponderadas usando un conjunto de pesos fijos calculados a partir del salario promedio de cada grupo de sexo-educación-experiencia normalizado para el salario promedio de un grupo base durante todo el periodo de análisis. Las unidades de eficiencia son simplemente el promedio ponderado de las ofertas laborales individuales. La Figure 4 muestra unidades de eficiencia de oferta laboral en logaritmos entre trabajadores con y sin educación de

¹⁰Lapo y Castillo, 2019 uno de los únicos estudios que se encontró sobre el cálculo de la prima de educación de cuarto nivel, señala que esta es de 104 % cuando se compara individuos con posgrado versus aquellos con títulos de tercer nivel. Por supuesto, los autores usan datos diferentes a los de este estudio, específicamente la encuesta de hogares ENEMDU que incluye información sobre el mercado laboral informal.

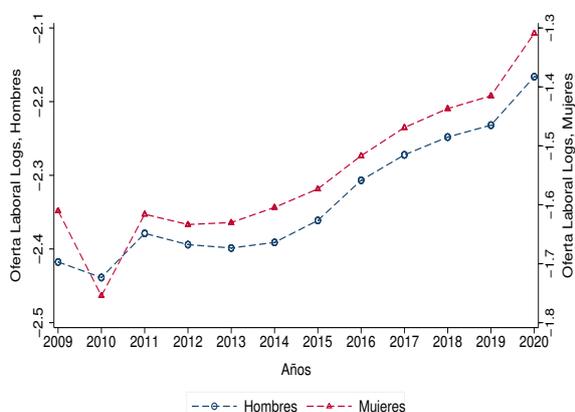
tercer nivel.



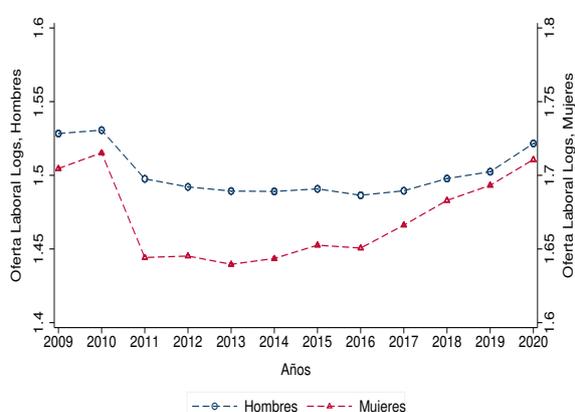
(a) Tercer nivel/Sin edu. superior



(b) Grado/Sin edu. superior



(c) Técnico-Tecnólogo/Sin edu. superior



(d) Grado/Técnico-Tecnólogo

Figura 4: Oferta Laboral Relativa entre Individuos con y sin Educación de Tercer Nivel por Sexo

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. La participación del empleo de los 480 grupos de sexo-educación-experiencia es ajustada usando pesos fijos iguales al salario promedio de cada grupo normalizado por el salario de trabajadores hombres sin educación universitaria y con 10 años de experiencia laboral (grupo con una alta participación en el mercado laboral). Unidades de eficiencia de oferta laboral son el promedio ponderado de la oferta laboral ajustada de cada grupo. La oferta laboral relativa es el logaritmo del ratio entre unidades de eficiencia de dos grupos con diferente nivel de instrucción. La categoría tercer nivel comprende individuos con título de grado y técnico-tecnólogo.

La mejora en la composición educacional del mercado laboral ecuatoriano es evidente. Un hecho interesante es que la escala positiva que se utiliza para el gráfico de las mujeres nos indica que la participación de las mujeres con educación de tercer nivel supera la participación de aquellas sin esta educación mientras que para los hombres, si bien la participación de los primeros con respecto a los segundos se ha incrementado, todavía la fuerza laboral masculina es intensiva en trabajadores sin educación superior. Otra característica importante es que la mejora en la composición educativa crece rápidamente solo después del 2015 tanto para hombres como para mujeres. Tal vez este es el reflejo de las reformas a la educación superior del 2008, cuyo eje principal era el acceso libre a la

educación superior, y del incremento de la inversión en este tipo de educación durante el periodo de crecimiento económico 2009-2014 que se materializa solo después del 2015.¹¹ También podría deberse al desplazamiento de los trabajadores menos productivos, en este caso menos educados, fuera del mercado laboral durante el periodo de contracción económica algo que se reafirma con el incremento significativo del indicador en el año de pandemia 2020.

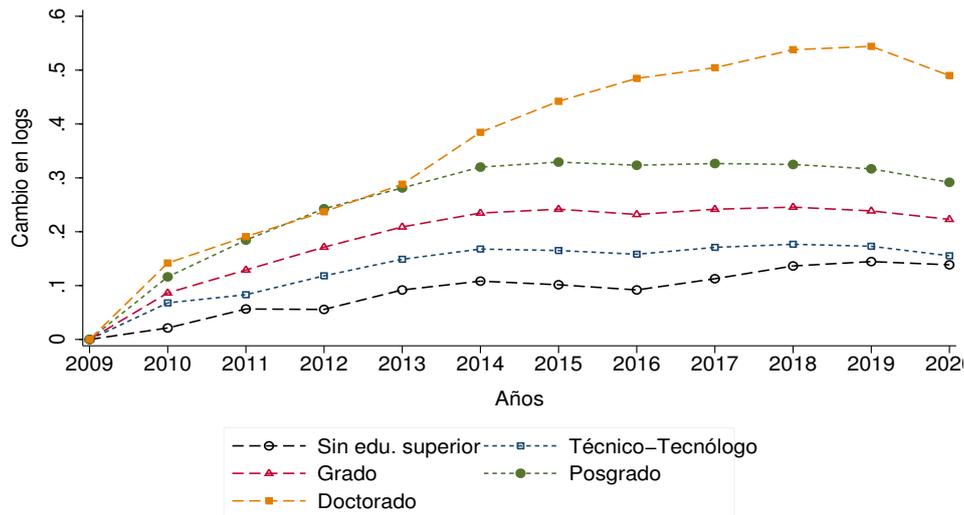
La Figura 5, muestra una tendencia similar para la oferta laboral entre individuos con títulos de grado y técnicos-tecnólogos, particularmente entre las mujeres sugiriendo que el crecimiento más rápido de las graduadas con título de grado que de aquellas con título técnico-tecnólogo. Una particularidad de todas las representaciones gráficas es la abrupta caída de la oferta laboral relativa en el 2011. Aunque está pueda deberse a una particularidad propia de los datos, es importante resaltar que en este año se realizó la primera de algunas convocatorias para el otorgamiento de becas, principalmente de cuarto nivel. Es probable que algunos graduados hayan decidido continuar sus estudios de posgrado en lugar de ingresar al mercado laboral, particularmente aquellos con títulos de grado.

La Figura A.3 en el Apéndice muestra la oferta laboral relativa en individuos con tercer y cuarto nivel de educación por sexo. A diferencia de los grupos de educación anteriores, existe una tendencia decreciente de la oferta laboral posgrados/tercer nivel. Para poner esta información en contexto, en el año 2009 existía alrededor de 40 trabajadores con posgrado por cada 100 con título de grado, para el 2020 esta cifra se reduce a 29 por cada 100. Por supuesto, esto no se debe necesariamente a una reducción en el número de posgrados realizados en el país sino más bien podría darse debido al crecimiento relativamente más rápido de los títulos de grado. Por otro lado, los doctorados parecen haber ganado terreno en los últimos 5 años con respecto a sus contrapartes más cercanas con títulos de posgrado (diplomado, especialidad, maestría), sin embargo, aún representan una proporción mínima de la composición educativa de la fuerza laboral. Finalmente la Figura A.4 en el Apéndice, muestra que el incremento de la oferta laboral de individuos de tercer nivel versus aquellos sin educación superior en los últimos años es mayormente originada por los trabajadores con 20 a 29 años de experiencia laboral.

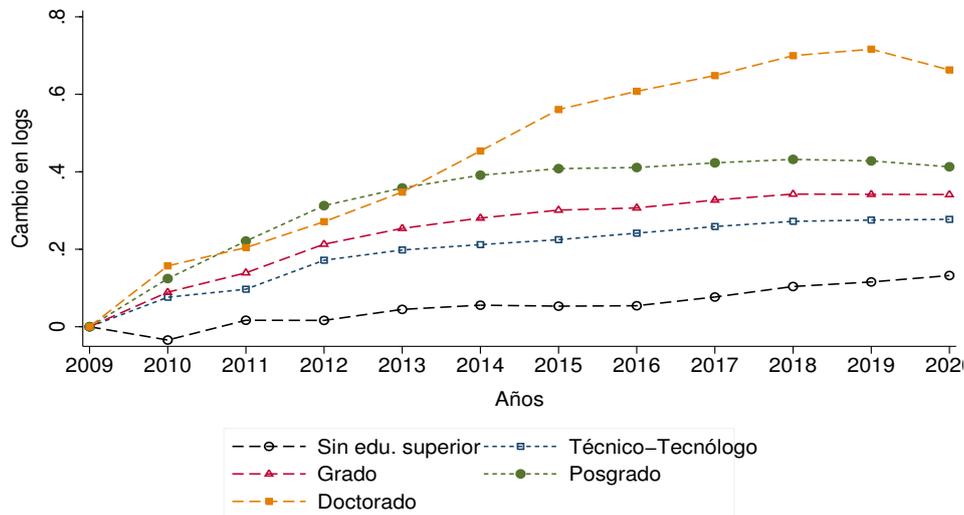
A primera vista existe una correlación importante entre la oferta laboral relativa representada en la Figura 4 con la brecha salarial ajustada a la composición del mercado laboral representada en la Figura 3. Esto intuitivamente sugiere que los cambios en la oferta relativa de habilidades podrían haber contribuido a los cambios observados en la brecha salarial y por ende a la evolución de la distribución del ingreso. Una limitación obvia a las representaciones gráficas previas es que se omite información de la evolución de la oferta laboral y el salario de los grupos de educación de forma individual. Por ejemplo, la caída de la brecha salarial tercer nivel/sin educación superior en los últimos años de análisis, pudo ser ocasionada por una caída en el retorno de los títulos de tercer nivel, un incremento del retorno para aquellos sin títulos de tercer nivel o una combinación de ambos. La Figura 5 muestra los cambios en el logaritmo del salario real por hora ajustado a cambios en la composición del mercado laboral para cada grupo de educación.

El crecimiento del salario real es notable en el periodo 2009-2014, para todos los grupos de educación y sexo. A simple vista los niveles de educación más altos tienen un

¹¹Según cifras del Banco Mundial, el gasto del gobierno en educación de tercer nivel como porcentaje del PIB paso de 1.3% en el 2009 a 2.2% en el 2015. Para un análisis de las políticas implementadas en materia de educación superior en los última década en el Ecuador ver Angel-Urdinola y Vera Jibaja, 2018.



(a) Hombres



(b) Mujeres

Figura 5: Salarios Ajustados a la Composición del Mercado por Grupos de Educación

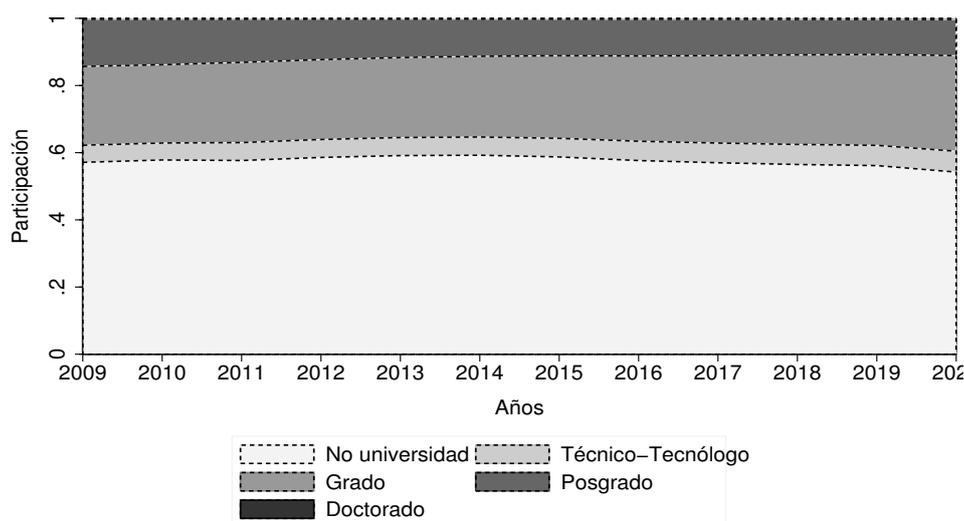
Fuente: Bases LDLE 2009-2020. El salario ajustado a la composición del mercado es el promedio ponderado de los valores pronosticados del logaritmo de salario evaluado en cada uno de los 480 grupos de sexo-educación-experiencia. Cada serie es normalizada a cero en el año 2009. Ver notas de la Figura 3 para mayor información.

efecto importante en el crecimiento de los salarios. Después de un periodo de crecimiento generalizado de los ingreso laborales, se observa que durante el periodo 2015-2020, el crecimiento del salario real permanece estable para títulos de tercer y cuarto nivel, exceptuando de estos últimos los doctorados que continúan creciendo hasta el 2019 y caen únicamente en el año de pandemia 2020. Por otro lado, el salario real de los trabajadores sin educación superior crece durante este periodo. De hecho, en el caso de los hombres, se puede observar que el salario de este grupo crece casi al mismo ritmo que el de los que poseen títulos de técnico-tecnólogo. Esta convergencia también es observada en las mujeres, aunque en un porcentaje mucho menor. Resulta interesante observar el crecimiento de los ingresos del grupo sin educación superior, que exceptuando aquellos

con título de doctorado, son los únicos que muestran esta tendencia durante los últimos 5 años de análisis. La intuición detrás de este patrón de crecimiento podría ser explicada por la salida de los trabajadores menos productivos durante una contracción económica. Básicamente un enfoque clásico aplicable a un mercado laboral formal que tiene un salario mínimo obligatorio que en el caso de Ecuador estaría muy por encima de su equilibrio de pleno empleo.

Es importante resaltar que la evolución favorable de los ingresos de aquellos individuos con títulos de doctorado antes del año de pandemia, debe ser interpretada con cautela. Acorde a las bases de titulados de la SENESCYT existe un número limitado de individuos con este nivel de formación, particularmente antes del 2013. Es quizás esta la razón por la cual el crecimiento de los ingresos antes del 2013 es equiparable al de los individuos con estudios de posgrado (maestría, diplomado y especialidades).¹² El crecimiento observado después del 2013 coincide con el incremento significativo en el número de individuos con títulos de doctorado y quizás nos pueda dar una mejor idea de la evolución de los ingresos para este grupo de titulados.

La Figura 6 muestra que la participación de la oferta laboral medida en unidades de eficiencia puede estar relacionada a los cambios observados en los salarios para diferentes grupos de educación.

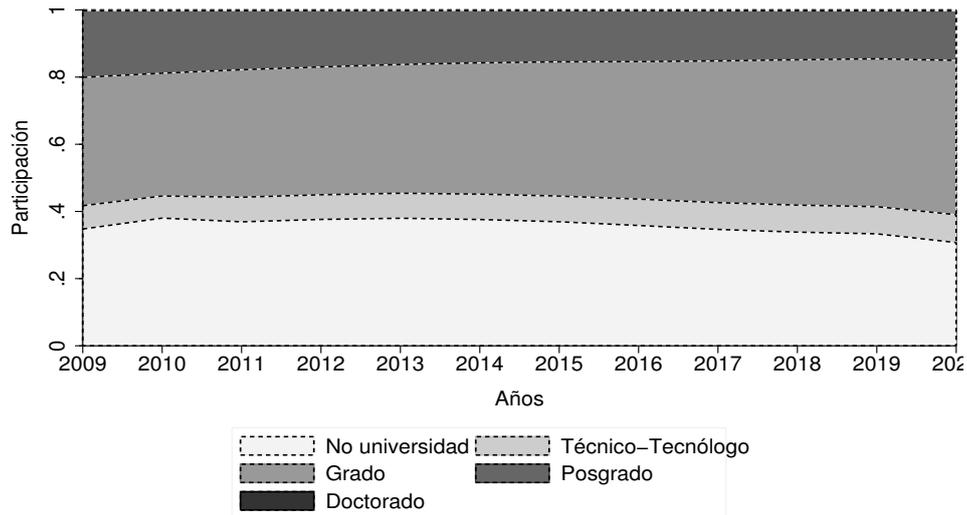


(a) Hombres

Figura 6: Oferta Laboral en Unidades de Eficiencia por Grupos de Educación

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. La oferta laboral en unidades de eficiencia es el promedio ponderado de la participación en el empleo de los 480 grupos sexo-educación-experiencia. Ver notas de la Figura 4 para mayor información.

¹²La cantidad anual promedio de individuos con posgrados (excluyendo doctorados) que participan en el mercado laboral se ha mantenido relativamente estable (alrededor de 200000, mientras que en el caso de individuos con doctorado, esta cantidad paso de alrededor de 2500 antes del 2013 a casi 4000 después de este año)



(b) Mujeres

Figure 6 (continuación)

Durante el periodo 2009-2014 existe cierta estabilidad en la composición educativa del mercado laboral. La participación de los individuos sin educación superior subió en un poco más de 2 pp en este periodo tanto para hombres como para las mujeres. Por el contrario, durante el periodo 2014-2020, se produce una caída en la participación de estos trabajadores de aproximadamente 5 pp para los hombres y 7pp para las mujeres. Esta caída sustenta la intuición mencionada previamente de que durante una recesión económica es más probable que los individuos con menor productividad sean desplazados del mercado por sus contrapartes más educadas y por ende más productivas, particularmente por aquellos con títulos de grado. Este fenómeno por sí solo podría explicar el incremento de los salarios de este grupo de educación y acorde a la literatura, la relativa disminución en la participación de estos trabajadores también tendría un efecto directo en sus ingresos algo que se verá más a detalle en la siguiente sección.

La mejora en la composición educativa del mercado laboral es principalmente causada por un incremento en la participación de individuos con títulos de grado. Este incremento se da en detrimento de la participación de aquellos individuos sin educación superior como se mencionó anteriormente, pero también por una disminución en la participación de individuos con títulos de cuarto nivel. No existe una explicación directa de este último comportamiento. De hecho, puede ser simplemente el resultado del crecimiento relativamente más rápido de la oferta laboral de trabajadores con títulos de tercer nivel, pero sin duda este comportamiento requiere de un análisis más detallado que está fuera del alcance de este estudio.

Las Figuras A.5 y A.6 en el Apéndice proveen información adicional sobre la evolución de los salarios ajustados a la composición del mercado y de la participación de la oferta laboral en unidades de eficiencia de cada grupo de educación acorde a los años de experiencia laboral. Algunos puntos importantes pueden ser mencionados de esta representación gráfica. Primero, el incremento de los salarios observado durante el periodo 2009-2014, es principalmente ocasionado por el crecimiento en los ingresos de los más jóvenes (menos de 10 años de experiencia) y de aquellos en la etapa media de sus carreras (10-19 años de experiencia). Segundo, este incremento coincide con una mejora en la composición educativa del mercado laboral para estos grupos etarios, particularmente

aquellos con 10-19 años de experiencia. Tercero, el posterior estancamiento de los ingresos durante el periodo 2015-2020, es replicado en la mayoría de grupos de educación y experiencia, sin embargo, es mucho más obvio entre los individuos con más de 30 años de experiencia laboral. Finalmente, el mejoramiento de la composición educacional del mercado laboral es menos significativo para los grupos con más años de experiencia. De hecho, no existe un cambio observable para los más experimentados del mercado.

En resumen, el crecimiento de la brecha salarial entre individuos con y sin educación superior observado en la Figura 3 durante el periodo 2009-2014 está relacionado al crecimiento relativamente más rápido del ingreso de los primeros. La posterior caída de la brecha del ingreso en el periodo 2015-2020 es causada por el estancamiento de los ingresos de trabajadores con títulos de tercer nivel y el crecimiento de los mismos para trabajadores sin educación superior. Ambos patrones son mucho más significativos para los más jóvenes del mercado laboral, es decir, aquellos con menos de 10 años de experiencia. La caída en la brecha salarial en los últimos años también coincide con la mejora en la composición educativa del mercado laboral, principalmente por el crecimiento de títulos de grado. Una vez más los cambios en la composición educativa de la fuerza laboral son más significativos para los trabajadores más jóvenes. Por supuesto el incremento de los salarios de un determinado grupo de educación podría ser ocasionado por otros factores diferentes a su oferta laboral relativa. Por ejemplo, cambios en el salario mínimo, pero sobre todo cambios en la estructura ocupacional o industrial del país los cuales están fuera del alcance del presente estudio debido a que no se cuenta con información ocupacional en las bases de datos disponibles.

3. Efectos de la Oferta Relativa de Habilidades en la Brecha Salarial

Con el fin de estimar el efecto de la oferta relativa de habilidades en la brecha salarial entre diferentes grupos de educación, se emplea un modelo de oferta y demanda laboral basado inicialmente en las ideas de Tinbergen, 1974 y usado ampliamente en la literatura que estudia los efectos de los cambios en la oferta y demanda de habilidades en el retorno de la educación en US (Katz y Murphy, 1992, Katz y Autor, 1999, Goldin y Katz, 2007, Autor, Katz, y Kearney, 2008, Acemoglu y Autor, 2011) y para algunas de las economías más grandes de Latino América (Manacorda y cols., 2010 y Gasparini y cols., 2011). El modelo tradicionalmente incluye dos grupos de trabajadores que son sustitutos imperfectos en la producción bajo un enfoque de mercado competitivo. Esta dinámica es capturada a través de una función de producción CES de la siguiente forma:¹³

$$Q_t = [\alpha_t (a_t E_{i,t})^{\frac{\eta-1}{\eta}} + (1 - \alpha_t) (b_t E_{i-1,t})^{\frac{\eta-1}{\eta}}]^{\frac{\eta}{\eta-1}} \quad (1)$$

Donde $E_{i,t}$ es la cantidad empleada de trabajadores con títulos $i = 1, 2, 3, 4$ (correspondientes a Técnico-Tecnólogo, Grado, Posgrado, Doctorado) en el periodo t ,

¹³El presente estudio también incluye grupos de educación de tercer y cuarto nivel para lo cual se emplea el mismo marco conceptual considerando grupos de educación comparables.

de tal forma que E_0 corresponde al grupo de trabajadores sin educación superior. Los factores de aumento tecnológico para dos grupos comparables de educación están dados por a_t y b_t , α_t es el parámetro tecnológico que varía con el tiempo, por ejemplo, la proporción de actividades asignadas a un grupo con ciertas habilidades y $\eta \in [0, \infty)$ es la elasticidad de sustitución entre dos grupos de educación comparables.

Ambos grupos de habilidades son sustitutos brutos si $\eta > 1$ y complementos brutos si $\eta < 1$. Un cambio tecnológico neutral aumenta a_t y b_t en la misma proporción, mientras que un cambio tecnológico sesgado a favor del grupo con mayores habilidades aumenta $\frac{a_t}{b_t}$ o α_t . Bajo el supuesto de que ambos grupos de habilidades reciben su producción marginal, el salario de dos trabajadores con habilidades comparables puede ser obtenido diferenciando (1).

$$w_t^{E_i} = \frac{\delta Q_t}{\delta E_{i,t}} = \alpha_t a_t^{\frac{\eta-1}{\eta}} \left[\alpha_t a_t^{\frac{\eta-1}{\eta}} + (1 - \alpha_t) b_t^{\frac{\eta-1}{\eta}} \left(\frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}} \right)^{-\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{1}{\eta-1}} \quad (2)$$

$$w_t^{E_{i-1}} = \frac{\delta Q_t}{\delta E_{i-1,t}} = (1 - \alpha_t) b_t^{\frac{\eta-1}{\eta}} \left[(1 - \alpha_t) b_t^{\frac{\eta-1}{\eta}} + \alpha_t a_t^{\frac{\eta-1}{\eta}} \left(\frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}} \right)^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{1}{\eta-1}} \quad (3)$$

Existen dos importantes características de las ecuaciones (2) y (3). Primero, $\frac{\delta w_t^{E_i}}{\delta \frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}}} < 0$, es decir, un aumento en la oferta laboral relativa de trabajadores E_i empuja los salarios de este grupo de habilidades a la baja, ya que estos se vuelven relativamente más abundantes en el mercado laboral. Por otro lado, $\frac{\delta w_t^{E_{i-1}}}{\delta \frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}}} > 0$, un aumento en la oferta laboral relativa de los trabajadores E_i aumentan los salarios de los trabajadores E_{i-1} como consecuencia de la elasticidad imperfecta de sustitución entre ambos grupos. Segundo, $\frac{\delta w_t^{E_i}}{\delta a_t} > 0$, $\frac{\delta w_t^{E_i}}{\delta b_t} > 0$ y $\frac{\delta w_t^{E_{i-1}}}{\delta a_t} > 0$, $\frac{\delta w_t^{E_{i-1}}}{\delta b_t} > 0$, es decir, un cambio tecnológico aumenta los ingresos laborales de ambos grupos. Combinando las ecuaciones (2) y (3), obtenemos el salario relativo entre trabajadores E_i y E_{i-1} como una función de su correspondiente oferta relativa de trabajo en el tiempo t .

$$\frac{w_t^{E_i}}{w_t^{E_{i-1}}} = \frac{\alpha_t}{1 - \alpha_t} \left[\frac{a_t}{b_t} \right]^{\frac{\eta-1}{\eta}} \left[\frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}} \right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad (4)$$

Tomando logaritmos de la ecuación (4)

$$\ln \left(\frac{w_t^{E_i}}{w_t^{E_{i-1}}} \right) = \ln \left(\frac{\alpha_t}{1 - \alpha_t} \right) + \left(\frac{\eta - 1}{\eta} \right) \ln \left[\frac{a_t}{b_t} \right] - \frac{1}{\eta} \ln \left[\frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}} \right] \quad (5)$$

Reescribiendo (5)

$$\ln \left(\frac{w_t^{E_i}}{w_t^{E_{i-1}}} \right) = \frac{1}{\eta} \left[D_t - \ln \left(\frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}} \right) \right] \quad (6)$$

Donde $D_t = \eta \ln \left(\frac{\alpha_t}{1-\alpha_t} \right) + (\eta - 1) \ln \left(\frac{a_t}{b_t} \right)$ indexa los cambios en la demanda laboral relativa por trabajadores con más altas habilidades.

La ecuación (6) muestra que la brecha salarial entre dos grupos de educación comparables depende directamente de los cambios en la demanda relativa por habilidades e indirectamente de los cambios en la oferta relativa de estas habilidades. La elasticidad agregada de sustitución entre dos grupos de educación comparables, η , determina el cambio de la brecha salarial ocasionado por un cambio en la oferta relativa de habilidades. De tal forma que, un incremento de la oferta relativa de habilidades disminuye la brecha salarial en $\frac{1}{\eta}$. Esto implica que entre más alto es el valor de η , menor será el efecto de la oferta laboral relativa en la brecha del ingreso y viceversa. La demanda laboral relativa también depende de la elasticidad de sustitución entre grupos de educación comparables y su efecto en la brecha salarial está dado por $\frac{\eta-1}{\eta}$. Si $\eta > 1$, un incremento en el factor relativo de aumento tecnológico, a_t/b_t , incrementa la brecha salarial porque demandar trabajadores con mayores habilidades es más rentable cuando la tecnología es sesgada a favor de estos. Si $\eta < 1$, un incremento en a_t/b_t disminuye la brecha salarial porque incrementa la productividad relativa de los trabajadores con más habilidades y a la vez incrementa la demanda de los trabajadores con menos habilidades ya que son complementarios en la producción.

El ratio a_t/b_t no es directamente observable, pero puede ser capturado por una tendencia de tiempo lineal de la siguiente forma: $\ln \left(\frac{a_t}{b_t} \right) = \beta_0 + \beta_1 t$. Asumamos $\alpha_t = \frac{1}{2}$ como en Acemoglu y Autor, 2011, entonces la ecuación (6) puede ser reescrita como:

$$\ln \left(\frac{w_t^{E_i}}{w_t^{E_{i-1}}} \right) = \left(\frac{\eta - 1}{\eta} \right) \beta_0 + \left(\frac{\eta - 1}{\eta} \right) \beta_1 t - \frac{1}{\eta} \ln \left(\frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}} \right) \quad (7)$$

La ecuación (7) nos permite explicar como los cambios en la demanda y oferta relativa de habilidades afectan la brecha salarial entre dos grupos de educación comparables y puede ser estimada con la siguiente expresión.

$$\ln \left(\frac{w_t^{E_i}}{w_t^{E_{i-1}}} \right) = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \ln \left(\frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}} \right) + \epsilon_t \quad (8)$$

El coeficiente β_1 provee información sobre los efectos de la tendencia lineal creciente sobre la brecha salarial y el coeficiente β_2 provee una estimación de la elasticidad de sustitución entre dos grupos de educación comparables, η . La evidencia empírica al

respecto ha mostrado que este coeficiente se encuentra en un rango de entre 1 y 2.5, particularmente para países desarrollados. Para las economías más grandes de Latino América, Manacorda y cols., 2010 estima una elasticidad de sustitución de 2.3 entre individuos con educación secundaria y primaria. Gasparini y cols., 2011 estima una elasticidad de sustitución mucho mayor que va de 4 a 6 entre individuos con y sin educación de tercer nivel para 16 economías de Latino América.

La Figura 7 muestra la evolución observada y predicha de la brecha salarial entre trabajadores con y sin educación de tercer nivel usando la especificación (8) y la Figura A.7 en el Apéndice muestra esta relación para individuos con títulos de tercer y cuarto nivel.

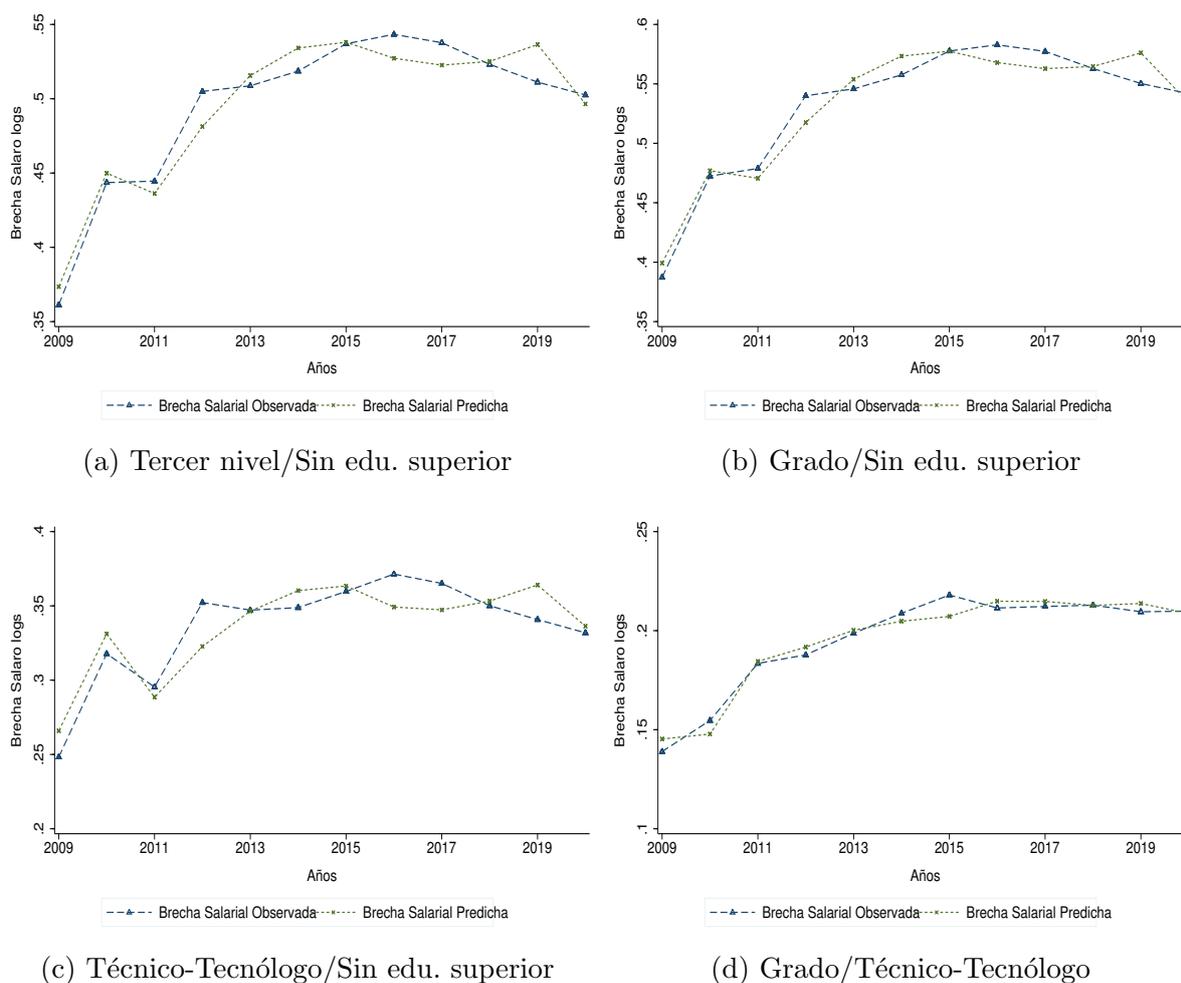


Figura 7: Brecha del Salario Observado Vs Predicho entre Individuos con y sin Educación de Tercer Nivel

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. La brecha del salario predicho es obtenida de una regresión del logaritmo de la brecha salarial ajustada a la composición del mercado laboral entre dos grupos de educación comparables en una constante, una tendencia de tiempo lineal y el correspondiente logaritmo de la oferta laboral relativa en unidades de eficiencia (ecuación 8). Ver las notas de las Figuras 3 y 4 para mayor información de como obtener los salarios ajustados a la composición del mercado y unidades de eficiencia de oferta laboral, respectivamente.

La especificación captura de forma adecuada la evolución de la brecha salarial,

sin embargo, existe una sobrestimación del modelo en el 2019 cuando comparamos individuos con y sin educación de tercer nivel. Esta sobrestimación es producto de la desaceleración del crecimiento de la oferta relativa de habilidades en el 2019 después de años de crecimiento rápido. Esto puede observarse fácilmente en la Figura A.8 en el Apéndice, la cual muestra desviaciones de la brecha salarial y la oferta laboral relativa de una tendencia lineal. La desviación de la oferta relativa de habilidades explica bastante bien la evolución de la brecha salarial desestacionalizada, particularmente cuando comparamos individuos con títulos de grado y sin educación superior. La Figura A.8 es una clara muestra de la relación indirecta entre la oferta relativa de habilidades y la brecha salarial que se mantiene durante todo el periodo de análisis. La Tabla 1 muestra los coeficientes obtenidos para diferentes brechas salariales usando la especificación (8).¹⁴

Tabla 1: Estimaciones MCO para Brechas del Ingreso entre Individuos con y sin Educación de Tercer Nivel

	Tercer nivel/Sin edu. Superior			Grado/Sin edu. Superior		
	Todos	Hombres	Mujeres	Todos	Hombres	Mujeres
Oferta laboral relativa	-0.775 (0.033)	-0.737 (0.045)	-0.720 (0.013)	-0.786 (0.032)	-0.763 (0.046)	-0.721 (0.012)
Tiempo	0.031 (0.001)	0.020 (0.001)	0.037 (0.000)	0.033 (0.001)	0.021 (0.001)	0.038 (0.000)
Constant	0.102 (0.014)	-0.027 (0.037)	0.446 (0.004)	-0.019 (0.019)	-0.162 (0.047)	0.348 (0.002)
R^2	0.926	0.838	0.963	0.939	0.859	0.970

	Técnico-Tecnólogo/Sin edu. Superior			Grado/Técnico-Tecnólogo		
	Todos	Hombres	Mujeres	Todos	Hombres	Mujeres
Oferta laboral relativa	-0.664 (0.047)	-0.598 (0.045)	-0.665 (0.040)	-0.618 (0.033)	-0.861 (0.058)	-0.448 (0.027)
Tiempo	0.023 (0.001)	0.013 (0.001)	0.030 (0.001)	0.006 (0.000)	0.004 (0.000)	0.005 (0.000)
Constant	-1.158 (0.105)	-1.093 (0.115)	-0.907 (0.068)	1.138 (0.051)	1.488 (0.087)	0.899 (0.046)
R^2	0.776	0.668	0.869	0.961	0.936	0.936

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. Los coeficientes son obtenidos de regresiones del logaritmo de la brecha salarial ajustada a la composición del mercado en una constante, una tendencia de tiempo lineal y el correspondiente logaritmo de la oferta relativa en unidades de eficiencia ecuación (8). Errores estándar robustos en paréntesis.

El coeficiente de la oferta laboral en la columna y fila 1 muestra que la elasticidad de

¹⁴Se debe tomar en cuenta que existen pocas observaciones históricas por lo cual se presenta únicamente estimaciones para el modelo básico sin la inclusión de variables explicativas adicionales. Por ejemplo, no se incluye tendencias lineales cuadráticas o de mayor potencia debido a los escasos grados de libertad con los que se cuenta, pero principalmente para evitar un sobreajuste del modelo predictivo. Es importante entonces tener en mente que estimaciones más precisas pueden ser logradas con la inclusión de más años y de potenciales variables predictivas del modelo.

sustitución entre individuos con y sin educación superior, η , es de 1.5 ($\eta = 1/0,664$) el cual es similar tanto para hombres como para mujeres. Estos valores son significativamente menores en magnitud comparados con los encontrados por ejemplo en Gasparini y cols., 2011 para varias economías de Latino América. Por supuesto, hay diferencias importantes en los periodos de análisis, los grupos de educación que se comparan y por supuesto la heterogeneidad de los mercados laborales Latinoamericanos. Sin embargo, se presume que la diferencia más relevante es que en este estudio únicamente se considera el mercado laboral formal. Está claro que las reglas que gobiernan el mercado laboral informal podrían conducirnos a estimaciones sustancialmente diferentes a las obtenidas en este estudio. La elasticidad estimada es considerablemente baja lo que implica que la oferta relativa de habilidades tiene un efecto significativo en la determinación de la brecha salarial de estas habilidades. El coeficiente negativo de la oferta laboral implica que un incremento del 1 % en la oferta laboral Tercer nivel/Sin edu. superior disminuye la brecha salarial en 0.78 %.

Los otros paneles de la Tabla 1 repiten el mismo ejercicio desagregando grupos de tercer nivel de instrucción, siempre considerando grupos de educación comparables, es decir, aquellos que sean sustitutos cercanos. La elasticidad de sustitución es mayor cuando comparamos Técnicos-Tecnólogos/Sin edu. superior, $\eta_{0,1}$, aproximadamente 1.5 que cuando comparamos Grado/Sin edu. superior, $\eta_{0,2}$, que es aproximadamente 1.3. Sugiriendo que los individuos sin educación superior son sustitutos más cercanos a los individuos con títulos de técnicos-technólogos que aquellos con títulos de grado. Por supuesto, la estimación de la elasticidad aún es significativamente baja mostrando una vez más que la oferta relativa de habilidades tendría un efecto significativo en la brecha salarial de estos grupos de educación. Una vez más los estimadores no son dramáticamente diferentes entre hombres y mujeres, sin embargo, es interesante observar que la elasticidad de sustitución, $\eta_{0,2}$, es más alta en el caso de las mujeres que de los hombres, mientras lo contrario sucede con $\eta_{0,1}$. Lo primero implica que las mujeres con títulos de grado son relativamente más cercanas, en términos de elasticidad de sustitución, a sus contrapartes sin educación superior, lo segundo indica que en el caso de títulos técnicos-technólogos, son los hombres los más cercanos a sus contrapartes menos educadas.

Las últimas tres columnas en el panel inferior de la Tabla 1 muestran las estimaciones de los efectos de la oferta relativa Grado/Técnico-Tecnólogo en su brecha salarial. La elasticidad para este grupo de trabajadores, $\eta_{1,2}$, es 1.6 a pesar de ser una de las elasticidades de sustitución más altas de los grupos que se han analizado hasta el momento, es aún bastante pequeña sugiriendo que el mercado si distingue entre individuos con títulos de grado y técnicos-technólogos. Lo más interesante es la significativa diferencia en las estimaciones cuando dividimos la muestra por sexo. La elasticidad de sustitución de los hombres es significativamente menor a la de las mujeres, 1.16 versus 2.23, respectivamente. Esto sugiere que las mujeres con títulos técnicos-technólogos son sustitutos más cercanos de sus contrapartes con títulos de grado, lo opuesto es cierto para los hombres.¹⁵ Este fenómeno podría ser el resultado de una composición más homogénea de las tareas en ocupaciones tradicionalmente desempeñadas por mujeres algo que sin duda requiere una investigación más detallada la cual está fuera del alcance de este estudio.

¹⁵La elasticidad de sustitución Grado y Técnicos-Tecnólogos para las mujeres es de una magnitud cercana a la estimación de (Manacorda y cols., 2010) de 2.3 entre individuos con y sin educación básica completa en otros países de Latino América. Lo cual sugiere que puede existir un significativo efecto de sustitución entre individuos con educación superior similar al que se obtiene cuando comparamos individuos sin educación universitaria.

Finalmente, los coeficientes estimados de las tendencias de tiempo lineales también tienen un importante rol en la evolución de la brecha salarial. Esto tienen un efecto directo y significativo en la brecha del ingreso laboral que va entre el 2.3 % al 3.3 % anual cuando comparamos trabajadores con y sin educación superior. Por otro lado, este efecto no supera el 1 % cuando comparamos individuos con título de grado y técnicos-tecnólogos. Los coeficientes positivos sugieren la existencia de una demanda laboral que sigue siendo sesgada a favor de trabajadores con mayores habilidades relacionadas a la educación superior.

En la especificación (8) asumimos que trabajadores con un mismo nivel de educación, pero con diferentes niveles de experiencia laboral eran sustitutos perfectos en la producción. La Figura A.2 y A.4 en el Apéndice muestra que la evolución de la brecha salarial y la oferta relativa de habilidades no es igual para todos los grupos de experiencia laboral. Usando la especificación descrita en Autor y cols., 2008, se realiza una modificación a la ecuación (8) para considerar los efectos de la oferta relativa de habilidades por grupo de experiencia laboral y la oferta relativa de habilidades agregada en la brecha del salario entre individuos con niveles de educación comparables. Formalmente:

$$\ln \left(\frac{w_{et}^{E_i}}{w_{et}^{E_{i-1}}} \right) = \beta_0 + \beta_1 \left[\ln \left(\frac{E_{e,i,t}}{E_{e,i-1,t}} \right) - \ln \left(\frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}} \right) \right] + \beta_2 \ln \left(\frac{E_{i,t}}{E_{i-1,t}} \right) \quad (9)$$

$$+ \gamma_e + \gamma_e \times t + v_t$$

Donde e indexa los grupos de experiencia laboral, γ_e y $\gamma_e \times t$ son efectos fijos para cada grupo de experiencia y sus respectivas tendencias de tiempo lineales.

La ecuación (9) es simplemente una derivación de la especificación CES agregada (1) en la cual los grupos de experiencia laboral son subgrupos de sus correspondientes grupos de educación. En esta especificación, β_1 proporciona información sobre la elasticidad de sustitución entre diferentes grupos de experiencia laboral dentro de cada grupo de educación. La Tabla 2 muestra las estimaciones utilizando la especificación (9) para individuos con y sin educación universitaria y provee estimaciones del modelo en regresiones separadas para cada grupo de experiencia laboral.

La primera columna de la Tabla 2 muestra las estimaciones de la especificación (9) cuando se incluyen todos los grupos de experiencia mientras que las columnas siguientes muestran las estimaciones de regresiones separadas por cada uno de ellos. Los coeficientes revelan un efecto indirecto de la oferta relativa de habilidades por grupos de experiencia en la evolución de la brecha salarial que a primera vista no es significativo.¹⁶ Sin embargo, cuando se realiza el análisis por grupos de experiencia en regresiones separadas, se observa un efecto negativo y significativo de esta variable en la brecha salarial de los grupos de 20-29 y 30-39 años de experiencia laboral. Por ejemplo, un incremento en 10 puntos

¹⁶De hecho, la elasticidad de sustitución entre individuos con educación de tercer nivel y sin educación universitaria es prácticamente igual a la observada en la Tabla 1, cuando no se toma en cuenta el efecto individual de la oferta de habilidades por grupos de experiencia. Si se puede notar, sin embargo, una disminución en el coeficiente de la tendencia de tiempo lineal que ahora captura únicamente el efecto específico de la oferta de habilidades de cada grupo de experiencia en la brecha salarial.

Tabla 2: Estimaciones MCO para Tercer Nivel/Sin Educación Superior por Grupos de Experiencia

Todos	Todos exp.	0-9 años	10-19 años	20-29 años	30-39 años	más 40 años
Oferta grupo-Oferta agregada	-0.100 (0.100)	0.254 (0.268)	0.713 (0.551)	-0.445 (0.206)	-2.258 (0.678)	0.229 (0.249)
Oferta laboral agregada	-0.773 (0.122)	-0.401 (0.211)	-0.413 (0.191)	-0.181 (0.303)	-0.294 (0.317)	-1.428 (0.519)
Tiempo	0.018 (0.003)	0.015 (0.002)	0.006 (0.015)	0.020 (0.008)	0.039 (0.009)	0.042 (0.018)
Constante	0.259 (0.124)	-0.008 (0.241)	0.236 (0.035)	0.269 (0.104)	-1.212 (0.438)	0.473 (0.417)
R^2	0.777	0.832	0.920	0.860	0.829	0.471
Hombres						
Oferta grupo-Oferta agregada	0.001 (0.085)	0.197 (0.345)	0.953 (0.709)	-0.563 (0.204)	-2.303 (0.664)	0.385 (0.264)
Oferta laboral agregada	-0.703 (0.112)	-0.399 (0.306)	-0.418 (0.213)	0.104 (0.311)	-0.442 (0.265)	-1.380 (0.513)
Tiempo	0.009 (0.003)	0.006 (0.003)	-0.007 (0.016)	0.008 (0.007)	0.029 (0.008)	0.024 (0.013)
Constante	-0.004 (0.124)	0.020 (0.167)	0.237 (0.131)	0.530 (0.215)	-1.032 (0.376)	0.334 (0.374)
R^2	0.841	0.846	0.779	0.834	0.762	0.469
Mujeres						
Oferta grupo-Oferta agregada	-0.191 (0.108)	0.340 (0.126)	0.351 (0.283)	-0.325 (0.224)	-1.797 (0.515)	0.099 (0.260)
Oferta laboral agregada	-0.747 (0.100)	-0.295 (0.085)	-0.457 (0.093)	-0.404 (0.193)	-0.413 (0.239)	-1.290 (0.381)
Tiempo	0.020 (0.004)	0.017 (0.001)	0.020 (0.009)	0.031 (0.005)	0.049 (0.009)	0.050 (0.014)
Constante	0.790 (0.154)	0.009 (0.185)	0.401 (0.064)	0.363 (0.074)	-1.139 (0.488)	0.856 (0.670)
R^2	0.743	0.909	0.954	0.884	0.853	0.603

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. Los coeficientes de la primera columna son obtenidos con la especificación (9). Las columnas restantes muestran los coeficientes de regresiones separadas por cada grupo de experiencia. Errores estándar robustos en paréntesis.

log en la oferta relativa de habilidades de individuos con 20-29 años de experiencia con respecto a la oferta agregada de habilidades disminuye la brecha salarial en 4.5 puntos log. La Figura A.2 y A.4 en el Apéndice, las cuales muestran información para el grupo 20-29 años, indican que este efecto está asociado al decrecimiento de la oferta relativa de habilidades de este grupo de experiencia durante el periodo de crecimiento de su brecha salarial 2009-2014, particularmente para los hombres.

La Tabla B.2 provee información adicional para otros grupos de nivel de educación comparables. El coeficiente de la oferta relativa de habilidades por grupo de experiencia es alto y significativo cuando comparamos trabajadores con títulos de técnico-tecnólogo y sin educación superior tanto para hombres como para mujeres. Por ejemplo, entre el 2012 y 2020 la brecha salarial de estos trabajadores cayó en 9 puntos log (para el grupo 30-39 años de experiencia) y 16 puntos log (para grupo con más de 40 años de experiencia) mientras que su oferta relativa de habilidades creció en 69 y 75 puntos log, respectivamente. Usando el coeficiente de la oferta relativa de habilidades por grupos de

experiencia de la Tabla B.2, aproximadamente un 29 % de la caída más significativa para el grupo con más de 40 años de experiencia ($0.356 \times 6 \approx 2$ de 7 puntos log) es explicada por el crecimiento más acelerado de su oferta laboral relativa. El coeficiente de la oferta relativa de habilidades por grupo de experiencia es también alto y significativo cuando comparamos hombres con títulos de grado versus aquellos con títulos técnicos-tecnólogos. De hecho, la oferta relacionada a los grupos de experiencia tiene mayor poder predictivo que la oferta laboral agregada en este caso. Al igual que en el análisis entre trabajadores con títulos de técnico-tecnólogo y sin educación superior, este es el resultado de una significativa diferencia en la evolución de la oferta de habilidades por grupos de experiencia dentro de un mismo grupo educacional. Resumiendo, la experiencia laboral parece tener un importante efecto en grupos de individuos con más de 20 años de experiencia laboral, mientras que para los más jóvenes parece no influir significativamente en su brecha salarial.

Finalmente, es importante aclarar unas cuantas limitaciones de este estudio. Primero, existe una importante limitación con respecto a la disponibilidad de observaciones históricas que no nos permite identificar con mayor precisión los efectos de la oferta relativa de habilidades en la evolución de la brecha salarial. Segundo, como se mencionó anteriormente, los resultados son solo válidos para trabajadores del mercado laboral formal, es quizás la limitación más importante, considerando que una gran parte de la brecha salarial proviene de la dinámica propia del mercado informal, como ha sido plasmado en la literatura de la desigualdad del ingreso para otros países de la región. Finalmente, es importante incorporar otras dimensiones en el análisis que permitan identificar el efecto real que tiene la educación y la experiencia laboral sobre la brecha del ingreso, tales como, habilidades de tipo cognitivo y sociales. Además de identificar otras variables potencialmente predictivas que han mostrado ser determinantes en la evolución de la brecha salarial, tales como, salarios mínimos, uniones laborales y otros factores de carácter institucional.

4. Conclusiones

Los cambios en la desigualdad del ingreso laboral observado en la última década en el Ecuador han motivado el estudio de la dinámica existente entre las fuerzas laborales de mercado, oferta y demanda, y la brecha salarial entre individuos con diferente nivel educativo. Este estudio provee información sobre la evolución de la brecha salarial y su relación con la oferta relativa de habilidades usando datos administrativos del mercado laboral formal que no han sido empleados en literatura previa.

Ajustando los salarios a la composición del mercado laboral, se estima que la brecha salarial entre trabajadores con y sin educación universitaria durante el periodo 2009-2020, se encuentra entre el 60 % y 80 %, siendo los hombres los que presentan una brecha salarial más alta de alrededor del 10 pp con respecto a las mujeres. Una prima salarial positiva también es observada entre individuos con títulos de grado y técnicos-tecnólogos de alrededor del 20 %, mientras que la brecha salarial posgrado/tercer nivel bordea el 50 %.

Usando una función de producción CES con elasticidades de sustitución imperfecta para dos factores de producción, individuos con y sin educación superior, se estima una elasticidad de 1.5. La magnitud relativamente baja de la elasticidad sustitución

entre este grupo de trabajadores nos indica que la oferta relativa de habilidades tiene un efecto significativo en la brecha salarial de los mismos. En otras palabras, los empleadores no perciben como sustitutos cercanos a trabajadores con y sin educación superior. La elasticidad de sustitución estimada para individuos con títulos de grado y técnicos-tecnólogos difiere significativamente entre sexos. En el caso de los hombres, el valor es cercano a 1 sugiriendo una forma de complementariedad más que de sustitución entre estos grupos de educación. En el caso de las mujeres, esta elasticidad es mayor a 2 sugiriendo que estos grupos de educación son sustitutos cercanos y por lo tanto su oferta relativa laboral tiene menos incidencia en los cambios observados de su brecha salarial.

Una inspección más detallada de los efectos de la oferta laboral de habilidades en la brecha salarial de las mismas, sugiere que la experiencia laboral juega un papel importante en la determinación de esta brecha, particularmente para aquellos con más de 20 años de experiencia laboral. Si bien la oferta de habilidades es determinante en la evolución de la brecha salarial entre dos grupos con diferente nivel de educación, también se observa un efecto directo de la demanda laboral relativa que estaría ligado a un sesgo a favor de trabajadores con mayores habilidades relacionadas a la educación superior. Se estima que la demanda por habilidades incrementa la brecha salarial entre individuos con y sin educación superior entre el 2% y 3% anual, mientras sus efectos son muchos menores cuando comparamos individuos con títulos de grado y técnicos-tecnólogos.

Finalmente, se sugiere ampliar el análisis con la inclusión de datos históricos que permitan capturar la relación de largo plazo entre la oferta laboral y la brecha salarial entre grupos de educación comparables. Este estudio es un paso inicial para determinar la importancia de la educación en la determinación del salario. Está claro que el éxito o fracaso de un individuo en el mercado laboral no está determinado únicamente por su educación formal, existen otros factores importantes que no han sido considerados en este estudio, tales como, habilidades cognitivas, interpersonales, aspectos socioeconómicos, factores institucionales, entre otros. Si bien los registros administrativos disponibles son limitados, particularmente con respecto a habilidades de tipo cognitivas e interpersonales. Este estudio se puede beneficiarse del uso de encuestas nacionales o institucionales como las llevadas a cabo por algunas instituciones de educación superior en materia de mercado laboral, específicamente las relacionadas a la inserción laboral de sus graduados después de la obtención de su título.

Apéndice

A. Figuras

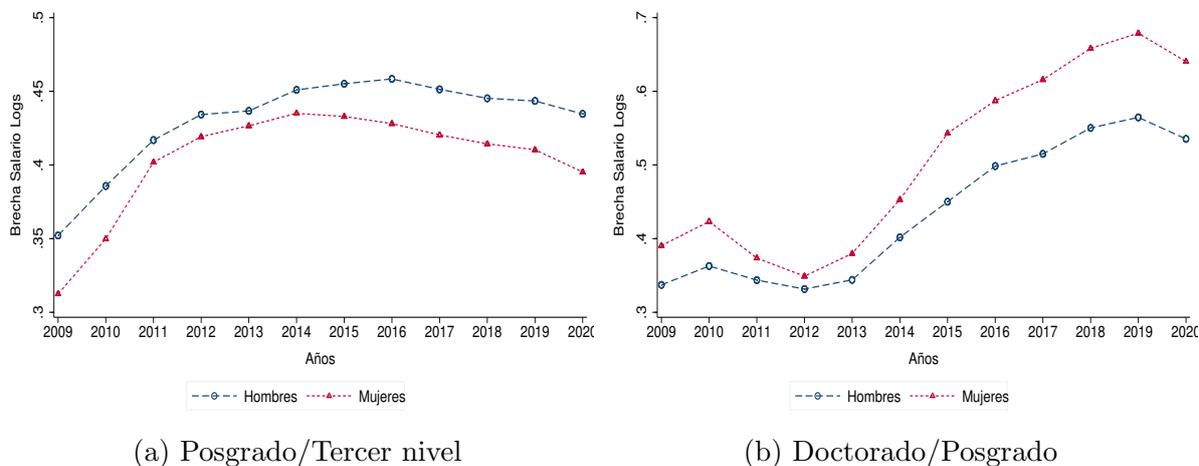


Figura A.1: Brecha del Salario entre Individuos con Educación de Tercer y Cuarto Nivel por Sexo

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. Ver la nota de la Figura 3 para mayor información de como se obtuvo la brecha salarial entre diferentes niveles de educación.

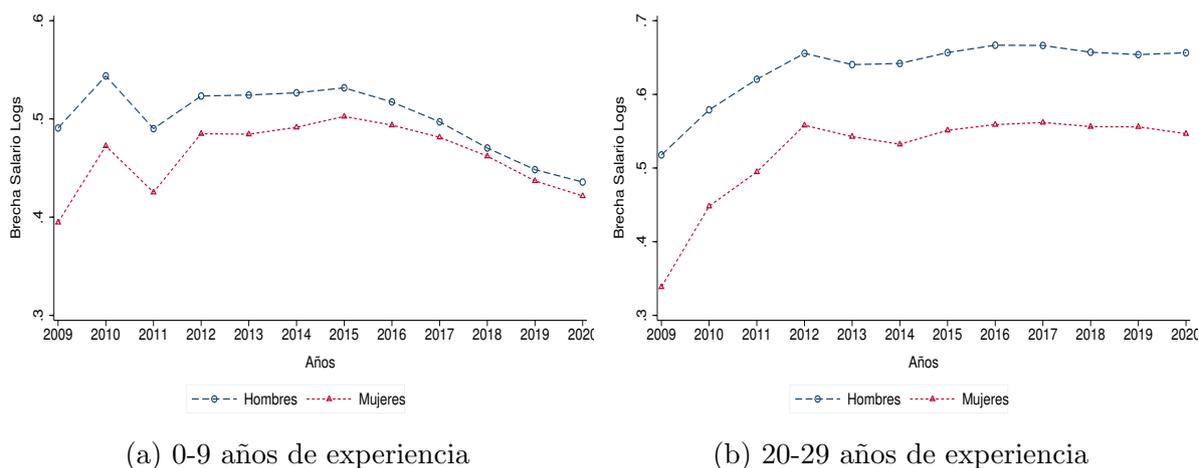
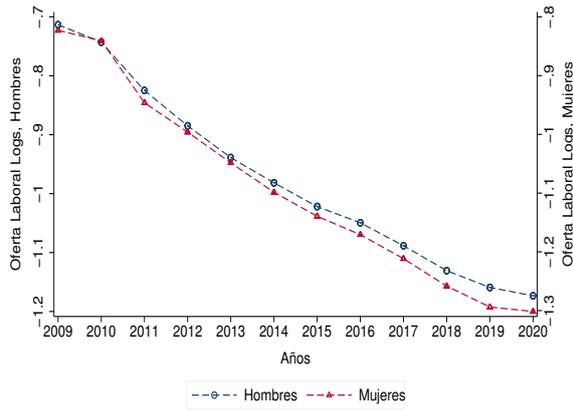
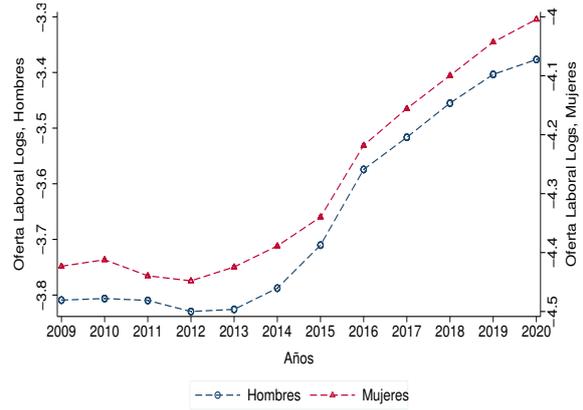


Figura A.2: Brecha del Salario Tercer Nivel/Sin Educación Superior por Sexo y Experiencia

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. La brecha del ingreso por diferentes niveles de instrucción son el ratio entre el promedio ponderado del logaritmo de los salarios ajustados a la composición del mercado laboral del correspondiente grupo de educación y experiencia. Ver la nota de la Figura 3 para mayor información.



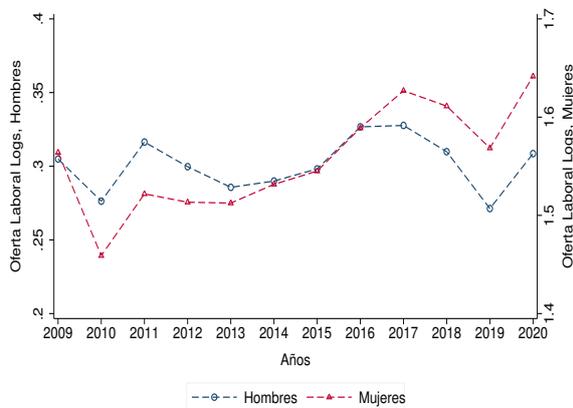
(a) Posgrado/Tercer nivel



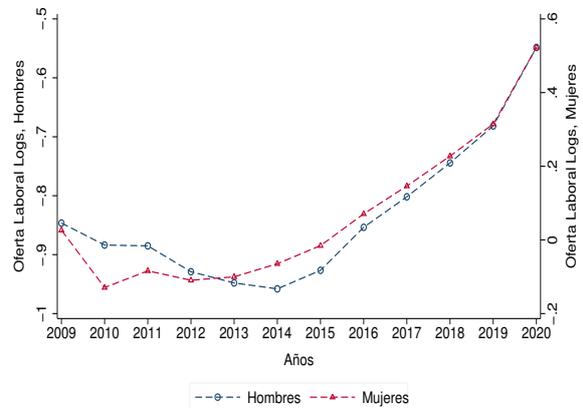
(b) Doctorado/Posgrado

Figura A.3: Oferta Laboral Relativa entre Individuos con Educación de Tercer y Cuarto Nivel por Sexo

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. Ver la nota de la Figura 4 para mayor información de como se obtuvo la oferta laboral relativa en unidades de eficiencia entre diferentes niveles de instrucción.



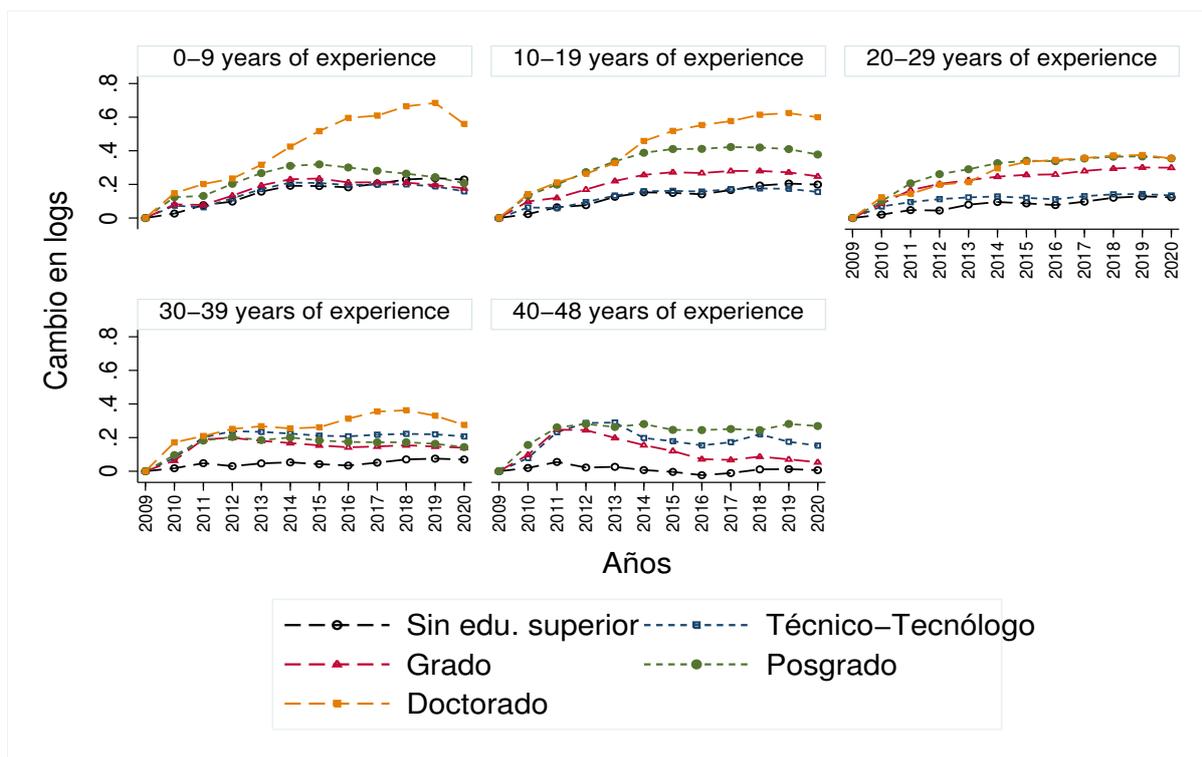
(a) 0-9 años de experiencia



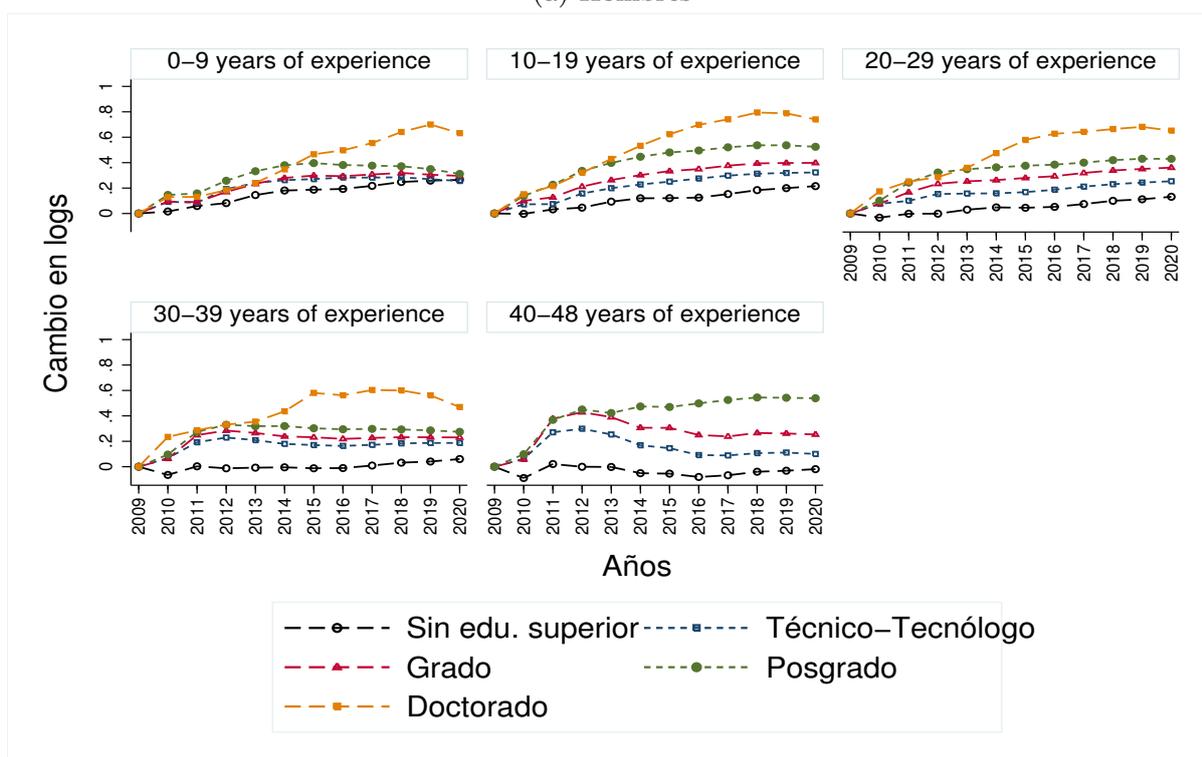
(b) 20-29 años de experiencia

Figura A.4: Oferta Laboral Relativa entre Individuos con y sin Educación de Tercer Nivel por Género y Experiencia

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. El logaritmo de la oferta laboral relativa entre grupos de educación está dada por el ratio entre el promedio ponderado de unidades de eficiencia del correspondiente grupo de educación y experiencia. Ver la nota de la Figura 4 para mayor información.



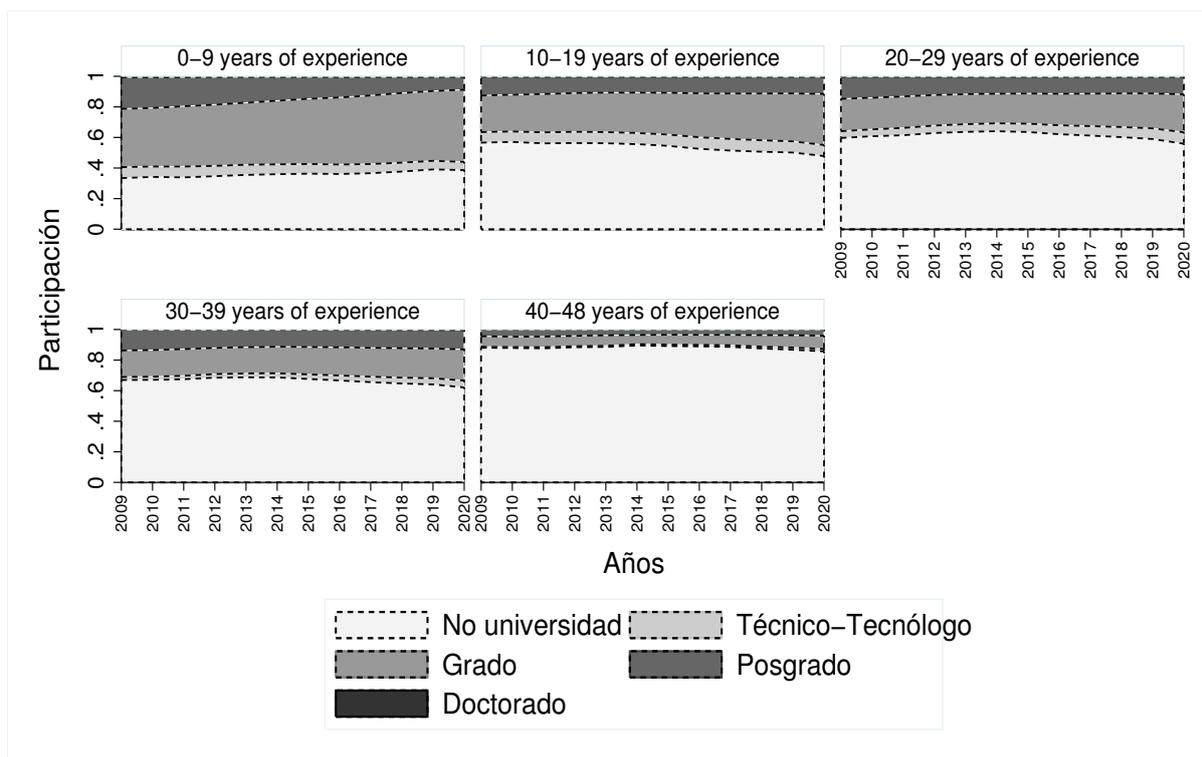
(a) Hombres



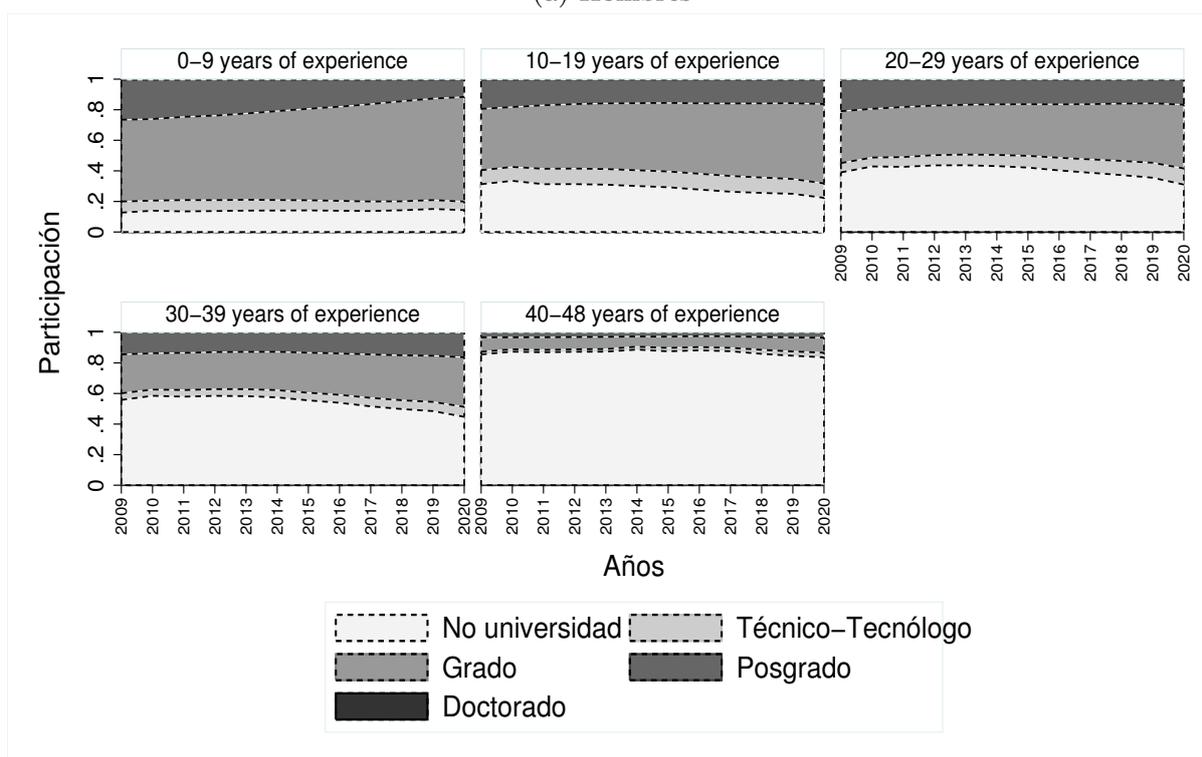
(b) Mujeres

Figura A.5: Salarios Ajustados a la Composición del Mercado por Grupos de Educación y Experiencia

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. El salario ajustado a la composición del mercado es el promedio ponderado de los valores pronosticados del logaritmo de salario evaluado en cada uno de los 480 grupos de sexo-educación-experiencia. Cada serie es normalizada a cero en el año 2009. Ver la nota de la Figura 3 para mayor información.



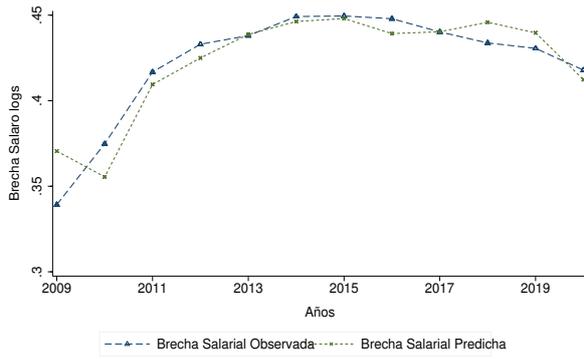
(a) Hombres



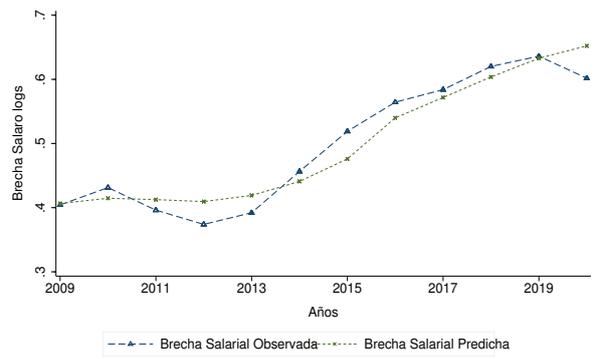
(b) Mujeres

Figura A.6: Oferta Laboral en Unidades de Eficiencia por Grupos de Educación y Experiencia

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. La oferta laboral en unidades de eficiencia es el promedio ponderado de la participación en el empleo de los 480 grupos sexo-educación-experiencia. Ver la nota de la Figura 4 para mayor información.



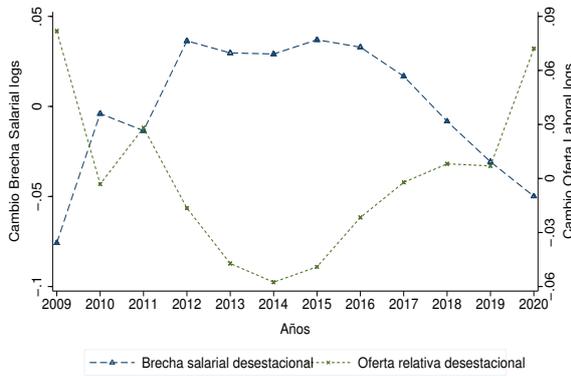
(a) Posgrado/Tercer nivel



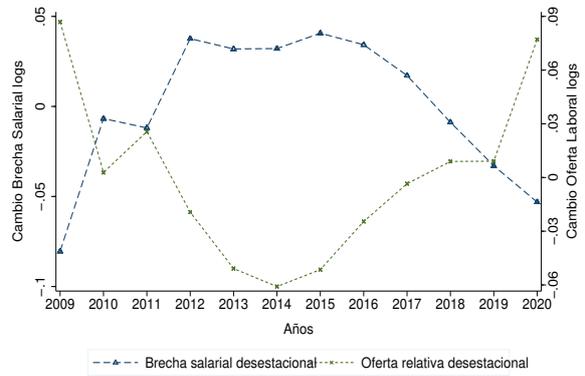
(b) Doctorado/Posgrado

Figura A.7: Brecha del Salario Observado Vs Predicho, Tercer y Cuarto Nivel de Educación

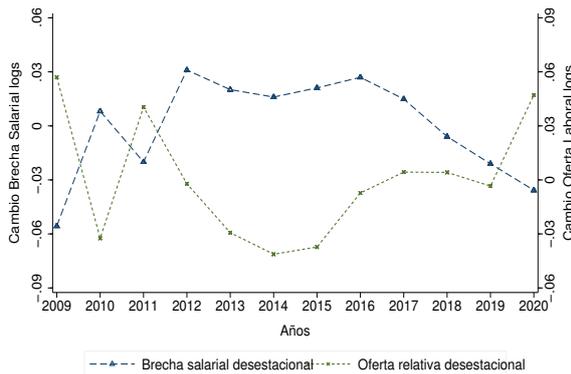
Fuente: Bases LDLE 2009-2020. Ver la nota de la Figura 7 para mayor información de como se obtuvo la brecha del ingreso observado y predicho entre diferentes niveles de educación.



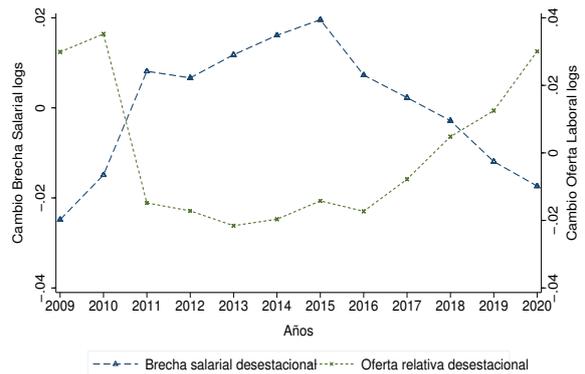
(a) Tercer nivel/Sin edu. superior



(b) Grado/Sin edu. superior



(c) Técnico-Tecnólogo/Sin edu. superior



(d) Grado/Técnico-Tecnólogo

Figura A.8: Brecha del Salario y Oferta Laboral Relativa Desestacionalizados

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. La brecha del salario y oferta laboral relativa decestacionalizados son los residuos obtenidos de regresiones de la brecha salarial ajustada a la composición del mercado y la oferta laboral relativa en unidades de eficiencia en una constante y una tendencia de tiempo lineal. Ver las notas de las Figuras 3 y 4 para mayor información de como obtener los salarios ajustados a la composición del mercado y unidades de eficiencia de oferta laboral, respectivamente.

B. Tablas

Tabla B.1: Estadísticos Descriptivos por Periodos de Tiempo

	2009-2011		2012-2014		2015-2017		2018-2020	
	Part. (%)	Salario Medio (\$)						
Todos		5.1 (5.4)		5.4 (5.6)		5.6 (5.5)		5.8 (5.6)
Sexo								
Hombre	58.4	5.3 (6.0)	57.5	5.6 (6.3)	56.7	5.7 (6.1)	56.0	5.8 (6.1)
Mujer	41.6	4.8 (4.4)	42.5	5.2 (4.6)	43.3	5.5 (4.7)	44.0	5.7 (4.8)
Educación								
No tercer nivel	58.9	3.8 (4.2)	59.8	3.9 (4.2)	58.2	3.9 (3.9)	55.5	4.0 (3.8)
Técnico-Tecnólogo	5.6	5.1 (4.5)	5.9	5.6 (4.5)	6.2	5.7 (4.4)	6.6	5.9 (4.4)
Grado	24.6	6.4 (6.0)	25.0	7.2 (6.3)	26.8	7.4 (6.1)	29.4	7.5 (6.0)
Posgrado	10.7	8.9 (7.4)	9.1	10.5 (7.8)	8.6	11.0 (7.8)	8.4	11.3 (8.0)
Doctorado	0.2	12.9 (10.5)	0.1	15.5 (10.5)	0.1	18.6 (9.3)	0.2	19.6 (9.0)
Experiencia								
0-9 años	18.4	4.7 (3.8)	17.3	5.2 (4.0)	15.7	5.3 (3.8)	14.1	5.2 (3.4)
10-19 años	34.1	4.8 (5.0)	34.5	5.4 (5.3)	34.9	5.7 (5.3)	35.0	6.0 (5.2)
20-29 años	25.4	5.4 (6.1)	25.0	5.6 (6.3)	25.5	5.7 (6.2)	26.3	6.0 (6.3)
30-39 años	16.5	5.6 (6.3)	17.1	5.7 (6.4)	17.7	5.7 (6.2)	18.2	5.9 (6.3)
más de 40 años	5.6	5.1 (6.1)	6.1	5.0 (6.0)	6.2	4.6 (5.6)	6.4	4.7 (5.6)
Sector								
Agricultura	5.9	3.0 (3.1)	5.6	3.3 (3.4)	5.9	3.5 (3.4)	6.1	3.7 (3.6)
Minas	1.0	10.8 (11.6)	1.3	11.1 (12.7)	1.2	10.2 (11.8)	1.2	10.2 (11.7)
Manufactura	13.9	4.8 (6.0)	12.9	5.0 (6.1)	12.4	5.2 (6.2)	11.9	5.4 (6.4)
Comercio	13.9	4.5 (5.8)	15.1	4.5 (5.7)	15.3	4.6 (5.6)	15.7	4.9 (5.8)
Construcción	2.6	4.2 (4.3)	3.6	4.8 (5.0)	3.1	4.9 (5.1)	2.5	5.0 (5.1)
Servicios	61.0	5.5 (5.1)	59.0	6.0 (5.4)	59.8	6.2 (5.3)	60.6	6.4 (5.3)

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. Los estadísticos descriptivos son calculados después de aplicar las restricciones descritas en la sección Datos y antes de realizar ajustes a la composición del mercado laboral.

Tabla B.2: Estimaciones MCO para diferentes Niveles de Educación Superior por Grupos de Experiencia

	Todos	Hombres	Mujeres
Grado/Sin edu. superior			
Dif. Oferta laboral grupo	-0.036 (0.100)	0.039 (0.086)	-0.118 (0.113)
Oferta laboral agregada	-0.796*** (0.118)	-0.714*** (0.107)	-0.773*** (0.106)
Tiempo	0.021*** (0.003)	0.009*** (0.003)	0.024*** (0.005)
Constant	0.057 (0.146)	-0.155 (0.147)	0.587*** (0.167)
R^2	0.789	0.851	0.746
Técnico-Tecnólogo/Sin edu. superior			
Dif. Oferta laboral grupo	-0.356** (0.147)	-0.351** (0.149)	-0.283** (0.117)
Oferta laboral agregada	-0.690*** (0.174)	-0.723*** (0.176)	-0.662*** (0.122)
Tiempo	-0.006 (0.009)	-0.011 (0.008)	-0.000 (0.007)
Constant	-0.872** (0.362)	-1.133*** (0.389)	-0.553*** (0.204)
R^2	0.857	0.892	0.867
Grado/Técnico-Tecnólogo			
Dif. Oferta laboral grupo	-0.051 (0.047)	-0.331*** (0.122)	0.114 (0.069)
Oferta laboral agregada	-0.488*** (0.080)	-0.194** (0.159)	-0.600*** (0.088)
Tiempo	0.006** (0.002)	0.015*** (0.005)	-0.000 (0.004)
Constant	1.011*** (0.126)	0.595** (0.239)	1.192*** (0.149)
R^2	0.959	0.953	0.949

Fuente: Bases LDLE 2009-2020. Los coeficientes de la primera columna son obtenidos con la ecuación (9). Las columnas restantes muestran los coeficientes de regresiones separadas por cada grupo de experiencia. Errores estándar robustos en paréntesis. Significativos al 1 por ciento ***, al 5 por ciento ** y al 10 por ciento *.

Referencias

- Acemoglu, D. (1998). Why do new technologies complement skills? Directed technical change and wage inequality. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1055–1089.
- Acemoglu, D. (2007). Equilibrium bias of technology. *Econometrica*, 75(5), 1371–1409.
- Acemoglu, D., y Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. En O. Ashenfelter y D. Card (Eds.), *Handbook of labor economics* (Vol. 4, pp. 1043–1171). Elsevier.
- Angel-Urdinola, D. F., y Vera Jibaja, P. (2018). Achievements and challenges of ecuador's education sector in the 21st century. *Achievements and Challenges of Ecuador's Education Sector in the 21st Century (May 17, 2018)*.
- Autor, D. H., Katz, L. F., y Kearney, M. S. (2008). Trends in US wage inequality: Revising the revisionists. *The Review of Economics and Statistics*, 90(2), 300–323.
- Autor, D. H., Katz, L. F., y Krueger, A. B. (1998). Computing inequality: Have computers changed the labor market? *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1169–1213.
- Ayala, N., Calva, V., y Palacios, A. (2016). Capital humano e ingreso laboral en ecuador: un enfoque regional utilizando variables instrumentales. *Revista Vista Económica*, 1(1), 11–21.
- Barros, R., De Carvalho, M., Franco, S., y Mendonça, R. (2010). Markets, the state, and the dynamics of inequality in Brazil. En L. F. López-Calva y N. C. Lustig (Eds.), *Declining inequality in Latin America: A decade of progress* (pp. 134–74). Brookings Institution Press Washington, DC.
- Behrman, J. R., Birdsall, N., y Székely, M. (2007). Economic policy changes and wage differentials in Latin America. *Economic Development and Cultural Change*, 56(1), 57–97.
- Berman, E., Bound, J., y Machin, S. (1998). Implications of skill-biased technological change: International evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1245–1279.
- Bértola, L., y Williamson, J. (2017). *Has latin american inequality changed direction?: Looking over the long run*. SpringerOpen.
- Cornia, G. A. (2014). *Falling inequality in latin america*. Oxford, Oxford University Press.
- Cruces, G., García Domench, C., y Gasparini, L. (2014). Inequality in education: Evidence for Latin America. En G. A. Cornia (Ed.), *Falling inequality in latin america* (pp. 318–339). Oxford, Oxford University Press.
- Dávila, S. B., y Guamán, G. F. (2016). Efectos de la escolarización en los salarios de los jóvenes trabajadores: el caso ecuatoriano. *Revista Economía y Política*(23), 25–38.
- Fritz, B., y Lavinias, L. (2016). *A moment of equality for Latin America?: Challenges for redistribution*. Routledge.
- García-Aracil, A., y Winter, C. (2006). Gender and ethnicity differentials in school attainment and labor market earnings in ecuador. *World Development*, 34(2), 289–307.
- Gasparini, L., Galiani, S., Cruces, G., y Acosta, P. (2011). Educational upgrading and returns to skills in Latin America: Evidence from a supply-demand framework, 1990-2010..

- Goldberg, P. K., y Pavcnik, N. (2007). Distributional effects of globalization in developing countries. *Journal of Economic Literature*, 45(1), 39–82.
- Goldin, C., y Katz, L. F. (2007). Long-run changes in the US wage structure: Narrowing, widening, polarizing. *Brookings Papers on Economic Activity*, 38(2), 135–168.
- Green, F., Dickerson, A., y Arbache, J. S. (2001). A picture of wage inequality and the allocation of labor through a period of trade liberalization: The case of Brazil. *World Development*, 29(11), 1923–1939.
- Kahhat, J. (2010). Labor earnings inequality: The demand for and supply of skills. En L. F. López-Calva y N. C. Lustig (Eds.), *Declining inequality in latin america: A decade of progress* (pp. 25–38).
- Katz, L. F., y Autor, D. H. (1999). Changes in the wage structure and earnings inequality. En O. Ashenfelter y D. Card (Eds.), *Handbook of labor economics* (Vol. 3, pp. 1463–1555). Elsevier.
- Katz, L. F., y Murphy, K. M. (1992). Changes in relative wages, 1963–1987: Supply and demand factors. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(1), 35–78.
- Krusell, P., Ohanian, L. E., Ríos-Rull, J. V., y Violante, G. L. (2000). Capital-skill complementarity and inequality: A macroeconomic analysis. *Econometrica*, 68(5), 1029–1053.
- Lapo, J. L. L., y Castillo, G. S. (2019). Determinants of the wage gap in ecuador: analysis under a minceriano model related to dummy aggregate variables. *Espirales Revista Multidisciplinaria de investigación*, 3(27), 78–80.
- López-Calva, L. F., y Lustig, N. C. (2010). *Declining inequality in latin america: A decade of progress?* Brookings Institution Press.
- Manacorda, M., Sánchez-Páramo, C., y Schady, N. (2010). Changes in returns to education in Latin America: The role of demand and supply of skills. *ILR Review*, 63(2), 307–326.
- Parro, F. (2013). Capital-skill complementarity and the skill premium in a quantitative model of trade. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 5(2), 72–117.
- Sánchez-Páramo, C., y Schady, N. (2003). *Off and running? technology, trade, and the rising demand for skilled workers in Latin America*. The World Bank.
- Tinbergen, J. (1974). Substitution of graduate by other labour. *International Review for Social Sciences*, 27(2), 217–226.