

Calidad del empleo agregado, formal e informal: un análisis para la economía colombiana en el periodo 2007 -2019

Jaime Alberto Montoya Arbelaez

Andres Julian Jurado

Documento de Trabajo

Alianza EFI - Colombia Científica

Abril 2021

Número de serie: WP5-2021-001



ALIANZAEFI
economía formal e inclusiva

Calidad del empleo agregado, formal e informal: un análisis para la economía colombiana en el periodo 2007 - 2019.*

Jaime Alberto Montoya Arbelaez.**

Andres Julian Jurado ***

26 de abril de 2021

Resumen

Este trabajo presenta una medida alternativa del nivel de empleo agregado, formal e informal para la economía colombiana entre 2007 y 2019, la cual permite obtener una medida alternativa de capital humano que es llamada calidad laboral. Uno de los principales resultados es que el nivel educativo tiene un impacto altamente positivo sobre la calidad laboral agregada y por sectores. En segundo lugar, se observan importantes diferencias en la calidad laboral entre los sectores formal e informal, las cuales aumentaron durante el periodo estudiado. En tercer lugar, se evidencia que la caída en la tasa de informalidad que se ha dado en el país ha tenido efectos positivos en la calidad laboral. Finalmente, se presenta una estimación de la Productividad total de factores (PTF), considerando esta medida alternativa del empleo.

Palabras claves: Calidad laboral, Nivel de empleo agregado, Informalidad laboral, Índice de Divisia, Contabilidad del crecimiento económico.

Clasificación JEL: C43, E25, J24, O47.

*Los autores agradecen al Programa Colombia Científica - Alianza EFI por el apoyo financiero del programa inclusión productiva y social: programas y políticas para la promoción de una economía formal, código 60185, que conforma la Alianza EFI - Economía Formal Inclusiva, bajo el Contrato de Recuperación Contingente No FP44842-220-2018.

** Autor para correspondencia. Profesor Departamento de Economía y miembro del Grupo de Macroeconomía Aplicada. Universidad de Antioquia, Calle 67 # 53-108, Bloque 13, Oficina 13 - 404. e-mail: jaime.montoyaa@udea.edu.co

***Estudiante del pregrado en Economía, Universidad de Antioquia. E-mail: julian.jurado@udea.edu.co

1. Introducción

Uno de los intereses importantes del análisis económico es conocer la disponibilidad y la calidad de los factores utilizados en la producción, los cuales permiten hacer estimaciones sobre el potencial productivo que puede alcanzar una economía en el corto y largo plazo. Uno de estos factores, que tiene una enorme importancia a nivel económico y social, es el trabajo. En este sentido, en la economía mundial, se ha observado una expansión en el volumen y una mejora en las capacidades de la mano de obra, la cual ha contribuido a acelerar la capacidad productiva a través de los años (Han y Lee, 2020). De esta forma, las mediciones del factor trabajo deberían considerar, para el análisis de largo plazo, las variaciones en su disponibilidad y los cambios en su calidad o capacidades y, para el análisis de corto plazo, el ajuste de su uso en las actividades productivas.

No obstante, las mediciones del factor trabajo que presentan las estadísticas oficiales, y que suelen ser usadas en los estudios aplicados, corresponden a la suma de algún grado de utilización de las personas (numero de empleados u horas trabajadas) en las actividades económicas. En este sentido, Ho y Jorgenson (1999) señalan que las mediciones de suma simple del empleo tienen, al menos, dos problemas. El primero es que esta medida considera el trabajo como un factor homogéneo, lo cual implica que los trabajadores entre si son sustitutos perfectos. Esto es equivalente a considerar que el trabajo no se diferencia entre si e ignora la heterogeneidad existente entre las distintas personas ocupadas en la economía. El segundo problema resulta de no considerar el aporte que tiene la productividad de cada tipo de trabajador al nivel de empleo agregado. En este sentido, los trabajadores con mayores niveles de productividad son mas efectivos, es decir, su aporte a la producción es mayor.

Una forma de solucionar este problema es construir medidas agregadas que consideren las características individuales de la población ocupada y logren capturar la heterogeneidad intrínseca a ellos, además de ajustar por sus niveles de productividad. Una forma de hacer esto es a través de índices agregados de empleo, que tengan en cuenta estos elementos y que deriven en una medición alternativa del capital humano incorporado en las actividades productivas. A esta medida se le conoce en la literatura como índice de calidad laboral y varios trabajos a nivel internacional se han realizado al respecto, como las mediciones pioneras de Tachibanaki (1976), Denison (1985) o Gollop, Fraumeni, y Jorgenson (1987) para Estados Unidos y Japon, y los posteriores desarrollos y mediciones realizadas por Ho y Jorgenson (1999) y Bosler, Daly, Fernald, y Hobijn (2017) para Estados Unidos, Bell, Burriel-Llombart, y Jones (2005) para Reino Unido, Schwerdt y Turunen (2010) para Alemania, Lacuesta, Puente, y Cuadrado (2011) para España, Bolli y Zurlinden (2012) para Suiza, Chou y San (2015) para Taiwan y Han y Lee (2020) para Corea del Sur.

El cálculo de este tipo de mediciones requiere un volumen importante de microdatos, por lo que

no suele ser aplicada a muchos países por la ausencia de bases de datos que permitan hacerlo. Sin embargo, en el caso colombiano, a pesar de contar con este tipo de estadísticas no hay trabajos que calculen el índice de calidad laboral, lo cual muestra una posibilidad de contar con una medida alternativa del nivel de capital humano incorporado en los empleados a nivel agregado en el país. Por tanto, el objetivo principal de este trabajo es calcular un índice agregado de empleo que permita obtener una medición de la calidad laboral agregada de los empleados en la economía colombiana, utilizando la información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el periodo 2007 - 2019.

Pero ¿Que se entiende por un índice de calidad laboral? Siguiendo a Ho y Jorgenson (1999), este índice hace referencia a la composición de los trabajadores utilizados en una economía y que tan productivos son, por lo que este mejorará sus valores siempre que haya un aumento de la composición la población ocupada en favor de empleados mas productivos, sea por un incremento en estos, sin que varíen los demás tipos de empleados, o por sustituir empleados menos productivos en la economía. Si lo contrario ocurre, el índice de calidad laboral disminuiría. Así, para lograr obtener esta medida, se utiliza una agregación por medio de un índice de Divisia, el cual es expuesto de forma detallada en Diewert (1976) y Diewert y Nakamura (2007) y permite capturar las heterogeneidades presentes en el factor trabajo. Una vez se obtenga dicha agregación, el índice de calidad laboral se extrae de forma residual obteniendo los aportes que genera a este las variaciones en la composición del empleo de la economía y que no son causadas por los aumentos en el numero de horas trabajadas por la población ocupada. Para realizar esta agregación, se utilizaran características demográficas, como el género y el grupo de edad, el nivel educativo y el sector en el que están empleadas las personas. Finalmente, se asume, a falta de mejor información, que el nivel productividad laboral de cada empleado es igual al salario que recibe.

Ahora bien, un elemento importante que está presente en las economías en desarrollo, como la colombiana, es el alto nivel de informalidad laboral (Docquier, Müller, y Naval, 2017), el cual lleva a que estas economías no puedan alcanzar altos niveles de productividad, semejantes a los obtenidos por países con altos estándares de vida, tal como lo señalan La Porta y Shleifer (2014). Dado esto, hay dos preguntas que surgen que son de interés sobre el tema. La primera esta relacionada con cual es el impacto que han tenido los esfuerzos que se han hecho en Colombia por formalizar los trabajadores sobre la calidad laboral. En este sentido, el país ha mostrado una tendencia decreciente desde 2010 en la tasa de informalidad laboral y la administración pública en los últimos años, tal como lo ha señalado Osorio-Copete (2016), ha estado interesada y ha motivado varios programas que apuntaron a formalizar la población ocupada. Dado que el sector informal esta asociado con bajos niveles de productividad (La Porta y Shleifer, 2014), una forma de observar que dichas políticas han contribuido a la productividad de la economía es observar si el índice de calidad laboral ha mejorado durante la

última década.

La segunda pregunta está asociada a la evolución de la calidad laboral de los sectores formal e informal en la economía colombiana. En este sentido, es interesante saber como esta medida de capital humano muestra el crecimiento de las capacidades en el tiempo de la población ocupada en ambos sectores, cual de ellos presenta niveles de calidad mas elevados, que factores explican las diferencias observadas en ellos y, de ser posible, hablar de convergencia en la calidad laboral entre ambos sectores. Por tanto, dos objetivos adicionales de este trabajo están asociados a observar cuál es el impacto que ha tenido la formalización del empleo en la economía colombiana en el índice de calidad laboral y determinar la evolución que dicho índice ha seguido en el sector formal e informal.

El resto del artículo esta organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se describe la metodología utilizada para obtener los índices agregado de empleo y el de calidad laboral. En la sección 3 se ilustran cuales serán los datos utilizados para aplicar la metodología. En la sección 4 se muestran los resultados agregados y se muestra cual ha sido el impacto que ha tenido la formalización laboral de la economía colombiana en la última década sobre la calidad laboral. En la sección 5 se hace el mismo ejercicio de la sección 2, pero mostrando los resultados para el sector formal e informal. En la sección 6 se presenta un cálculo de la productividad total de factores de la economía colombiana en la que se incluya la calidad laboral, en donde se se observa el importante efecto que esto tendría sobre dicha variable. Finalmente, se presentan las conclusiones derivadas de los resultados encontrados.

2. Metodología

Con el objetivo de dar cuenta de la calidad del empleo, en presencia de la amplia heterogeneidad que existe en este factor de producción, a continuación se presentará el método seguido por Ho y Jorgenson (1999), inspirado en el trabajo pionero de Gollop et al. (1987). Así, se parte del supuesto que la economía se describe por un mercado en competencia perfecta¹, donde el trabajo es remunerado de acuerdo a su productividad marginal² y, además, existen diferentes tipos de empleos que se definen por cuatro características: 1) género (s), 2) grupo de edad (a), 3) nivel educativo (e) y 4) sector económico (i) (formal o informal). Así, suponiendo que el empleo se puede agregar por medio de un índice de Divisia al considerar estas características, se tiene que la tasa de crecimiento de este índice

¹Diewert y Nakamura (2007) muestra que bajo rendimientos decrecientes a escala o condiciones de competencia imperfecta es posible mantener el método de agregación aquí presentado.

²Este hecho es señalado por Isaza, Rojas, Cubillos, y Farné (2015) para la economía colombiana.

puede ser expresada como:

$$\Delta \ln L_t = \sum_{s,a,e,i} \bar{\omega}_{s,a,e,i;t} \Delta \ln L_{s,a,e,i;t} \quad (1)$$

Donde L representa el índice de volumen laboral, $L_{s,a,e,i}$ es igual al número de horas trabajadas por los empleados para cada una de las combinaciones de las características consideradas, y, finalmente, se tiene que:

$$\bar{\omega}_{s,a,e,i;t} = 0,5(\omega_{s,a,e,i;t} + \omega_{s,a,e,i;t-1}) \quad (2)$$

Con:

$$\omega_{s,a,e,i} = \frac{W_{s,a,e,i} L_{s,a,e,i}}{\sum_{s,a,e,i} W_{s,a,e,i} L_{s,a,e,i}}$$

Siendo W el salario nominal por hora pagado a cada trabajador. Ahora bien, el índice de volumen laboral incorpora el crecimiento del número de trabajadores y la calidad del empleo, por lo que L esta dado por:

$$L = Q * N \quad (3)$$

Donde $N = \sum_{s,a,e,i} L_{s,a,e,i}$, que representa el numero de horas trabajadas por todos los empleados en la economía y Q es índice de calidad del empleo, la cual es una medida del efecto que tiene el cambio en la composición laboral sobre el índice de volumen laboral, una vez descontada la evolución del número de trabajadores. Así, si hay una sustitución de empleados en favor de aquellos que muestran alta productividad laboral, el índice mejorará. De esta forma, se obtiene el valor de Q despejando esta variable de la ecuación (3), por lo que usando (1) se observa que la tasa de crecimiento del índice de calidad laboral es igual a:

$$\Delta \ln Q_t = \Delta \ln L_t - \Delta \ln N_t = \sum_{s,a,e,i} \bar{\omega}_{s,a,e,i} \Delta \ln L_{s,a,e,i;t} - \Delta \ln N_t \quad (4)$$

Así mismo, es posible estudiar el efecto en la calidad laboral por característica a través de índices laborales parciales. Para esto, si se desea obtener la tasa de crecimiento del índice de volumen laboral parcial para la característica $k \in \{s, a, e, i\}$, se usa la siguiente ecuación:

$$\Delta \ln L_t^k = \sum_k \bar{\omega}_k \Delta \ln L_k = \sum_k \bar{\omega}_{k;t} \Delta \ln \left(\sum_{n,m,p} L_{k,m,n;t} \right)$$

con $k, m, n, p = s, a, e, i$; pero $m, n, p \neq k$ (5)

Donde:

$$\bar{\omega}_k = 0,5(\omega_{k;t} + \omega_{k;t-1})$$

$$\omega_k = \sum_{m,n,p} \omega_{k,m,n,p}$$

Por tanto, de (5) se obtiene el efecto de un cambio en la composición laboral entre los diferentes valores que toma la característica k , aislando el efecto de las demás características. A este tipo de índices, que solo consideran una característica, se les conoce como índices parciales de primer orden, y permiten obtener la contribución principal que tiene esta característica sobre el crecimiento en la calidad laboral total por medio de la siguiente expresión:

$$\Delta \ln Q_t^k = \Delta \ln L_t^k - \Delta \ln N_t \quad (6)$$

Es posible construir índices de volumen laboral de orden superior que muestren el impacto que tiene la interacción entre dos características. Por ejemplo, si se consideran dos características, se pueden construir índices parciales de segundo orden. Una vez sea calculado, es posible usarlo junto el índice parcial de primer orden de cada característica para determinar la contribución que tiene la interacción entre dos de ellas sobre el crecimiento de la calidad laboral. Así, sean k y m dos características diferentes, donde $k, m \in \{s, a, e, i\}$, por lo que la contribución que estas en conjunto tienen sobre la calidad laboral se obtiene de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \Delta \ln Q_t^{k,m} &= \Delta \ln L_t^{k,m} - \Delta \ln Q_t^k - \Delta \ln Q_t^m - \Delta \ln N_t \\ &= \Delta \ln L_t^{k,m} - \Delta \ln L_t^k - \Delta \ln L_t^m + \Delta \ln N_t \end{aligned} \quad (7)$$

De esta forma, como se ve en (7), la contribución de la interacción de ambas características sobre la calidad laboral aísla el efecto que tiene cada característica de forma individual. Sin embargo, estos índices de orden superior no muestran un impacto importante sobre el índice de volumen y, por ende, en el de calidad laboral, tal como lo señalan Ho y Jorgenson (1999) y Bell et al. (2005). Por tanto, en este trabajo solo usaremos los índices de calidad laboral de primer orden para observar cual ha sido la contribución más importante por característica sobre el índice agregado.

3. Datos

Para realizar una agregación en la que se considere el conjunto de trabajadores de la economía y explorar la heterogeneidad presente en cada uno de ellos, a la luz de la propuesta metodológica de la sección anterior, se utilizará la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), elaborada por el DANE

desde 2007.³ Esta encuesta reporta datos por individuos, en donde se especifican sus características personales, se reporta el salario percibido, las horas trabajadas, además de información asociada a su ocupación que permite determinar si trabajan en el sector formal e informal. Así, en este trabajo se utilizarán las encuestas elaboradas desde enero de 2007 hasta diciembre de 2019 a nivel nacional, para construir índices de calidad laboral con frecuencia anual.

Una vez se tiene cada una de las encuestas, se consideran los trabajadores que tienen entre 15 y 64 años de edad para ambos géneros, que señalan haber alcanzado al menos un año de educación y reportan el sector económico, según código CIUU, en el que trabajan. Después de considerar estas condiciones, se contaría con al menos el 93 % de los ocupados reportados en cada una de las encuestas. Para la edad, se consideran 5 grupos, como se señala en el Cuadro 1. Así mismo, el nivel educativo de los individuos se clasifica en tres grupos: educación primaria (de 1 a 5 años de educación), secundaria (de 6 a 11 años de educación) y terciaria (más de 11 años de educación). Finalmente, el sector económico corresponde a los sectores formal e informal.

Cuadro 1: Grupos de edad

| | |
|---------|--------------|
| Grupo 1 | 15 - 24 años |
| Grupo 2 | 25 - 34 años |
| Grupo 3 | 35 - 44 años |
| Grupo 4 | 45 - 54 años |
| Grupo 5 | 55 - 64 años |

De esta forma, y de acuerdo a las a las características consideradas, se tiene un total de $2 \times 3 \times 5 \times 2 = 60$ formas diferentes en los que son clasificados los empleados en este trabajo. Dado lo anterior, es necesario considerar el impacto que puede tener la definición de informalidad sobre la clasificación de los trabajadores en los sectores formal e informal, debido a las diferentes formas en las que puede determinar la participación de los trabajadores en cada uno de ellos.⁴ Así, en este trabajo se utilizará la definición de la PREALC - OIT, que es la oficialmente utilizada en Colombia por el DANE para determinar la tasa de informalidad, la cual señala que un individuo trabaja en el sector informal si cumple con alguna de las siguientes características:

³Aunque el DANE cuenta con información laboral a nivel de microdatos desde 1976 a la cual puede accederse, solo las encuestas elaboradas desde 2007 cuenta con datos que permitan identificar a los individuos que realizan sus labores en el sector informal de forma continua. Para los años previos a 2007, en las encuestas se cuenta con pocos periodos en los que se reporta información que permita hacer esto, por lo que se ha decidido no tomar estos datos para este trabajo.

⁴En este sentido, Gërkhani (1999) que, a pesar de haber intentos que buscan construir una definición uniforme de las actividades informales, no ha sido posible lograr este propósito. Por el contrario, se suele usar distintas definiciones que se acomoden de mejor manera al problema que se este estudiando.

1. Trabaja en una empresa con cinco o menos trabajadores, incluido el patrón.
2. Es un trabajador familiar sin remuneración.
3. Trabaja sin remuneración en una empresa o negocio familiar.
4. Trabajador doméstico.
5. Jornalero o peón.
6. Cuenta propia, excepto profesionales independientes.

Por tanto, otras definiciones podrían llevar a otros resultados, al menos en lo relacionado con el impacto que tiene el sector sobre el índice de calidad laboral. Finalmente, para determinar la evolución de la calidad laboral en los sectores formal e informal, respectivamente, se calculará este índice considerando las variaciones en la composición de los trabajadores por género, grupo de edad y nivel educativo y, a partir de este, determinar si hay diferencias significativas en la calidad del trabajo entre estos sectores durante el periodo de análisis.

4. Índice de calidad laboral y la contribución de las características

La Figura 1 presenta el índice de volumen laboral de Divisia junto con la evolución de un índice de la suma simple del número de horas trabajadas para el de total la economía colombiana desde 2007 hasta 2019.

Figura 1: Evolución del índice de volumen laboral vs cantidad de trabajadores (2007=1)

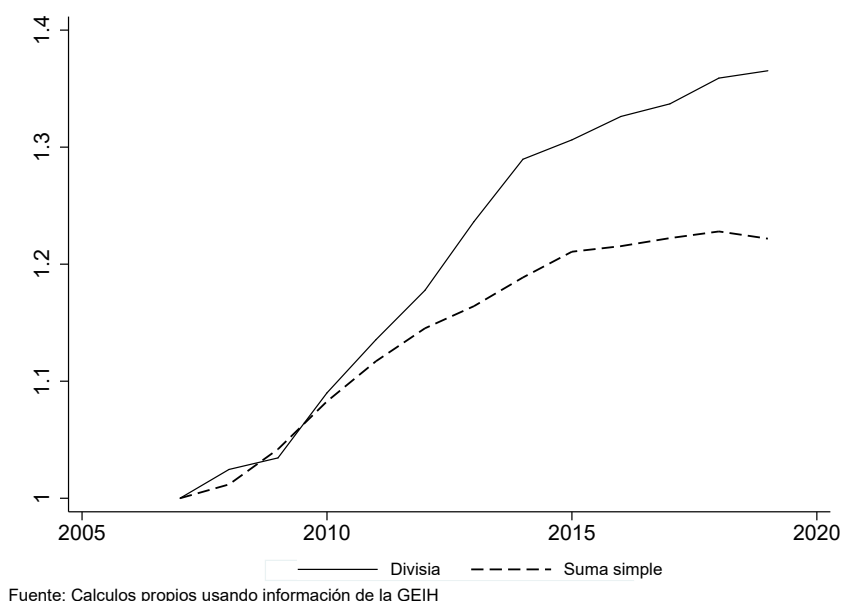
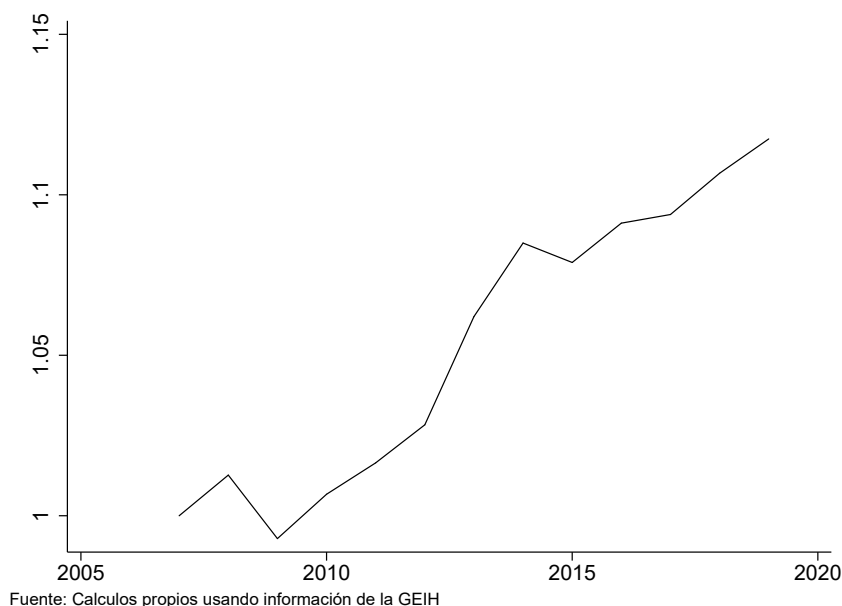


Figura 2: Índice de calidad laboral (2007=1)

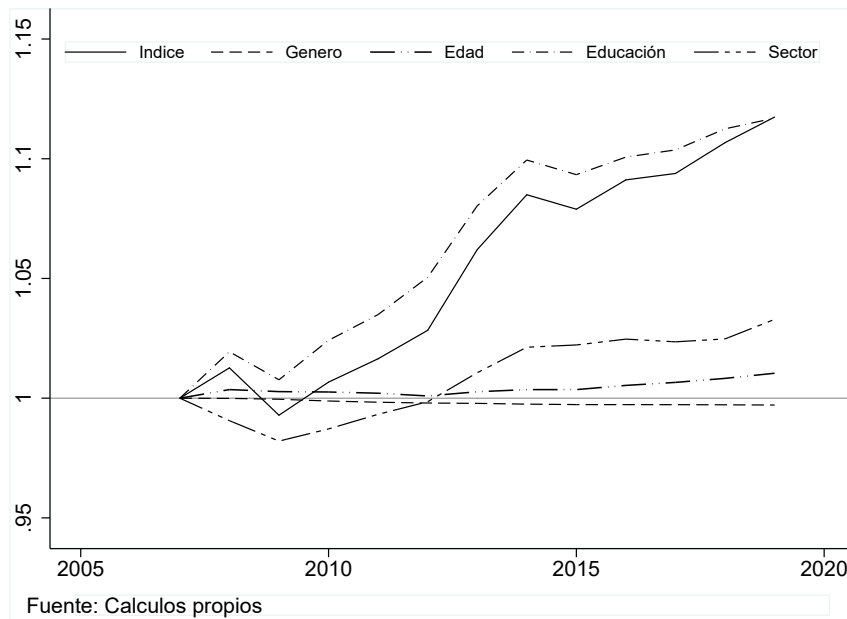


De acuerdo a lo que se observa, ambos índices se comportan de forma semejante hasta 2010, momento en el que el índice de volumen laboral crece fuertemente. De acuerdo a la ecuación (3), la razón por la cual ambos índices se separan a partir de este momento debe ser atribuida totalmente a un aumento en la calidad laboral. Como la diferencia entre ambos índices es igual a esta variable, en la Figura 2 ilustra su evolución durante el periodo analizado.

Este índice creció a una tasa promedio de 0.9 %, y tal como evidencia la figura, la calidad de la fuerza de trabajo en Colombia mostró una tendencia al alza durante todo el periodo. No obstante, se observan caídas en el índice entre 2008 y 2009, así como entre 2014 y 2015. La primera de estas disminuciones está asociada a la crisis de la sub-prime de 2008, la cual se extendió a la economía mundial y afectó la dinámica del mercado laboral, ocasionando que en 2009 la calidad laboral disminuyera en 1.95 %. La segunda caída en el índice está asociada a la fuerte disminución en los precios de los commodities a nivel mundial, que afectó fuertemente el crecimiento económico del país y provocó un fuerte freno en las contrataciones en el mercado laboral. Esto último llevó a que en 2015 el índice de calidad laboral disminuyera en 0.6 %. De acuerdo a lo anterior, es posible señalar que existe una relación procíclica entre la calidad laboral y el ciclo económico. Igualmente, es de resaltar que, aunque la dinámica del empleo se estancó a partir de 2015, la calidad laboral mantuvo una tendencia creciente hasta 2019.

Ahora bien, para observar cual fue la contribución de cada una de las características al índice de calidad laboral a través del tiempo, en la figura 3 se muestra los índices de calidad laboral de primer orden para cada una de ellas y se comparan con el índice de calidad laboral. A continuación, se ofrecerán algunas explicaciones que permiten entender la evolución de cada uno de ellos.

Figura 3: Índice de calidad laboral e índices de primer orden por categoría (2007=1)



4.1. Educación

Como se puede ver en la Figura 3, el índice de calidad parcial de la educación muestra que esta característica aportó la mayor contribución a la evolución de la calidad laboral, incluso creciendo en casi todo el periodo a niveles superiores que el índice de calidad laboral. Este hecho es mostrado por Imamura y Kuroda (1984) para Japón entre 1960 y 1979, Ho y Jorgenson (1999) para Estados Unidos entre 1948 y 1995, Bell et al. (2005) para Inglaterra entre 1975 y 2002, Schwerdt y Turunen (2010) para Alemania entre 1983 y 2007, Bolli y Zurlinden (2012) para Suiza entre 1991 y 2006, así como por Chou y San (2015) para Tailandia entre 1994 y 2011.

De igual forma, se puede notar que entre 2007 y 2014, el aporte de la educación al índice de calidad global creció a una tasa promedio de 1.4 %, evidenciando tasas de crecimiento superiores a las observadas en los índices de las demás características, e incluso del índice de calidad laboral, el cual creció a una tasa promedio de 1.2 % durante este periodo; mientras que entre 2015 y 2019, el índice parcial de la educación creció al 0.3 % en promedio al año; lo que significó una fuerte caída en su contribución a la calidad laboral. Uno de los aspectos que permite comprender la dinámica seguida por este índice parcial, se encuentra en el crecimiento de los ocupados por nivel educativo, tal como se observa en el Cuadro 2.

Entre 2007 y 2014, se presentó un fuerte incremento de los trabajadores con educación terciaria respecto al observado en aquellos con niveles educativos inferiores, mostrando un aumento relativo en la contratación de mano de obra calificada. En este sentido, tal como señala Vargas (2012), el

cambio técnico ocurrido en Colombia desde mediados de los ochenta ha beneficiado fuertemente la productividad y, por ende, el salario de los trabajadores calificados. Como consecuencia, la demanda relativa por ellos habría incrementado de forma significativa respecto a los menos calificados. En este orden de ideas, el crecimiento de los ocupados durante este periodo se dio a favor de empleados más productivos, lo que permitió que el índice de calidad laboral mejorara.

Cuadro 2: Crecimiento del empleo por nivel educativo

| Nivel educativo | Primaria | Secundaria | Terciaria |
|-----------------|----------|------------|-----------|
| 2007-2014 | 0.2 % | 3.1 % | 7.3 % |
| 2015 - 2019 | -2.9 % | 2.5 % | 1.3 % |

Fuente: GEIH - Cálculos propios.

No obstante, tal como señala Vargas (2012), entre 2005 y 2010, el salario relativo de los trabajadores altamente calificados había disminuido, por lo que usando datos de la GEIH, para nuestro periodo de análisis, en el Cuadro 3 se muestra el crecimiento promedio anual del salario real por hora por nivel educativo.

Cuadro 3: Crecimiento del salario real por nivel educativo

| Nivel educativo | Primaria | Secundaria | Terciaria |
|-----------------|----------|------------|-----------|
| 2007 - 2014 | 3.3 % | 0.9 % | -1.0 % |
| 2015 - 2019 | 0.9 % | 0.5 % | -0.5 % |

Fuente: GEIH - Cálculos propios.

Tal como se observa, entre 2007 y 2014 el salario real de los individuos más calificados de la economía decreció, mientras que el de aquellos trabajadores con menores logros educativos creció de manera importante. Esto muestra que, siguiendo Vargas (2012) y Farne, Ramos, y Rios (2017), para este primer periodo, la oferta de trabajadores con educación terciaria incrementó a tasas mayores que la demanda, lo que ocasionó un exceso de oferta de trabajadores calificados y llevó a una caída de su salario real. Así, en este caso, se podría concluir que entre 2007 y 2014 el aumento en la calidad laboral causada por la educación se debió a aumentos importantes en el volumen de individuos calificados en la economía, y no a incrementos en su productividad.

Por su parte, para el periodo 2015 - 2019, la información reportada en los cuadros 2 y 3 dan cuenta de un efecto sustitución entre en el capital humano de la economía en favor de los empleados con mayores logros educativos, aunque no tan fuerte como para generar un efecto mayor sobre la calidad laboral. De esta forma, el menor ritmo de crecimiento del índice parcial de la educación para este

periodo se explica por un menor ritmo de crecimiento de los trabajadores con educación secundaria y terciaria, así como una caída en la tasa de crecimiento del salario real de los primeros del orden de 2.4 puntos porcentuales y una tasa de decrecimiento del orden del -0.5 % en el salario real de los segundos, aun cuando los empleados menos calificados decrecieron a una tasa de 2.9 %. Una de las razones que podría explicar lo anterior está relacionada con el incremento en la sobre educación, tal como lo señala Farne et al. (2017), el cual pudo haberse acentuado por la migración de trabajadores venezolanos, los cuales, a pesar de ser mas jóvenes y mejor educados que la población colombiana (Bahar, Dooley, y Huang, 2018), se encuentra concentrada en el sector informal.

4.2. Edad

De acuerdo a la Figura 3, el índice parcial de primer orden de la edad muestra un impacto positivo durante todo el periodo, aunque poco significativo. En este sentido, el índice creció solo 1.04 % durante todo el periodo. No obstante, la distribución de empleos entre los distintos grupos de edad permitió que el índice parcial de la edad pudiese acelerar un poco su leve crecimiento a partir de 2013.

Para comprender porque la edad tuvo cierto efecto positivo sobre la calidad laboral, es necesario observar la dinámica del empleo por grupos de edad. Para esto, en los Cuadros 4, 5 y 6 se reportan para cada grupo de edad el porcentaje del tiempo trabajado, el salario relativo por hora respecto al valor promedio anual de la economía y la participación del tiempo dedicado a actividades en el sector informal, para los años 2007, 2012 y 2019:

Cuadro 4: Distribución del tiempo de empleo por grupo de edad

| Año | 15 - 24 | 25 - 34 | 35 - 44 | 45 - 54 | 55 - 64 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2007 | 17.7 % | 28.3 % | 27.5 % | 18.9 % | 7.6 % |
| 2012 | 17.6 % | 28.1 % | 24.9 % | 20.1 % | 9.3 % |
| 2019 | 15.2 % | 28.6 % | 24.9 % | 19.9 % | 11.4 % |

Fuente: GEIH - Cálculos propios.

Cuadro 5: Salario relativo por hora respecto al salario promedio, por grupo de edad

| Año | 15 - 24 | 25 - 34 | 35 - 44 | 45 - 54 | 55 - 64 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2007 | 0.59 | 0.78 | 1.00 | 1.27 | 1.34 |
| 2012 | 0.61 | 0.81 | 1.01 | 1.16 | 1.38 |
| 2019 | 0.65 | 0.83 | 1.04 | 1.21 | 1.25 |

Fuente: GEIH - Cálculos propios.

Cuadro 6: Distribución del tiempo trabajado por grupo de edad en el sector informal

| Año | 15 - 24 | 25 - 34 | 35 - 44 | 45 - 54 | 55 - 64 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2007 | 58.2 % | 50.6 % | 58.6 % | 62.4 % | 72.3 % |
| 2012 | 58.0 % | 48.3 % | 57.8 % | 64.4 % | 72.8 % |
| 2019 | 53.3 % | 44.6 % | 51.8 % | 60.9 % | 67.7 % |

Fuente: GEIH - Cálculos propios.

Así, de acuerdo al cuadro 4, entre 2007 y 2012 se dio una caída importante en la participación del empleo de los individuos entre 35 y 44 años, además de un crecimiento semejante al observado en las horas trabajadas por parte de los individuos entre 15 y 34 años, que llevo a que su participación laboral no disminuyera significativamente.⁵ A su vez, la tasa de crecimiento en las horas trabajadas para los individuos entre 45 y 64 años fueron superiores al promedio de la economía, lo que llevó a que su participación en el creciera. Igualmente, los grupos de edad que perdieron peso muestran un salario relativo inferior al de los que ganaron participación, lo cual indicaría que se sustituyó empleos menos productivos por otros con mayores niveles de productividad durante este periodo. Sin embargo, el aumento en el tiempo trabajado por estos últimos se dio a tasas mayores en el sector informal, donde se evidencian niveles de productividad y salarios mas bajos, lo cual derivó en un aporte pobre de la edad sobre la calidad laboral entre 2007 y 2012.

A partir de 2013, se observan dos hechos importantes. El primero es la disminución de la participación del empleo joven (entre 15 y 24 años) y el incremento del resto de los grupos de edad se hace mucho más fuerte. El segundo es la mejoría importante en la formalización laboral para todos los grupos de edad, que genera aumentos en la productividad del trabajo en cada uno de ellos. Como consecuencia de lo anterior, el índice parcial de la edad incrementó y su aporte a la calidad laboral fue un poco mayor.

Al comparar estos resultados con la evidencia internacional, se observa que Bell et al. (2005) y Schwerdt y Turunen (2010) encuentran un crecimiento del aporte de la edad pequeño, pero positivo, a la calidad laboral para Inglaterra y Alemania, respectivamente. Por su parte, Chou y San (2015) encuentran un aporte muy importante de la edad sobre la calidad laboral, debido a un incremento de la población con edad más avanzada, la cual ha acumulado habilidades profesionales y experiencia laboral que se traduce mayor productividad a través del tiempo, además de ser importante en la cualificación de los trabajadores jóvenes de la economía.

⁵Esta tendencia es semejante a la mostrada por Ham, Maldonado, y Guzmán-Gutiérrez (2020) para las personas entre 14 y 28 años entre 2008 y 2017.

4.3. Género

Al observar el índice parcial de primer orden para el género en la figura 3, se aprecia que, a pesar de mostrar una tendencia decreciente durante el periodo, el impacto que tuvo sobre el índice de calidad laboral no fue determinante en el comportamiento de este último (decreció para todo el periodo analizado en -0.29 %). De acuerdo a lo anterior, se reconoce evidencia que muestra salarios más bajos para las mujeres respecto a los hombres.⁶ Como lo señala Sabogal (2012), lo anterior puede ser explicado porque las mujeres están menos preocupadas en hacer una carrera y son menos competitivas que los hombres (Niederle y Yestrumskas, 2008), existe discriminación en el mercado laboral en su contra o las actividades laborales en las que están empleadas se concentran en sectores y ocupaciones que pagan salarios y alcanzan niveles de productividad menores que aquellos en los que contratan de forma predominante a los hombres (Banco Mundial, 2012). No obstante, lo anterior parece no haber generado un fuerte impacto sobre la calidad laboral de la economía colombiana. Las razones de esto están asociadas, al menos, a dos hechos:

1. La distribución de las horas trabajadas por género crecieron a favor de las mujeres (2.03 % vs 1.48 % para los hombres, promedio anual)⁷, pero el valor del salario por hora de las mujeres fue más bajo que el de los hombres durante todo el periodo. Esto muestra hubo un incremento en el empleo de los trabajadores, pero se dio con mayor intensidad en aquellos con salarios, y por tanto niveles de productividad, más bajos.
2. Las diferencias en el desajuste educativo por género para el periodo de análisis fueron muy pequeñas, tal como lo señala Farne et al. (2017), lo que explica que las diferencias salariales por la interacción entre el género y el nivel educativo no cambiaron de forma importante y, por tanto, no tuvieron un fuerte impacto sobre la calidad laboral.

El bajo impacto de la sustitución de trabajadores por género sobre la calidad laboral es un hecho que se observó también en Ho y Jorgenson (1999), Bell et al. (2005), Schwerdt y Turunen (2010) y Bolli y Zurlinden (2012) para Estados Unidos, Inglaterra, Alemania y Suiza, respectivamente. Por su parte, Chou y San (2015) muestran que la mayor participación laboral de las mujeres en Taiwan tuvo un efecto negativo bastante importante sobre la calidad laboral de este país.

⁶De acuerdo a cálculos propios, el salario relativo por hora entre hombres y mujeres fue de 1.167 en promedio entre 2007 y 2019.

⁷Es importante aclarar que al observar estas cifras por sectores, las diferencias en el crecimiento del empleo se dieron, principalmente, en el sector formal. Así, mientras en el sector informal las tasas de crecimiento promedio anual en las horas trabajadas fue de 0.96 % para hombres y 1.11 % mujeres, las respectivas tasas en el sector formal fueron de 2.16 % y 3.14

4.4. Sector

El sector en el que son contratados los empleados es muy importante para determinar los aportes en productividad que se dan en la economía. En este sentido, La Porta y Shleifer (2014) señalan que el sector informal se caracteriza por ser altamente improductivo, al tiempo que Docquier et al. (2017) muestran que este sector emplea principalmente trabajadores con bajos niveles de habilidad y se caracteriza por tener niveles inferiores en la productividad total de factores. Igualmente, Ortiz y Uribe (2006) muestran en un modelo teórico como una economía con altos niveles de informalidad esta asociada a un sistema productivo con poca diversidad, lo que se debe a una baja integración tecnológica e impide que estas economías puedan producir bienes con alto valor agregado, lo cual se traduce en un salario más bajo para los trabajadores del sector informal.

De acuerdo a lo anterior, el índice parcial del sector buscaría reflejar cual es la contribución que tiene las variaciones en la distribución de los empleados sobre la calidad laboral de la economía colombiana al trasladar trabajadores de un sector menos productivo a uno que exhibe mayores niveles de productividad cuando los niveles de informalidad caen, o viceversa. Así, en la Figura 3 se puede ver que el índice parcial asociado al sector muestra una caída, la cual equivalió a una tasa de 0.9 % por año entre 2007 y 2009, mientras que, a partir de entonces, mostró una tendencia al alza, aunque con cambios importantes entre los años: entre 2010 y 2012 creció a una tasa de 0.55 % promedio anual, entre 2013 y 2015 aumentó en 0.78 % por año, mientras que entre 2016 y 2019 la tasa de crecimiento fue de 0.26 %. El hecho principal que explica el comportamiento del índice parcial por sector se debe a la dinámica seguida por la tasa de informalidad⁸, como se puede evidenciar en la Figura 4.

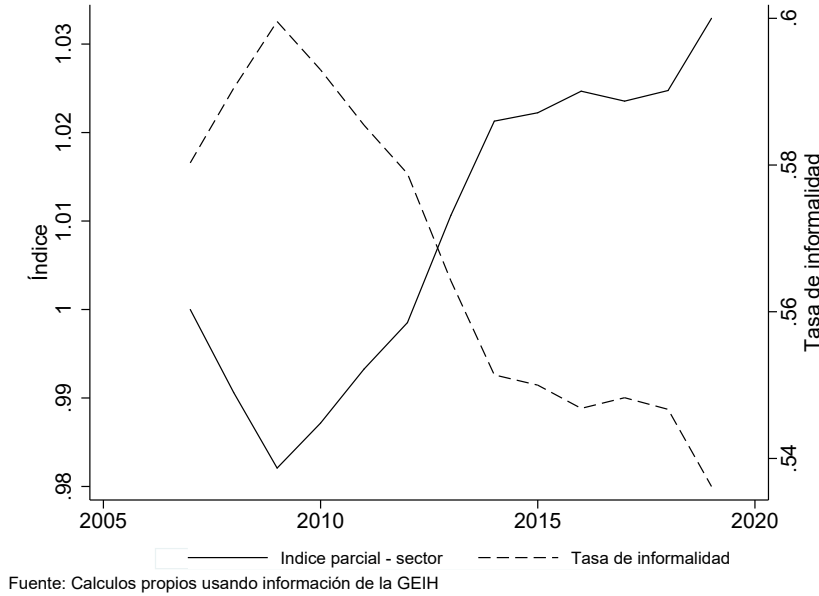
De esta forma, tal como señala Osorio-Copete (2016), las reformas adelantadas por el gobierno tuvieron un efecto positivo sobre el nivel de formalización laboral de la economía, lo cual se tradujo en sustitución de trabajo de un sector improductivo (informal) hacia un sector más productivo (formal). Esto último, por tanto, influyó de forma positiva sobre el índice de calidad laboral.

5. Diferencias en la calidad laboral por sector

En la sección anterior, se ilustró el comportamiento del índice de calidad laboral y cual fue el aporte de cada una de las características para el periodo analizado. Sin embargo, al observar los trabajadores del sector formal e informal por separado se encuentra que ellos poseen diferencias importantes. Por ejemplo, Amaral y Quintin (2006), señalan que las empresas del sector formal suelen inclinarse por la contratación de trabajadores más educados y experimentados, debido a que los trabajadores con

⁸Es importante aclarar que la tasa de informalidad usada aquí corresponde a la proporción del número de horas trabajadas en el sector informal en el total de horas trabajadas en la economía colombiana.

Figura 4: Índice de calidad laboral y tasa de informalidad



menores habilidades suelen ser sustituidos por capital físico. De igual forma, Mattos y Ogura (2009) muestran teórica y empíricamente para la economía de Brasil, los trabajadores más capacitados suelen ser absorbidos con mayor probabilidad por el sector formal. Por su parte, Maloney (1999, 2004) señala que el sector informal emplea personas jóvenes y con bajos niveles educativos, debido a que estos buscan obtener experiencia y mejorar sus habilidades laborales con el objetivo de mejorar sus posibilidades de engancharse a mejores trabajos en el futuro en empresas formales.

De acuerdo a lo anterior, parece relevante preguntarse por las diferencias en la calidad laboral en cada uno de estos sectores. Para responder a esto, es necesario hacer una modificación al cálculo del índice de empleo agregado mostrado en (4) que pueda ser aplicado en el sector formal e informal, hallar el índice de calidad laboral para cada uno de ellos y, posteriormente, obtener los índices parciales de primer orden por características, los cuales determinen cual es la influencia de cada una de ellas sobre la calidad laboral en cada sector.

En este sentido, se tiene que la tasa de crecimiento del índice de Divisia de volumen laboral del sector i esta dada por la siguiente expresión:

$$\Delta \ln L_t^i = \sum_{s,a,e} \bar{\omega}_{s,a,e;t}^i \Delta \ln L_{s,a,e;t}^i \quad (8)$$

Donde

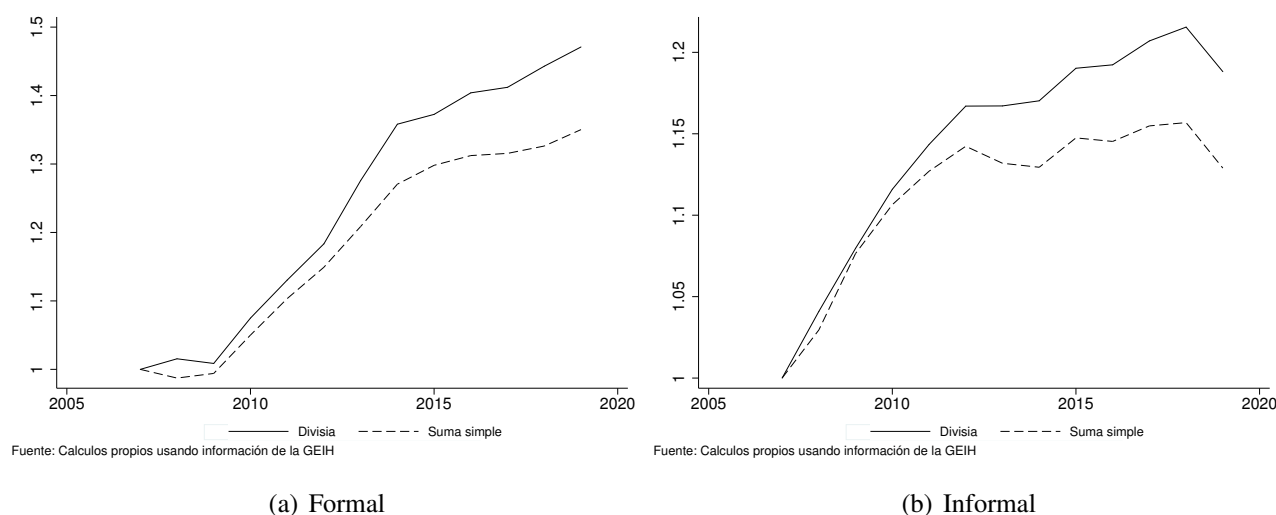
$$\bar{\omega}_{s,a,e;t}^i = 0,5(\omega_{s,a,e;t}^i + \omega_{s,a,e;t-1}^i), \quad \text{con} \quad \omega_{s,a,e}^i = \frac{W_{s,a,e}^i L_{s,a,e}^i}{\sum_{s,a,e} W_{s,a,e}^i L_{s,a,e}^i}$$

De esta forma, si N^i representa el número de horas trabajadas por todos los empleados en el sector i , se puede definir el índice de calidad laboral en el se define como:

$$\Delta \ln Q_t^i = \Delta \ln L_t^i - \Delta \ln N_t^i = \sum_{s,a,e} \bar{\omega}_{s,a,e}^i \Delta L_{s,a,e;t}^i - \Delta \ln N_t^i \quad (9)$$

A su vez, procediendo de la misma manera que se hizo en la sección 2, se definen índices de calidad laboral parciales de primer orden para cada uno de los sectores. En la Figura 5, se observa la evolución del índice de volumen laboral de Divisia y el de suma simple para el sector formal e informal, respectivamente, durante el periodo 2007 - 2019. Así, para ambos sectores, se observa un aumento semejante para ambos índices hasta 2012, momento en el cual el índice de Divisia presenta tasas de crecimiento mayores que el de suma simple. La diferencia entre ambos índices, como se ha señalado en secciones anteriores, es el índice de calidad laboral, por lo que en la Figura 6 se observa su comportamiento para ambos sectores.

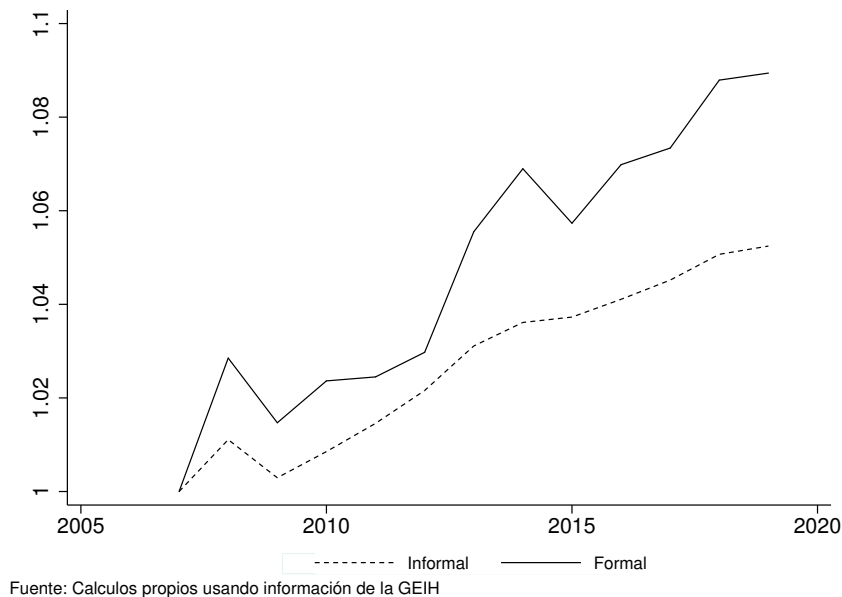
Figura 5: Evolución del índice de volumen laboral vs total de horas trabajadas por sector (2007=1)



De la Figura 6, se evidencian diferencias en la calidad laboral de ambos sectores, las cuales se fueron ampliando con el paso del tiempo. En este sentido, aunque la calidad laboral de ambos sectores aumentó, el ritmo de crecimiento en el sector formal (0.72 %) fue mucho mayor que la del sector informal (0.43 %). Esto último muestra que la acumulación de capital humano en el primer sector es más acelerada que en el segundo, lo cual ofrece evidencia a favor de una mayor concentración de trabajadores productivos en el sector formal que en el informal.

No obstante, ante cambios en el ciclo de la economía, la calidad laboral del sector formal se ve mucho más afectada que la del sector informal, tal como se observa en la Figura 6. por ejemplo, para 2009 y 2015, dos años en los cuales la economía colombiana experimento periodos de bajo crecimiento, se observó que el índice de calidad laboral del sector formal varió en -1.3 % y -1.1 %, respectivamente;

Figura 6: Índice de calidad laboral por sectores (2007=1)



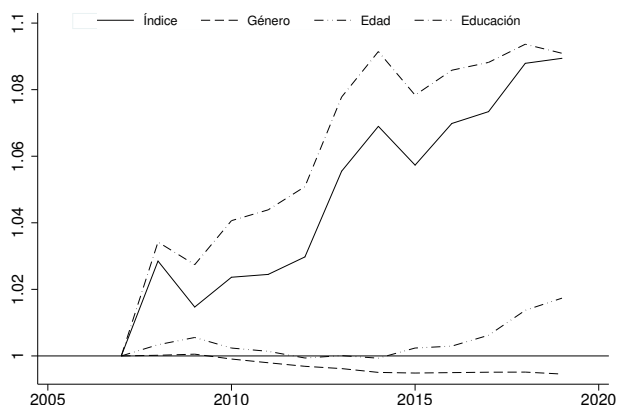
mientras que en el sector informal varió en -0.8% y 0.1% . Una explicación a este hecho es que el sector informal ofrece refugio temporal a una parte de las personas que fueron despedidas del sector formal (Morales, Hermida, y Dávalos, 2019), lo cual hace que parte de esos empleado que vienen de este sector, que son más productivos y cuentan con mayores niveles de capital humano, generen una menor variación, o incluso un aumento, en la calidad laboral del sector informal, mientras que el sector formal perdería empleados que disminuirían el aporte que estos hacen a la calidad laboral.

Ahora bien, con el objetivo de mostrar el aporte que hizo cada una de las características a la calidad laboral en cada sector, en la Figura 7 se presentan los índices de calidad laboral parciales de primer orden para cada una de ellas. De acuerdo a estos, la educación fue la característica que mas aportó a la variación de la calidad laboral de ambos sectores. Sin embargo, el aporte generado y la dinámica seguida en cada uno de ellos fue diferente. Para el sector formal, su tasa de crecimiento promedio fue de 0.73% , mientras que en el sector informal fue 0.34% .

Por su parte, para el sector formal, la tendencia del índice parcial de la educación fue creciente hasta 2014, alcanzando una tasa de crecimiento de 1.25% en promedio anual, pero desde ese año hasta 2019 el índice varió muy poco, cayendo en 0.1% en promedio cada año. Para el sector informal, el comportamiento fue un poco diferente, mostrando un crecimiento constante durante todo el periodo, pero con comportamientos diferentes entre dos subperiodos: la calidad laboral aumentó a un ritmo de 0.43% entre 2007 y 2014, mientras que entre 2014 y 2019 el crecimiento fue solo de 0.22% .

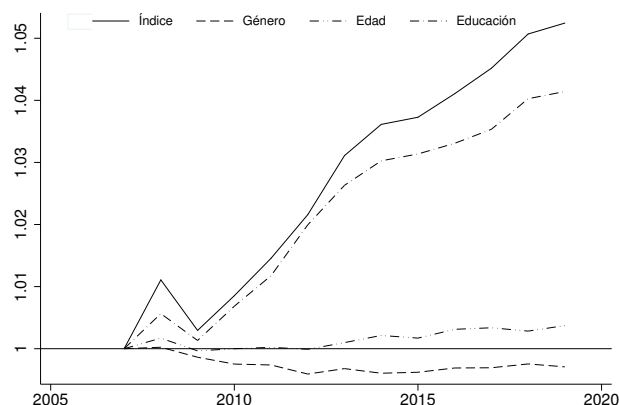
Para comprender lo anteriormente señalado, en el Cuadro 7 se ilustra la distribución del número de horas trabajadas en cada sector por nivel educativo para los años 2007, 2014 y 2019. Como puede

Figura 7: Índices de calidad laboral parciales de primer orden (2007=1)



Fuente: Cálculos propios usando información de la GEIH

(a) Formal



Fuente: Cálculos propios usando información de la GEIH

(b) Informal

apreciarse, en el sector formal aumentó las horas trabajadas entre las personas con educación terciaria de forma importante entre respecto a los otros niveles educativos. Este hecho explica porque el índice parcial de la educación entre 2007 y 2014 para el sector formal creció a una tasa elevada. Por su parte, entre 2014 y 2019, la distribución de horas trabajadas en este sector cambió poco para las personas con educación terciaria, mientras que si se dio una sustitución a favor de las personas en secundaria y en contra de aquellas con educación primaria.

En cuanto al sector informal, se observa que el crecimiento constante del índice parcial de la edu-

Cuadro 7: Distribución del tiempo trabajado por nivel educativo en el sector formal e informal

| Sector | Nivel educativo | 2007 | 2014 | 2019 |
|----------|-----------------|--------|--------|--------|
| Formal | Primaria | 16.2 % | 11.4 % | 9.0 % |
| | Secundaria | 45.0 % | 40.1 % | 42.6 % |
| | Terciaria | 38.8 % | 48.5 % | 48.4 % |
| Informal | Primaria | 43.6 % | 37.6 % | 31.6 % |
| | Secundaria | 47.2 % | 49.7 % | 54.6 % |
| | Terciaria | 9.2 % | 12.7 % | 13.8 % |

Fuente: GEIH - Cálculos propios

cación durante todo el periodo se explica por la sustitución de horas trabajadas de personas poco productivas (educación primaria) por otras más productivas (con educación secundaria y terciaria).

En cuanto al índice de parcial de primer orden de la edad, este mostró una tasa de crecimiento promedio anual baja durante el periodo, aunque positiva, para ambos sectores. Para el sector informal, este índice creció solo en 0.03 % en promedio por año entre 2007 y 2019 (un incremento total de 0.37 % en todo el periodo), mientras que para el sector formal aumentó a una tasa promedio de 0.14 % durante el mismo periodo (1.7 % para todo el periodo). Para comprender este pobre aporte, en los Cuadros 8 y 9 se presentan el salario relativo, respecto al salario promedio, y la participación del tiempo trabajado por grupo de edad para 2007 y 2019 en ambos sectores, respectivamente.

Cuadro 8: Salario relativo por grupo de edad para el sector formal e informal

| Sector | Año | 15 - 24 | 25 - 34 | 35 - 44 | 45 - 54 | 55 - 64 |
|----------|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Formal | 2007 | 0.57 | 0.84 | 1.09 | 1.46 | 1.52 |
| | 2019 | 0.59 | 0.87 | 1.13 | 1.21 | 1.46 |
| Informal | 2007 | 0.78 | 0.97 | 1.06 | 1.13 | 1.02 |
| | 2019 | 0.83 | 0.96 | 1.06 | 1.09 | 1.01 |

Fuente: GEIH - Cálculos propios

Cuadro 9: Distribución de las horas trabajadas por grupo de edad para el sector formal e informal

| Sector | Año | 15 - 24 | 25 - 34 | 35 - 44 | 45 - 54 | 55 - 64 |
|----------|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Formal | 2007 | 17.6 % | 33.3 % | 27.1 % | 17.0 % | 5.0 % |
| | 2019 | 15.2 % | 34.1 % | 25.9 % | 16.8 % | 8.0 % |
| Informal | 2007 | 17.7 % | 24.7 % | 27.8 % | 20.4 % | 9.4 % |
| | 2019 | 15.2 % | 23.7 % | 24.1 % | 22.6 % | 14.4 % |

Fuente: GEIH - Cálculos propios

Así, de acuerdo a esta información, se podría concluir que para el sector formal hubo un incremento en la experiencia de los trabajadores, que se refleja en el aumento del número horas trabajadas por las personas con más edad, pero, a su vez, las ganancias en productividad, que se reflejan en el incremento del salario relativo, fueron recibidas por la población más joven, especialmente aquellos menores de 34 años, lo cual derivó en un aumento modesto en el índice de calidad parcial de la edad para los trabajadores formales. Por su parte, en el sector informal, aunque se dio un aumento en las horas trabajadas por los más experimentados, el salario relativo solo incrementó entre los más jóvenes, siendo estos los que más incrementaron su productividad respecto al promedio.

Finalmente, el género tuvo una contribución negativa sobre la calidad laboral en ambos sectores, aunque su impacto puede considerarse casi que despreciable (-0.54 % para el sector formal y -0.29 % en el sector informal, durante todo el periodo). Una explicación a esto es el crecimiento en las horas trabajadas por las mujeres respecto a la de los hombres. Así, en el sector formal, el incremento porcentual en el tiempo trabajado por las mujeres fue de 3.14 % y por los hombres fue de 2.16 %, mientras que en el sector informal estas mismas tasas de crecimiento fueron de 1.11 % y 0.96 %, respectivamente. Igualmente, esto último explicaría porque el impacto de la característica género sobre el sector formal fue casi del doble que en el sector informal

6. Índice de calidad laboral y el calculo de la productividad total de factores

Cuando se descomponen las fuentes que impulsan el crecimiento de las economías, la acumulación de los factores de producción y la evolución de la productividad total de factores (PTF) suelen ser los elementos considerados. En este sentido, esta última variable suele ser la principal fuente del crecimiento, además de explicar en gran medida las diferencias existentes entre en el ingreso per cápita de los países, tal como lo señala Jones (2016). En general, las mediciones a nivel macroeconómico de la PTF suelen llevarse a cabo por medio del residuo de Solow, por lo que un aspecto clave en su cálculo esta en las mediciones de los factores productivos, las cuales pueden variar de forma importante dependiendo de la información disponible y de los métodos de agregación utilizados.

En particular, para medir el capital humano se han aplicado diferentes medidas que permiten capturar en mayor o menor grado el uso y el mejoramiento de las capacidades de la población ocupada en la economía. En este sentido, los trabajos de Denison (1985) y Gollop et al. (1987) fueron de los primeros que mostraron la importancia que tiene la presencia de la heterogeneidad laboral en la contabilidad del crecimiento y las estimaciones de la PTF para Estados Unidos. Sobre este tema, en Colombia, aunque se han hecho varios trabajos sobre en los que se estima la PTF, estos no han incorporado una agregación diferente del trabajo a la suma simple. Incluso, cuando se calculó esta variable a nivel industrial, como lo muestran los trabajos de Pombo (1999) y Eslava, Haltiwanger, Kugler, y Kugler (2004), el capital humano agregado para el sector se estima usando una suma de los trabajadores.

Por tanto, en este trabajo se hará un calculo PTF usando la medición del empleo agregado realizada aquí, la cual incluye la calidad laboral, para el periodo 2007 - 2019. Así, suponga que la función

de producción que representa a la economía colombiana es la siguiente:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha (L_t)^{1-\alpha} \quad (10)$$

Siendo Y_t la producción agregada, K_t el stock de capital de la economía, A_t la PTF, L_t una medición del nivel de empleo. Al tomar logaritmo a ambos lados y diferencial total, se llega a:

$$\gamma_{Y_t} = \gamma_{A_t} + \alpha \gamma_{K_t} + (1 - \alpha) \gamma_{L_t} \quad (11)$$

Donde $\gamma_{x_t} = \frac{dx_t}{x_t}$ representa la tasa de crecimiento de la variable $x_t = \{Y_t, A_t, K_t, L_t\}$. Al despejar γ_{A_t} de (11), se obtiene una forma de estimar la tasa de crecimiento de la PTF, dada por:

$$\gamma_{A_t} = \gamma_{Y_t} - \alpha \gamma_{K_t} - (1 - \alpha) \gamma_{L_t} \quad (12)$$

Así, para calcular la PTF es necesario contar con datos de las tasas de crecimiento de las variables y una medida del parámetro α . En este caso, es posible obtener datos de γ_{K_t} , γ_{Y_t} y α de la base de datos construida por Feenstra, Inklaar, y Timmer (2015), la cual fue actualizada a su versión PWT 10.0 y ofrece cifras para estas variables hasta entre 1950 y 2019.⁹ De igual forma, usando los valores hallado en este trabajo, se puede medir el nivel de empleo usando el índice de empleo agregado de Divisia, el cual señala que $L_t = N_t Q_t$, o por medio de la suma simple de horas trabajadas en la economía colombiana, sin considerar las mejoras en la calidad laboral, lo que implica que $L_t = N_t$. Así, cada una de las medidas que se tomen sobre el nivel de empleo darán como resultado estimaciones diferentes de la PTF, las cuales llamaremos PTF1 y PTF2, respectivamente. En este orden de ideas, el Cuadro 10 presenta la evolución de las fuentes de crecimiento para el periodo 2007 - 2019.

De acuerdo al Cuadro 10, es evidente que el no incluir una medición de las mejoras en el tiempo del capital humano generan una sobreestimación de la contribución de la PTF sobre el crecimiento, ya que la PTF1, que incluye la calidad laboral en la medición del empleo, creció a un ritmo promedio de 0.23 %, mientras que la PTF2 muestra una tasa de crecimiento de 0.68 %, la cual es casi 3 veces de la PTF1.¹⁰ Este hecho es señalado por Imamura y Kuroda (1984), Gollop et al. (1987), Bell et al. (2005) y Chou y San (2015), entre otros. En este sentido, con el objetivo de obtener mejores estimaciones de la PTF, es necesario considerar la mejora en el tiempo de las capacidades de la población ocupada y una alternativa se encuentra en la inclusión de la calidad laboral en los cálculos de esta variable.

⁹El valor de α fue obtenido usando el valor promedio de la participación del remuneración al trabajo en el ingreso nacional para el periodo 1950 - 2019 que reporta la PWT 10, el cual fue de 0,478. De esta forma, como $1 - \alpha = 0,478$, se tiene que $\alpha = 0,522$

¹⁰La estimación de la PTF presentada en la PWT 10 presenta una tasa de crecimiento promedio para el periodo 2007 - 2019 de 0,21, semejante a la aquí hallada usando el índice de calidad laboral como medida de capital humano.

Cuadro 10: Fuentes del crecimiento económico

| t | Y_t | K_t | N_t | Q_t | PTF 1 | PTF 2 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2007 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 2008 | 1.033 | 1.036 | 1.012 | 1.013 | 1.002 | 1.008 |
| 2009 | 1.045 | 1.072 | 1.042 | 0.993 | 0.991 | 0.988 |
| 2010 | 1.092 | 1.111 | 1.083 | 1.007 | 0.991 | 0.995 |
| 2011 | 1.167 | 1.157 | 1.117 | 1.016 | 1.018 | 1.026 |
| 2012 | 1.213 | 1.202 | 1.145 | 1.028 | 1.019 | 1.033 |
| 2013 | 1.275 | 1.251 | 1.164 | 1.062 | 1.025 | 1.055 |
| 2014 | 1.333 | 1.305 | 1.189 | 1.085 | 1.027 | 1.068 |
| 2015 | 1.372 | 1.359 | 1.211 | 1.079 | 1.029 | 1.067 |
| 2016 | 1.401 | 1.408 | 1.215 | 1.091 | 1.024 | 1.067 |
| 2017 | 1.420 | 1.457 | 1.222 | 1.094 | 1.015 | 1.060 |
| 2018 | 1.456 | 1.506 | 1.228 | 1.107 | 1.015 | 1.066 |
| 2019 | 1.504 | 1.557 | 1.222 | 1.117 | 1.029 | 1.085 |
| $\bar{\gamma}$ | 3.46 % | 3.76 % | 1.68 % | 0.93 % | 0.23 % | 0.68 % |

Fuente: Cálculos propios con información de la GEIH y PWT 10.

7. Conclusión

Este trabajo presentó una medida del nivel de empleo agregado para la economía colombiana entre 2007 y 2019, la cual permitió obtener una medición alternativa del capital humano, la cual es llamada calidad laboral. Esta última hace referencia a los cambios en la composición de la fuerza laboral ocupada y como va mejorando sus capacidades en el tiempo y es calculada por medio de un índice. Así, el ejercicio de medición realizado, permitió determinar que la calidad laboral en el país ha incrementado a una tasa promedio anual de 0.94 %, aunque con comportamientos diferentes dependiendo de la fase del ciclo económico en la que se encuentre el país. De igual forma, se encontró que la educación es la característica que más aporta al mejoramiento en la calidad laboral, mientras que hay una relación inversa entre el nivel de informalidad de la economía colombiana y la calidad laboral. Así, la formalización de trabajadores que se ha realizado en los últimos años en Colombia ha traído consigo un mejoramiento en las capacidades productivas de los empleados del país a nivel agregado.

Posteriormente, se procedió a calcular un índice de calidad laboral para los sectores formal e informal, con los cuales se pudo mostrar evidencia de las diferencias existentes en capital humano en ambos sectores y como, a pesar de haber aumentos en este indicador para ambos, las diferencias entre ellos parecen ampliarse en el tiempo. De acuerdo a esto, se probó, de acuerdo al índice de calidad

laboral, que el sector formal cuenta con trabajadores con mayor niveles de capital humano, tal como predice la teoría. A su vez, se ofreció evidencia de que la calidad laboral en el sector formal parece ser más sensible a los cambios cíclicos de la economía que en el sector informal. Finalmente, se encontró que la educación es la característica que más aportó al mejoramiento de la calidad laboral en ambos sectores, aunque su impacto parece ser mayor en el sector formal.

Por último, se realizó un ejercicio de contabilidad del crecimiento, en el cual se estimó la PTF usando dos medidas diferentes para el factor trabajo, lo cual permitió mostrar que si se incluía la calidad laboral como un elemento en esta estimación, la tasa de crecimiento de la PTF se veía reducida a un tercio del valor que se obtendría si no fuese tenida en cuenta. Por tanto, se concluyo, a la luz de los datos presentados, que de no tener una medición del capital humano en el cálculo de la PTF, esta sería sobrestimada.

Referencias

- Amaral, P. S., y Quintin, E. (2006). A competitive model of the informal sector. *Journal of monetary Economics*, 53(7), 1541–1553.
- Bahar, D., Dooley, M., y Huang, C. (2018). Integración de los venezolanos en el mercado laboral colombiano. *Global Economy and Development*.
- Banco Mundial. (2012). Gender equality and development. *World development report*.
- Bell, V., Burriel-Llombart, P., y Jones, J. (2005). A quality-adjusted labour input series for the united kingdom (1975-2002). *Bank of England. Quarterly Bulletin*, 45(4), 476.
- Bolli, T., y Zurlinden, M. (2012). Measurement of labour quality growth caused by unobservable characteristics. *Applied Economics*, 44(18), 2297–2308.
- Bosler, C., Daly, M. C., Fernald, J. G., y Hobijn, B. (2017). The outlook for us labor-quality growth. En *Education, skills, and technical change: Implications for future us gdp growth* (pp. 61–110). University of Chicago Press.
- Chou, M.-H., y San, G. (2015). Labour quality in taiwan: measurement and contribution to economic growth. *Applied Economics*, 47(43), 4653–4669.
- Denison, E. F. (1985). Trends in economic growth, 1929-1982. *Brookings, Washington DC*.
- Diewert, W. E. (1976). Exact and superlative index numbers. *Journal of econometrics*, 4(2), 115–145.
- Diewert, W. E., y Nakamura, A. O. (2007). The measurement of productivity for nations. *Handbook of econometrics*, 6, 4501–4586.
- Docquier, F., Müller, T., y Naval, J. (2017). Informality and long-run growth. *The Scandinavian Journal of Economics*, 119(4), 1040–1085.
- Eslava, M., Haltiwanger, J., Kugler, A., y Kugler, M. (2004). The effects of structural reforms on productivity and profitability enhancing reallocation: evidence from colombia. *Journal of Development Economics*, 75(2), 333-371.
- Farne, S., Ramos, A. N., y Rios, P. A. (2017). *Mercado laboral y educación: desajuste educativo en colombia* (Inf. Téc.). Universidad Externado de Colombia.
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., y Timmer, M. P. (2015). The next generation of the penn world table. *American economic review*, 105(10), 3150–82.
- Gërkhani, K. (1999). *Informal sector in developed and less developed countries*. Tinbergen Institute.
- Gollop, F. M., Fraumeni, B. M., y Jorgenson, D. W. (1987). Productivity and us economic growth.
- Ham, A., Maldonado, D., y Guzmán-Gutiérrez, C. S. (2020). Recent trends in the youth labor market in colombia: Diagnosis and policy challenges. *Documentos de Trabajo - Red de Investigadores en Economía*.
- Han, J.-S., y Lee, J.-W. (2020). Demographic change, human capital, and economic growth in korea. *Japan and the World Economy*, 53, 100984.

- Ho, M. S., y Jorgenson, D. W. (1999). The quality of the us workforce, 1948-95. *Harvard University, manuscript*.
- Imamura, H., y Kuroda, M. (1984). Quality changes of labor input in japan. *KEO Occasional Papers*(1), 44.
- Isaza, J., Rojas, N., Cubillos, R., y Farné, S. (2015). *Macroeconomía y empleo en colombia*. OIT.
- Jones, C. I. (2016). The facts of economic growth. En *Handbook of macroeconomics* (Vol. 2, pp. 3–69). Elsevier.
- Lacuesta, A., Puente, S., y Cuadrado, P. (2011). Omitted variables in the measurement of a labor quality index: the case of spain. *Review of Income and Wealth*, 57(1), 84–110.
- La Porta, R., y Shleifer, A. (2014). Informality and development. *Journal of Economic Perspectives*, 28(3), 109–26.
- Maloney, W. F. (1999). Does informality imply segmentation in urban labor markets? evidence from sectoral transitions in mexico. *The World Bank Economic Review*, 13(2), 275–302.
- Maloney, W. F. (2004). Informality revisited. *World development*, 32(7), 1159–1178.
- Mattos, E., y Ogura, L. M. (2009). Skill differentiation between formal and informal employment. *Journal of Economic Studies*.
- Morales, L. F., Hermida, D., y Dávalos, E. (2019). The interaction between formal and informal labor dynamics: Revealing job flows from household surveys. *Borradores de Economía*, 1090, 34.
- Niederle, M., y Yestrumskas, A. H. (2008). *Gender differences in seeking challenges: The role of institutions* (Inf. Téc.). National Bureau of Economic Research.
- Ortiz, C. H., y Uribe, J. I. (2006). Apertura, estructura económica e informalidad: un modelo teórico. *Cuadernos de Economía*, 25(44), 143–175.
- Osorio-Copete, L. M. (2016). Reforma tributaria e informalidad laboral en colombia: Un análisis de equilibrio general dinámico y estocástico. *Ensayos sobre política económica*, 34(80), 126–145.
- Pombo, C. (1999). Productividad industrial en colombia: una aplicación de números índices. *Revista de economía del Rosario*, 2(1), 107–139.
- Sabogal, A. (2012). Brecha salarial entre hombres y mujeres y ciclo económico en colombia. *Coyuntura Económica*.
- Schwerdt, G., y Turunen, J. (2010). Labor quality growth in germany. *Economics Letters*, 108(3), 280–282.
- Tachibanaki, T. (1976). Quality change in labor input: Japanese manufacturing. *The Review of Economics and Statistics*, 293–299.
- Vargas, C. O. (2012). Cambio tecnológico y desigualdad de salarios: Colombia, 1984-2010. *Capítulo 5. Cambio tecnológico y desigualdad de salarios: Colombia, 1984-2010. Pág.: 211-251*.

Agradecimientos

Esta serie de documentos de trabajo es financiada por el programa “Inclusión productiva y social: programas y políticas para la promoción de una economía formal”, código 60185, que conforma Colombia Científica-Alianza EFI, bajo el Contrato de Recuperación Contingente No.FP44842-220-2018.

Acknowledgments

This working paper series is funded by the Colombia Científica-Alianza EFI Research Program, with code 60185 and contract number FP44842-220-2018, funded by The World Bank through the call Scientific Ecosystems, managed by the Colombian Ministry of Science, Technology and Innovation.