



REPORTES DEL EMISOR

INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN ECONÓMICA

EL MERCADO LABORAL COLOMBIANO: CONTRASTE DE LA GEIH Y LA PILA CON OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN*

En esta edición de *Reportes del Emisor* se presenta un análisis de las diferentes fuentes de información disponibles para observar el mercado laboral colombiano. El documento tiene como propósito estudiar fuentes alternativas de información que permitan complementar los resultados del mercado laboral que viene encontrando el Banco de la República. Para ello, se muestran las similitudes y disparidades de la *Gran encuesta integrada de hogares* (GEIH) con otras fuentes de información y se analizan nuevos indicadores. En las primeras dos secciones se comparan los niveles de empleo y salarios de la GEIH del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) con encuestas sectoriales de industria y servicios, también del DANE, así como con los registros asociados con el pago de la seguridad social

* Preparado por la Subgerencia Regional de Estudios Económicos de Medellín y la Unidad de Investigaciones de la Gerencia Técnica del Banco de la República. Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

en Colombia, según la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA). En la tercera sección se presenta un indicador alternativo para el mercado laboral que permite complementar los indicadores tradicionales obtenidos utilizando la información de la GEIH.

1. Comparación de la GEIH con las encuestas sectoriales

Desde el tercer trimestre de 2006 la GEIH recoge información mensual con el fin de proporcionar información básica sobre el tamaño, estructura y características demográficas, sociales y económicas de la fuerza de trabajo del país. La GEIH permite obtener resultados representativos del total nacional, las cabeceras municipales, los centros poblados y rurales dispersos, así como para cada una de las veintitrés áreas metropolitanas y San Andrés (DANE, 2016).

Entre las encuestas sectoriales realizadas por el DANE se encuentran la *Encuesta anual manufacturera* (EAM) y la *Encuesta anual de servicios* (EAS)¹. La EAM

1 Adicionalmente, se encuentra disponible la Encuesta anual de comercio (EAC), aunque no fue usada en este ejercicio, ya que presenta cambios metodológicos en diferentes puntos del tiempo que no permiten su comparación con la GEIH.

Bogotá, D. C.,
junio de 2016 - núm. 205

Editora:
María Teresa Ramírez Giraldo
ISSN: 01240625



Reportes del Emisor es una publicación del Departamento de Comunicación y Educación Económica y Financiera del Banco de la República. Las opiniones expresadas en los artículos son las de sus autores y no necesariamente reflejan el parecer y la política del Banco o de su Junta Directiva.

Reportes del Emisor puede consultarse en la página electrónica del Banco de la República.
<http://www.banrep.gov.co/publicaciones-buscador/2457>

Diseño y diagramación:
Banco de la República.

tiene como propósito identificar el comportamiento del sector fabril por subsectores mediante el censo de establecimientos industriales con diez o más personas ocupadas o que, en su defecto, registren un valor de la producción anual superior al estipulado por el DANE². La EAS, por su parte, genera información sobre la estructura y el comportamiento económico del sector servicios, utilizando el censo de empresas formalmente establecidas —con número de identificación tributaria (NIT) y registro mercantil— que cumplen con los criterios de niveles de ingresos y personal ocupado establecidos por el DANE (2015).

Comparando el empleo industrial promedio anual reportado entre 2007 y 2013, el empleo registrado en la GEIH fue muy superior al de la EAM, incluso después de restringir la GEIH a los establecimientos con más de diez empleados (Gráfico 1, panel A)³. Además, las variaciones de la GEIH son más volátiles que las de la EAM y las variaciones de esta última presentan un período de rezago frente a las observadas en la GEIH (Gráfico 1, panel B). No obstante, la tendencia creciente es similar en ambas encuestas desde 2010.

En cuanto a la remuneración nominal anual, si bien la tendencia creciente es similar en ambas fuentes, los empleados de la GEIH reportan sueldos y salarios promedio inferiores a los de los asalariados de la EAM (Gráfico 2, panel A). Al igual que lo observado con el empleo industrial, los sueldos y salarios nominales en la GEIH presentan mayor volatilidad (Gráfico 2, panel B).

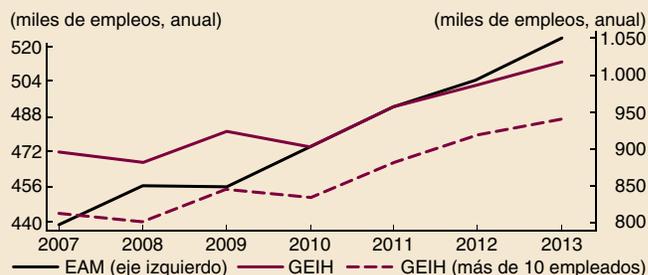
De manera similar, para el período 2008-2014 el empleo promedio observado con la EAS se ubica en niveles inferiores al de la GEIH (Gráfico 3, panel A). No obstante, cuando se condiciona a los ocupados asalariados que trabajan en empresas de más de cincuenta empleados, los niveles de empleo son casi iguales en ambas fuentes (Gráfico 3, panel B). Asimismo, a partir de 2011, las variaciones porcentuales anuales de ocupados son similares en tendencia y magnitud.

2 El valor estipulado fue de COP65 millones en 1992, y a partir de esa fecha se ha actualizado con el índice de precios al consumidor (IPC) (DANE, 2013).

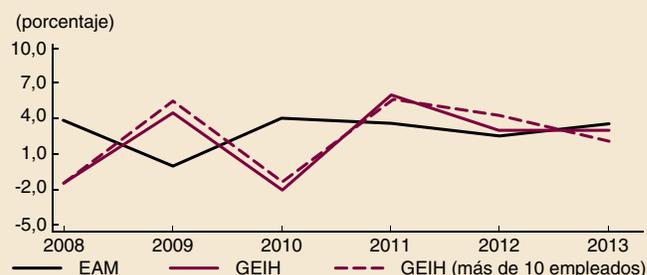
3 La GEIH pregunta explícitamente si el individuo trabaja en establecimientos unipersonales, de dos a cinco empleados, de seis a nueve empleados o de once o más empleados. No es posible identificar empleados que trabajan en establecimientos de diez o más empleados en la GEIH.

Gráfico 1
Ocupados totales: EAM vs. GEIH

A. Ocupados totales industria, 2007-2013



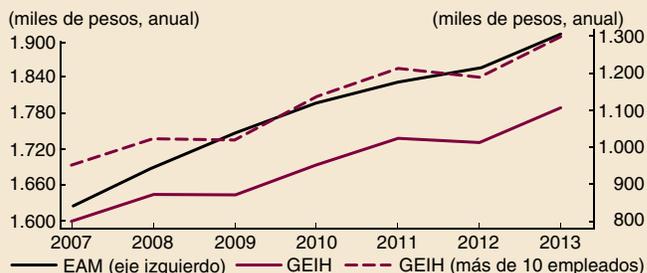
B. Variación anual ocupados totales industria, 2008-2013



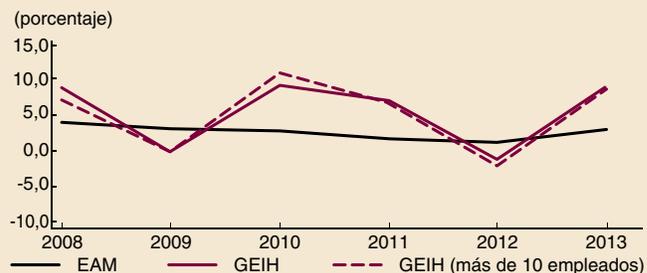
Fuente: DANE (EAM y GEIH).

Gráfico 2
Remuneración a ocupados: EAM vs. GEIH

A. Remuneración promedio de los asalariados de la industria, 2007-2013



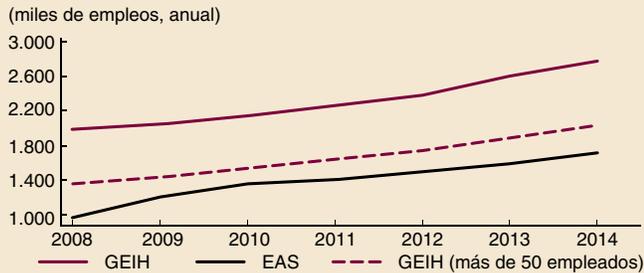
B. Variación anual de la remuneración promedio de los asalariados de la industria, 2008-2013



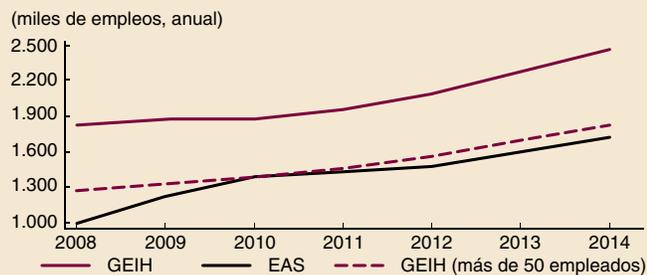
Fuente: DANE (EAM y GEIH).

Gráfico 3
Ocupados totales: EAS vs. GEIH

A. Ocupados totales en el sector servicios, 2008-2014



B. Ocupados asalariados en el sector servicios, 2008-2014



Fuente: DANE (EAS y GEIH).

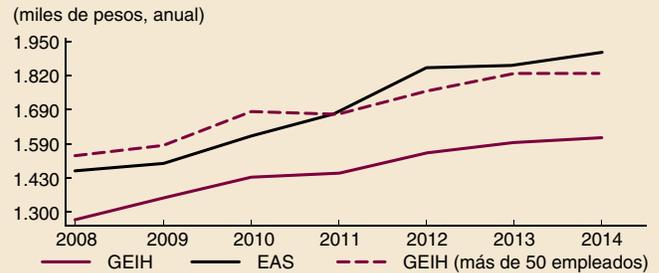
Con respecto a la remuneración por trabajador, la EAS reporta salarios promedio similares en tendencia y magnitud a los observados con la GEIH después de restringir la muestra a trabajadores que laboran en empresas de más de cincuenta empleados (Gráfico 4, panel A). Esta situación también se observa al analizar las variaciones anuales (Gráfico 4, panel B).

Es importante tener en cuenta que la comparación de las encuestas sectoriales y la GEIH presenta dos limitaciones importantes. La primera es que en sectores relativamente pequeños, como la industria manufacturera⁴, es posible que en la GEIH se registre volatilidad en la medición del número de empleos y niveles salariales entre diferentes períodos, asociada con el error de muestreo. La segunda tiene que ver con el hecho de que en la EAM es el establecimiento quien reporta la información, mientras que en la GEIH es suministrada por cada trabajador, los cuales podrían, por ejemplo, declarar de manera equivocada su sector económico. Algo similar podría suceder en relación

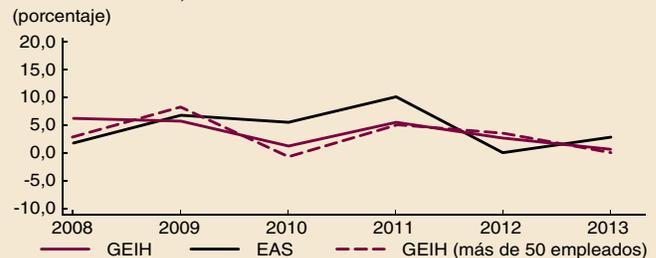
4 La industria manufacturera representó 11,5% del PIB (Arango, Castellani y Obando, 2016).

Gráfico 4
Remuneración a ocupados: EAS vs. GEIH

A. Remuneración por trabajador en el sector servicios, 2008-2014



B. Variación anual de la remuneración por trabajador en el sector servicios, 2009-2014



Fuente: DANE (EAS Y GEIH)

con el tamaño del establecimiento, que esté llevando a que en la GEIH las personas lo sobreestimen⁵.

Teniendo en cuenta las divergencias por errores de muestreo o de medida mencionados, en este ejercicio es evidente que las cifras de empleo y salarios de la GEIH se comportan mejor en sectores relativamente grandes (como el de servicios), tanto en niveles como en variabilidad. No obstante, el ejercicio de comparación de la GEIH con otras fuentes es útil en tanto que permite cuantificar qué tan distantes se encuentran los niveles de empleo y salarios, así como la porción de dicha discrepancia a lo largo del tiempo.

2. Contraste de la información reportada por la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA) y la GEIH con otros registros administrativos

El número de personas cotizantes a pensión, salud, y cajas de compensación familiar (CCF) es un indicador del em-

5 Por ejemplo, esto podría suceder si las personas, en lugar de reportar el tamaño de la firma para la cual laboran, reportan el tamaño de la firma del sector industrial a la cual le prestan sus servicios.

pleo formal. Mientras que la muestra de la GEIH permite calcular mes tras mes desde 2006 el número de cotizantes y su salario promedio, la PILA reporta el censo de las cotizaciones realizadas tanto por personas como por empresas al sistema de protección social colombiano; es decir, las cotizaciones a pensiones, salud, CCF, riesgos profesionales, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) e Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF)⁶. En ambas fuentes, el valor de la cotización y el salario se determina según la información que las personas o empresas registren en la PILA o los encuestados registren en la GEIH. Cada registro debe reportar el ingreso base de cotización (IBC) y la actividad de la persona: trabajador dependiente o independiente, doméstico, pensionado, entre otros.

La información contenida en la PILA, administrada por el Ministerio de la Protección Social, puede ser observada para cada una de las instituciones receptoras de la contribución, tales como fondos de pensiones, empresas prestadoras de servicios de salud y CCF. De esta manera, es posible contrastar no solo el número de cotizantes reportados en la PILA con los calculados mediante la GEIH, sino también los ingresos promedio de la GEIH con el IBC de la PILA.

Al comparar el número de cotizantes a pensiones registrados por las administradoras de fondos de pensiones y de cesantías (AFP) asociadas a la Asociación Colombiana de Administradores de Fondos de Pensiones y Cesantías (Asofondos) con los reportados por la PILA para estos mismos fondos, se observa que las dos fuentes conservan una tendencia similar, con ligeras discrepancias mensuales (Gráfico 5, panel A)⁷. No obstante, su comportamiento tendencial lo ubica como un indicador temprano de empleo formal. Finalmente, el número de afiliados de Asociación Nacional de Cajas de Compensación Familiar (Asocajas) presenta una tendencia muy similar a los de la PILA, aunque la primera reporta más afiliados que la segunda durante todo el período analizado (Gráfico 5, panel B).

Por su parte, el número de cotizantes a pensiones y salud calculados con la GEIH presenta un comportamiento semejante al de la PILA, tanto en niveles como en tendencia (Gráfico 6, paneles A y B). En diciembre de 2015 la GEIH reportaba 8,22 millones de cotizantes a pensiones, mientras que la PILA registraba 8,26 millones. En relación con las CCF, la PILA reporta un número muy superior de cotizantes en relación con la GEIH, situación que podría explicarse porque esta última al ser una encuesta y no un registro administrativo, contiene un número importante de trabajadores que no reportan en el momento de la entrevista su afiliación a las CCF. La probabilidad de que esto suceda en el caso de salud y pensiones es mucho menor ya que la salud es un servicio de fácil recordación, mientras que la pensión es un ahorro (Gráfico 6, panel C).

Otras fuentes que se basan en registros administrativos permiten contrastar el número de cotizantes. Tal es el caso de la Superintendencia Financiera de Colombia (Superfinanciera) y la Asofondos⁸, las cuales reportan con dos meses de rezago el número total de cotizantes y el valor de los aportes por entidad receptora. Por su parte, la información de las cotizaciones realizadas a las CCF es reportada de forma anual por la Asocajas⁹.

Así como ocurre con el número de cotizantes, el aporte nominal a pensiones y a CCF también mantiene una tendencia creciente y con baja volatilidad (Gráfico 7, paneles A y B). Esta situación contrasta ligeramente con el aporte real, el cual a partir de 2012 muestra un decrecimiento en la CCF, seguido de una disminución del aporte a pensiones desde diciembre de 2014.

Por otro lado, al comparar el IBC con los ingresos promedio, se encontró que si bien el IBC de la PILA sigue la misma tendencia que el salario promedio de los cotizantes de la GEIH, este último se ubica por encima

6 A partir de la reforma tributaria de 2012, y desde el 1 de mayo de 2013, los trabajadores que devenguen menos de diez salarios mínimos mensuales legales vigentes no tienen que pagar los aportes al SENA e ICBF.

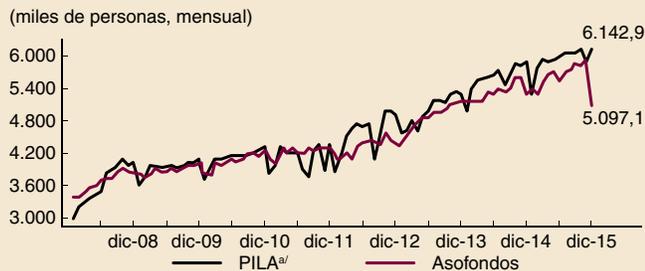
7 Dichas diferencias podrían estar asociadas a que la información de Asofondos introduce todos los ajustes que las AFP deben reportar a la Superintendencia Financiera, mientras que el dato de la PILA incluye los ajustes con cierto rezago.

8 Desde el año 2008 los fondos de pensiones agremiados en Asofondos son: Protección, Porvenir, Old Mutual, Colfondos, ING Pensiones y Cesantías y Horizonte. En 2013 ING se fusionó con Protección y en 2014 Horizonte lo hizo con Porvenir. Entonces, para 2015 y 2016 los fondos agremiados son Protección, Porvenir, Old Mutual y Colfondos.

9 La información de las CCF corresponde a la reportada por cada caja a la Superintendencia del Subsidio Familiar (Supersubsidio). Esta tiene un sistema de información denominado Sirevac, donde se recibe, valida y se carga la información de las CCF. Asocajas tiene acceso a esta información mediante el Siger (sistema de información gerencial).

Gráfico 5
Cotizantes a pensiones y CCF

A. Cotizantes a pensiones: régimen de ahorro individual, enero de 2008 a diciembre de 2015



B. Cotizantes a cajas de compensación familiar, 2008 a 2015



a/ Incluye solo las administradoras de fondos de pensiones agremiadas en Asofondos.
Fuentes: PILA y Asofondos.

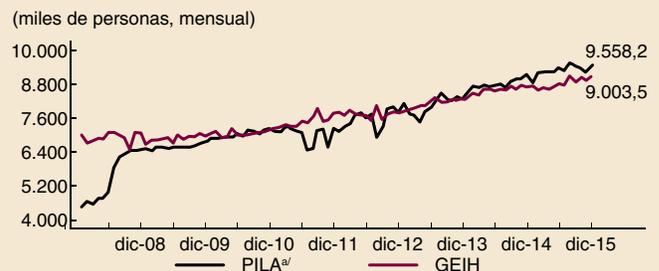
del reportado por la PILA durante todo el período analizado (Gráfico 8), al mostrar mayores diferencias en pensiones y cajas de compensación, lo cual puede explicarse por el incentivo que tienen los individuos a comportarse estratégicamente al diligenciar el formulario de PILA reportando un IBC menor; incentivo que no aplica al momento de recolectar la información en la GEIH, al ser esta una encuesta anónima y sin implicaciones tributarias. Finalmente, es interesante resaltar que el IBC de la PILA presenta menor variabilidad que el ingreso promedio observado en la GEIH.

3. Google Trends y mercado laboral

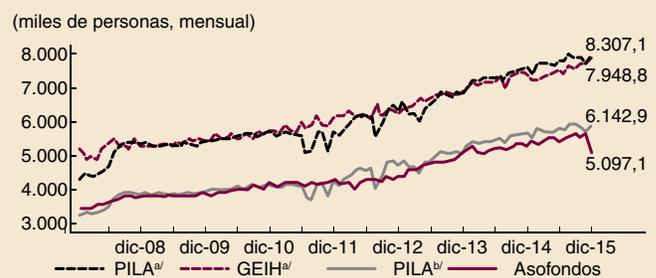
Google Trends es una herramienta pública de Google Inc., la cual muestra con cuánta frecuencia se realiza una búsqueda particular en su buscador. Los volúmenes de búsqueda son publicados como datos agregados en tiempo real y se encuentran disponibles de manera semanal y mensual desde 2004 (www.google.com/trends/).

Gráfico 6
Cotizantes a salud, pensión y CCF: PILA vs. GEIH, enero de 2008 a diciembre de 2015 (series desestacionalizadas)

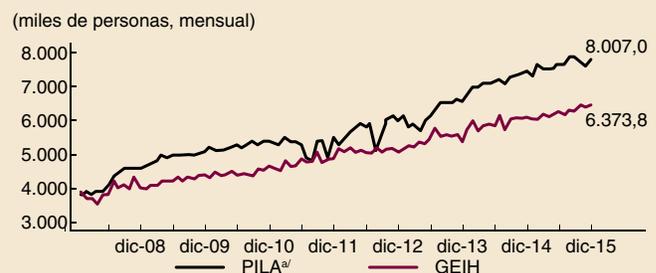
A. Cotizantes a salud



B. Cotizantes a pensiones



C. Cotizantes a cajas de compensación familiar



a/ Incluye el régimen de ahorro individual y el régimen de prima media.

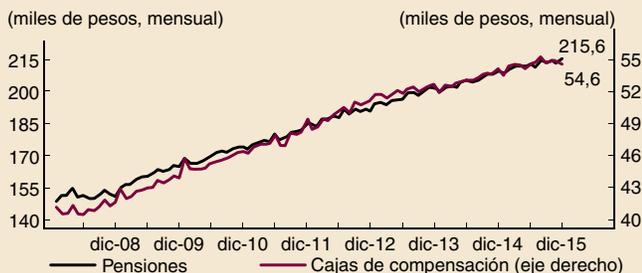
b/ Solo incluye el régimen de ahorro individual (AFP agremiadas en Asofondos).
Fuentes: PILA y DANE (GEIH).

Google Trends constituye una alternativa para aproximar el comportamiento de los agentes a los diferentes mercados, en particular el mercado laboral. Esta herramienta ha sido utilizada en diferentes países con el fin de establecer una función predictiva sobre variables macroeconómicas como el desempleo. Askitas y Zimmermann (2009) analizan el caso de Alemania, y encuentran una relación entre las búsquedas de algunas palabras claves en Google y la tasa de desempleo. Chang y Del Río (2013) encuentran para Perú que Google Trends mejora la capacidad de los modelos macroeconómicos para predecir el empleo. Fondeur y Karamé (2013), para

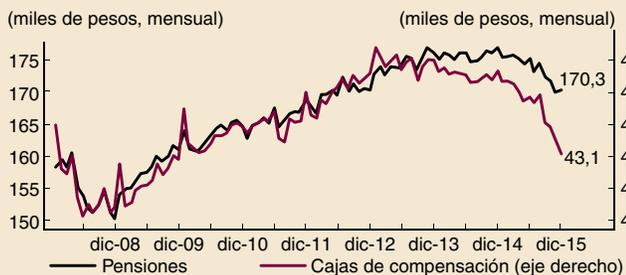
Gráfico 7

Aporte a pensiones y CCF en términos nominales y reales, enero de 2008 a diciembre de 2015

A. Aporte per cápita a pensiones y CCF^{a/} en términos nominales (series desestacionalizadas)



B. Aporte per cápita a pensiones y CCF^{a/} en términos reales



a/ Cajas de compensación familiar.
Fuente: PILA.

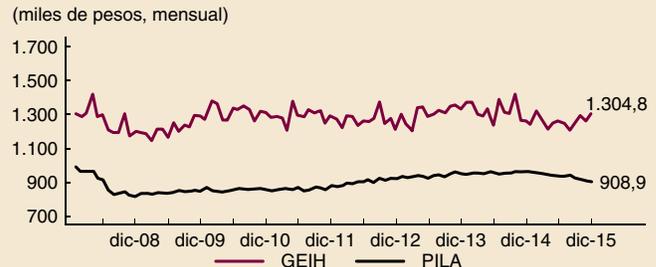
Francia, y Vicente, López y Pérez (2015), para España, muestran que los datos de Google Trends contribuyen a mejorar las predicciones del desempleo en sus países. Selaive y Soto (2016) encuentran una alta correlación del indicador con el nivel de desempleados en Chile en el corto plazo, y Tuhkuri (2016), una relación positiva entre las búsquedas de Google y la tasa de desempleo estadounidense en el corto plazo.

El índice de Google Trends (IGT) se nivela a 100 el mes en que la búsqueda tuvo su mayor intensidad o el tema fue más popular. El valor del índice para los otros meses se calcula en relación con el mes más popular. Para este ejercicio el término utilizado en la búsqueda es empleo, y la búsqueda es restringida temporalmente entre enero de 2007 hasta marzo de 2016 para Colombia. La serie es recolectada mensualmente con el fin facilitar la comparación con series mensuales del mercado laboral provistas por el DANE. En este caso, el IGT puede ser entendido como un indicador mensual de esfuerzo de búsqueda de empleo en tiempo real, el cual podría estar disponible al final de cada mes, antes de que el DANE revele el dato oficial de la tasa de desempleo.

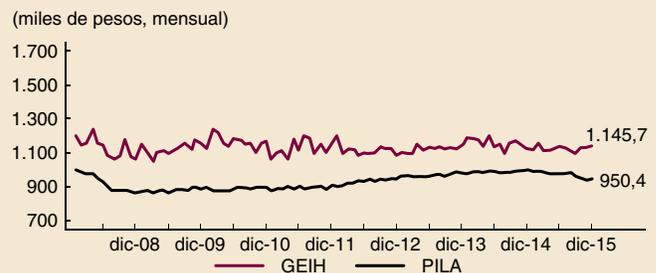
Gráfico 8

Ingreso base de cotización (IBC) a salud, pensión y CCF en términos reales, enero de 2008 a diciembre de 2015 (series desestacionalizadas)

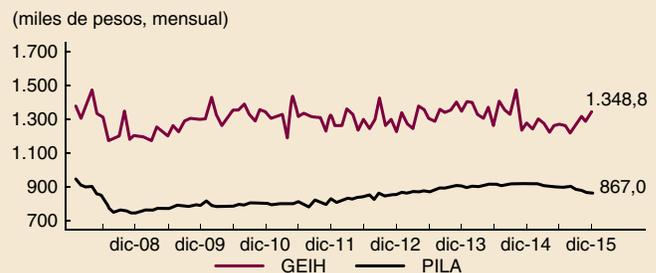
A. Ingreso base de cotización a pensiones en términos reales



B. Ingreso base de cotización a salud en términos reales



C. Ingreso base de cotización a CCF^{a/} en términos reales



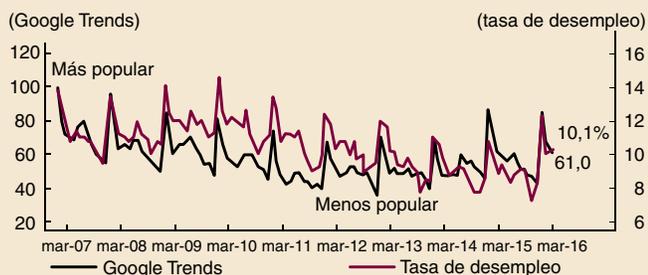
a/ Cajas de compensación familiar.
Fuente: PILA.

El Gráfico 9, panel A, muestra las series del IGT y la tasa de desempleo (TD) para el período especificado. Claramente las dos series tienen un componente tendencial y cíclico muy similar. Mientras que el panel B muestra que la correlación entre el IGT y la TD está entre 0,59 y 0,64; la correlación es de alrededor 0,76 una vez se le aplica el filtro Hodrick y Prescott a las series (Cuadro 1).

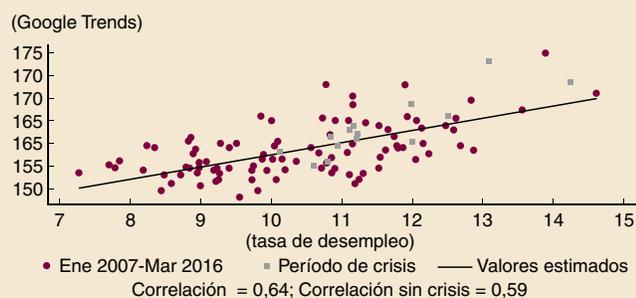
El IGT también muestra una correlación alta con otros indicadores del mercado laboral. En el Cuadro 1 se observan dichas correlaciones al usar las series en niveles y el componente cíclico obtenido mediante el filtro Hodrick y Prescott (H-P). La tasa de desempleo

Gráfico 9
Tasa de desempleo e índice de *Google Trends*
(series sin desestacionalizar)

A. Tasa de desempleo y *Google Trends*, nacional y mensual, enero de 2007 a marzo de 2016



B. Correlación *Google trends* y tasa de desempleo, nacional y mensual, enero de 2007 a marzo de 2016



Fuentes: Google Inc. y DANE (GEIH).

U4 (TD-U4)¹⁰, que es una medida más amplia de desempleo, muestra una correlación entre 0,48 (en niveles) y 0,59 (al eliminar el componente tendencial con el filtro H-P) con el IGT. Asimismo, la correlación del IGT y la TGP se encuentra entre -0,58 y -0,26 mientras que la correlación con la tasa de TO está entre -0,65 y -0,59.

Los fundamentos macroeconómicos que explican la posible relación entre TD y el IGT asociados con la palabra empleo no tienen explicación en la literatura. No obstante, la intuición más simple sugeriría que incrementos en el desempleo impulsarían a más búsquedas de empleo por los diferentes medios disponibles, incluyendo internet. Un sencillo análisis de regresión lineal, con las series en niveles, muestra que un incremento de 1 punto porcentual (pp) en la TD está asociado con un incremento de 5,3 en el IGT. Una vez se tiene en cuenta el acceso a

10 La tasa de desempleo U4 (TD-U4) en el numerador utiliza la suma de los desempleados, desanimados, los inactivos que buscaron empleo en los últimos doce meses, y los ocupados a tiempo parcial que quieren trabajar más, mientras que en el denominador incluye la población económicamente activa más los inactivos.

Cuadro 1
Correlaciones entre *Google Trends* e Indicadores del mercado laboral

Indicador	Correlación de las variables en niveles	Correlación del componente cíclico de las variables (H-P)
TD	0,64	0,76
TD-U4	0,48	0,59
TGP	-0,58	-0,26
TO	-0,65	-0,59

Fuentes: Google y DANE (GEIH); cálculos de los autores usando las variables en niveles y componente cíclico de las variables (H-P).

internet de los hogares colombianos¹¹, el efecto se reduce levemente a 5,2. Después de desestacionalizar las series, el efecto se reduce a 2,7. En todos los casos, el efecto es significativo con un 95% de confianza.

No obstante, tanto la serie de tiempo de la TD como la del IGT desestacionalizadas son series no estacionarias¹², por lo que la relación encontrada podría ser engañosa. Con el fin de verificar la relación entre la TD y el IGT, se diferencian las series de tiempo y se estima un modelo de vectores autorregresivos (VAR)¹³. La prueba de causalidad de Granger muestra que existe evidencia suficiente en los datos para determinar que la TD es útil para predecir el IGT, pero no existe evidencia en el sentido contrario¹⁴. El análisis de impulso-respuesta del modelo VAR muestra que en efecto un incremento de la TD genera una respuesta positiva en el IGT, aunque dicho efecto solo es estadísticamente significativo para el primer período.

El análisis anterior muestra que el IGT parece ser un indicador útil para analizar el mercado laboral colombiano, al menos en el corto plazo. Con respecto a la TD, se encuentra evidencia de que dicha variable causa el

11 El acceso a internet de los hogares colombianos se calculó mensualmente usando los datos de la GEIH.

12 En este caso se utilizaron las pruebas de raíces unitarias de Dickey-Fuller aumentado y Phillips y Perron (véase Lütkepohl, 2005).

13 Este procedimiento es estándar en el análisis de series multivariadas (Lütkepohl, 2005). El modelo incluye como variable de control la proporción de hogares colombianos con acceso a internet.

14 La hipótesis nula en este caso es que la TD no causa en el sentido de Granger el índice de *Google Trends*. El p -value es 0,023, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula al 95% de confianza. La hipótesis alternativa de que no existe una causalidad instantánea entre TD y el índice de *Google Trends* es rechazada al 95% (p -value = 0,4394).

IGT en el sentido de Granger, lo cual está acorde con la intuición más simple presentada antes. El efecto de la TD sobre el IGT es robusto a diferentes mediciones y es significativo estadísticamente y en magnitud. No obstante, no se conocen los fundamentos teóricos para esta relación, lo cual podría poner en duda la utilidad del IGT como indicador en tiempo real del desempleo en Colombia, motivo por el cual se requiere profundizar su utilidad en estudios futuros.

Conclusiones

Este documento utiliza fuentes de información alternativas para analizar el mercado laboral colombiano. Al contrastar el comportamiento de las variables empleo y salarios observado en diferentes encuestas sectoriales y en la GEIH, se encuentran algunas limitaciones en la comparación de las fuentes, aunque aquellas se disminuyen cuando se comparan sectores relativamente grandes (como el sector servicios). No obstante, el ejercicio de comparación es útil en sí mismo porque permite cuantificar qué tan distantes se encuentran los niveles de empleo y salarios de la GEIH con respecto a las encuestas sectoriales y qué tanto dichas discrepancias permanecen en el tiempo.

Adicionalmente, se proponen indicadores alternativos para observar el mercado laboral colombiano. A partir de la PILA se muestra que tanto el número de personas cotizantes a seguridad social como el ingreso reportado para el pago de dichas cotizaciones (IBC), son indicadores útiles para el mercado laboral. En este sentido, los registros administrativos de seguridad social reportados en la PILA, así como la información de la Superfinanciera, Asofondos o Asocajas, podrían complementar la información de empleo y salarios del sector formal de la GEIH. En particular, se resalta que el IBC presenta una menor volatilidad que el salario promedio de la GEIH, lo cual hace de esta variable un indicador potencial para el análisis del traspaso de los costos laborales sobre la inflación¹⁵.

Finalmente, el indicador de esfuerzo de búsqueda de empleo calculado a partir del IGT, se presenta como

un posible indicador en tiempo real del mercado laboral colombiano. Aunque el análisis estadístico muestra una relación robusta de las búsquedas de la palabra empleo realizadas en internet con la TD, se debe profundizar en el estudio de dicha relación. **RE**

Referencias

- Arango, L. E.; Castellani, F.; Obando, N. (2016). "It is Mainly about Where You Work! Labor Demand in the Colombian Manufacturing Sector", Borradores de Economía, núm. 933, Banco de la República.
- Askitas, N.; Zimmermann, K. (2009). "Google Econometrics and Unemployment Forecasting", Research Notes, Council for Social and Economic Data (RatSWD).
- Chang, J.; Del Río, A. (2013). "Google trends: predicción del nivel de empleo agregado en Perú usando datos en tiempo real, 2005-2011", Serie de Documentos de Trabajo, Banco Central de Reserva del Perú.
- DANE (2016). "Metodología general de la Gran encuesta integrada de hogares (GEIH)", http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/metodologia_GEIH-01_V9_2.pdf
- DANE (2015). "Metodología general de la Encuesta anual de servicios (EAS)", http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Metodologia_EAS_15-MET-01_V9.pdf
- DANE (2013). Ficha metodológica Encuesta anual manufacturera (EAM), http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/industria/ficha_eam_26_09_13.pdf
- Fondeur, Y.; Karamé, F. (2013). "Can Google Data Help Predict French Youth Unemployment?", *Economic Modelling*, Elsevier.
- Tuhkuri, J. (2016). "Forecasting Unemployment with Google Searches", ETLA Working Papers.
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer.
- Peneva, E.; Rudd, J. (2015). "The Passthrough of Labor Costs to Price Inflation", *Finance and Economics Discussion Series*, núm. 2015-42, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).
- Vicente, M. R.; López, A. J.; Pérez, R. (2015). "Forecasting Skyrocketing Unemployment with Big Data", *Technological Forecasting and Social Change*.

15 Un ejemplo de este tipo de análisis se puede encontrar en Peneva y Rudd (2015).