

January 2014

Relación entre los aportes parafiscales y la demanda laboral para el sector manufacturero en Colombia (2001-2010)

Héctor Fabio Ríos Hernández

Universidad de La Salle, Bogotá, hrios@unisalle.edu.co

Jorge Mario Salcedo Mayorga

Universidad de La Salle, Bogotá, jsalcedo64@unisalle.edu.co

Marco Fidel Amado García

Universidad de La Salle, Bogotá, mamado46@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/eq>

Citación recomendada

Ríos Hernández, H. F., J.M. Salcedo Mayorga, y M.F. Amado García (2014). Relación entre los aportes parafiscales y la demanda laboral para el sector manufacturero en Colombia (2001-2010). *Equidad y Desarrollo*, (22), 47-77. <https://doi.org/10.19052/ed.3249>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Equidad y Desarrollo* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Relación entre los aportes parafiscales y la demanda laboral para el sector manufacturero en Colombia (2001-2010)

47

Héctor Fabio Ríos Hernández*

Jorge Mario Salcedo Mayorga**

Marco Fidel Amado García***

Palabras clave

Demanda laboral, elasticidad, modelos de datos de panel, industria

Clasificación JEL

J23, J21, L11, C23

Resumen

El propósito de esta investigación fue analizar el comportamiento de la demanda laboral en el sector manufacturero, en relación con los aportes parafiscales y los costos laborales, en el periodo comprendido 2001-2010. Para cumplir este objetivo se calcula la elasticidad empleo-producto y empleo-costo del trabajo para trabajadores calificados y no calificados, mediante la metodología de datos de panel por efectos fijos, utilizando la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) y realizando la corrección de los errores a través del método de mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS) y errores estándar corregidos por panel (PCSE).

Cómo citar este artículo: Ríos Hernández, F., Salcedo Mayorga, J. M. y Amado García, M. F. (2014). Relación entre los aportes parafiscales y la demanda laboral para el sector manufacturero en Colombia (2001-2010). *Equidad & Desarrollo* (22), 47-77.

Fecha de recepción: 28 de mayo del 2014 • Fecha de aceptación: 22 de septiembre del 2014

* Economista, doctorando en Estudios Sociales de la Universidad Externado de Colombia. Magíster en Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia. Profesor del Programa de Economía de la Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: hrios@unisalle.edu.co

** Economista y estudiante de Finanzas y Comercio Internacional en la modalidad de doble titulación, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: jsalcedo64@unisalle.edu.co

*** Economista y estudiante de Finanzas y Comercio Internacional en la modalidad de doble titulación, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: mamado46@unisalle.edu.co

Relationship between Parafiscal Contributions and Labor Demand in the Manufacturing Sector in Colombia (2001-2010)

Keywords

Labor demand, elasticity, panel data models, industry

Abstract

This research aims to analyze the behavior of labor demand in the manufacturing sector, in relation to parafiscal contributions and labor costs in the period between 2001 and 2010. To meet this objective, output and labor cost elasticity of employment are calculated for skilled and unskilled workers, through panel data fixed effects methodology, using the Annual Manufacturing Survey; the correction of errors was performed by feasible generalized least squares (FGLS) and panel-corrected standard errors (PCSE) method.

Relação entre as contribuições parafiscais e a demanda do trabalho para o setor manufatureiro na Colômbia (2001-2010)

Palavras chave

Demanda de trabalho, elasticidade, modelos de dados de painel, indústria

Resumo

O propósito desta pesquisa foi analisar o comportamento da demanda do trabalho no setor manufatureiro, com relação às contribuições parafiscais e os custos do trabalho, no período compreendido entre 2001-2010. Para cumprir este objetivo se calcula a elasticidade emprego-produto e emprego-custo do trabalho, para trabalhadores qualificados e não qualificados, através da metodologia de dados de painel por efeitos fixos, utilizando a *Encuesta Anual Manufacturera* (Enquete Anual Manufatureira [EAM]) e realizando a correção dos erros através do método de mínimos quadrados generalizados factíveis (FGLS) e erros padrões corrigidos por painel (PCSE).

Introducción

En Colombia los costos laborales han resultado un tema importante dentro de las investigaciones económicas, ya que se encuentran entre los más altos en Latinoamérica, solo superados por Brasil y Argentina, respectivamente. En consecuencia, una porción del desempleo en Colombia ha sido causada por los altos costos laborales en los que incurren las empresas a la hora de hacer la formalización laboral. En ese sentido, esta investigación aborda el análisis de los costos laborales no salariales, en particular de los aportes parafiscales: Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena), Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y caja de compensación familiar (CCF) del 9% dentro de la nómina del empleador.

El objetivo principal de esta investigación consiste en analizar la relación entre los aportes parafiscales y la demanda laboral en el sector manufacturero colombiano, en el periodo comprendido entre 2001 y 2010, a través del cálculo de las elasticidades empleo-producto y empleo-costos laborales para empleados calificados y no calificados en el interior del proceso productivo. En ese sentido, en primera instancia se identificaron las variables pertinentes que influyen en el comportamiento de la demanda laboral colombiana en el sector en mención. Posteriormente, se recopiló y organizó la información necesaria para construir los paneles de datos y así realizar el cálculo de la demanda laboral, con base en la información disponible en la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) y la proporción de los aportes parafiscales dentro del costo laboral. Por último, se realizó el diagnóstico de cuál es la relación entre la demanda laboral colombiana y los aportes parafiscales a distintos niveles de estimación, utilizando la metodología de datos de panel por efectos fijos como herramienta econométrica.

El fundamento teórico de la presente investigación se encuentra en la misma escuela clásica, es decir, a partir del planteamiento de Adam Smith en torno a la demanda laboral con unas imposiciones tributarias. De igual forma, los planteamientos neoclásicos brindan los conceptos necesarios para desarrollar un modelo alternativo que represente adecuadamente el comportamiento laboral. Por otro lado, se realizó una compilación de las investigaciones realizadas en términos de datos de panel, con el fin de crear un punto de referencia que permitiera comparar los resultados obtenidos con los de la literatura, la cual muestra que la elasticidad empleo-costos del trabajo está situada en un rango de $-0,33$ a $2,27$, mientras que la elasticidad empleo-producto está entre $-0,05$ y $1,050$, lo cual

para la mayoría de autores significa un resultado acorde con los principios de la demanda laboral.

50

Esta investigación maneja un corte cuantitativo y por lo tanto se basa en el análisis econométrico, tomando como herramienta un conjunto de datos para determinar la relación entre los costos laborales y la demanda laboral por subsectores industriales, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, revisión 3 (CIIU rev3), a tres dígitos para el sector manufacturero en el periodo descrito anteriormente. Dentro del análisis se realiza la estimación de datos de panel por efectos fijos sin correcciones, efectos fijos con correcciones de FGLS y efectos fijos con corrección de PCSE.

El documento está estructurado de la siguiente manera: se inicia con una introducción a los estudios anteriores que tienen relación con los costos no salariales, el cálculo de elasticidades y las propuestas de compensación tributaria. Luego se abordan las teorías económicas que estudian la demanda laboral y los costos salariales, y posteriormente se pasa a la especificación de los hechos más relevantes en la industria en el periodo de estudio, según las variables establecidas en el modelo que permiten desarrollar un apartado metodológico y de análisis econométrico, donde se procede a realizar las estimaciones del modelo con sus respectivas pruebas y correcciones. Finalmente, a partir de los resultados y por medio de las elasticidades empleo-salario y empleo-costos laborales, se llega una serie de conclusiones con el fin de corroborar o falsear la hipótesis.

Para abrir un espacio crítico con respecto al tema se plantean una serie de propuestas y alternativas ante las nuevas reformas que han entrado en vigor en los últimos años. Estas posturas permiten desarrollar un debate interesante en torno a los costos salariales e intentan poner en contexto los resultados presentados a lo largo de la investigación, buscando que las estimaciones brinden un enfoque de los posibles efectos que presenten las decisiones de política económica.

Revisión de literatura

La presente investigación se centra teóricamente en la economía clásica y neoclásica, abordando aspectos relacionados con el mercado laboral, la demanda laboral, los costos laborales no salariales y la relación entre ellos.

Desde el origen de la economía como ciencia se analizaba el impacto de los impuestos sobre el salario y la demanda laboral. Básicamente, los clásicos perci-

bieron que la imposición de gravámenes en el mercado laboral, específicamente sobre la demanda, podría encarecer la remuneración del trabajo y como efecto casi automático la reducción de la demanda de mano de obra, recalando que dicho costo sería pagado por el propietario de la tierra, es decir, el productor, y la otra parte por el consumidor. En ese sentido, la economía política abordó ampliamente la temática de los impuestos sobre los salarios como costos laborales. David Ricardo, interesado en temas referentes a impuestos, tributación, impacto en los recursos y su función en los agentes económicos, tuvo una concepción acertada de lo que son los impuestos sobre los recursos o factores productivos de determinada economía. Primero dedujo que son detonadores de reducción de beneficios, alza de precios en las mercancías y en los mismos salarios, es decir, que resultan ser egresos para los que contratan mano de obra.

En términos generales, la doctrina clásica respaldó la hipótesis de la investigación, dado que un alza de los costos laborales vía aumento de la parafiscalidad, en este caso reduciría la demanda laboral en el mercado. La contratación formal se vería afectada, en el sentido de que las empresas verían alterados sus beneficios netos, el nivel de producción y sobre todo el nivel de los costos laborales por cada empleado contratado, además de corroborarse que al empleador le corresponde el mayor peso del tributo.

En concordancia con la doctrina clásica, la escuela neoclásica analiza el mercado laboral partiendo del hecho de que la demanda laboral presenta una relación inversa con la productividad marginal del trabajo, es decir, con el salario. El concepto base surge de la función neoclásica de producción, dependiente de los factores productivos de capital y trabajo. El producto total es la combinación del recurso variable y la cantidad fija de capital. De ella se deriva el producto marginal del trabajo, concebido como la variación del producto total provocada por la adición de una unidad más de trabajo. En ese sentido, la economía percibe el salario derivable de la función de producción.

De igual forma, la teoría marginalista, en cuanto a las elasticidades cruzadas, aporta a la presente investigación, dado que en ella se calculan las elasticidades cruzadas o de sustitución entre empleo calificado y no calificado, con relación a la movilidad de cada una de ellas en el sector de la manufactura en dicho lapso.

Así mismo, los postulados neoclásicos permiten desarrollar un modelo alternativo que parte de los supuestos básicos y se acople correctamente a los estimativos econométricos. Así, la elasticidad del salario va a ser representada como la elasticidad empleo-costos laborales, tanto para los trabajadores formales como para los

informales, y la demanda del producto será interpretada mediante la elasticidad empleo-producto. Con respecto a la forma en que se calcularon estas variables, más adelante se hará referencia de una forma detallada.

La teoría de la demanda de trabajo puede definirse, en términos de Hamermesh (1996), como todas aquellas decisiones que el empleador puede tomar con respecto a sus trabajadores, como lo son la contratación, los salarios, los aumentos y su entrenamiento, definición que no está muy alejada de la postura microeconómica donde la demanda laboral recoge todos aquellos principios que el empresario tiene en cuenta para tomar decisiones en los aspectos mencionados. Por otra parte, el enfoque macroeconómico define a la demanda laboral como la cantidad de trabajadores que demandan las empresas, el tipo de empleados que requieren y los salarios que están dispuestos a pagar.

Como se mencionó, una de las características de la demanda laboral es que parte de una demanda derivada. Según McConell y Brue (1997), esta depende del producto o servicio que contribuye a producir o suministrar, en donde está sujeta al menos a tres medidas de elasticidad que explican su comportamiento. Una de ellas es la elasticidad empleo-salario, que define el precio, la otra es la elasticidad cruzada —que define el precio de otros factores—, y por último la producción —que se expresa a través de la elasticidad empleo-producto—.

Antecedentes de aportes parafiscales y la demanda laboral en Colombia

La problemática acerca de la relación entre los costos no salariales y parafiscales y la demanda laboral ha sido abordada desde distintos puntos de vista y con diferentes metodologías. La literatura propone estudios que utilizan la metodología de equilibrio general, datos de panel y series de tiempo. En esta investigación se hace hincapié en aquellas investigaciones que utilizan modelos con datos de panel.

Para iniciar es importante considerar la situación del mercado laboral colombiano en los años noventa. En este sentido, Alm y López (2002) sostienen que la desaceleración del PIB desde mediados de la década influyó de manera notable en el incremento del desempleo, pero quizás el mayor problema se encuentre en los aspectos estructurales, donde condiciones como los bajos niveles de educación, el alto costo del trabajo, el conflicto armado y las relaciones internacionales con los países limítrofes influyen directamente en las condiciones de empleo. A

la hora de aplicar un impuesto como los parafiscales, no solo se afecta al empleador, también se ven afectados los accionistas, los trabajadores, los proveedores y los consumidores. Adicionalmente, el tributo modifica el comportamiento de los agentes involucrados, como ocurre con los empresarios al reducir la nómina para disminuir su carga fiscal. Esta situación altera las condiciones de empleo en el entorno colombiano, ya que el trabajo al no estar gravado en todos los sectores, facilita la salida de recursos por concepto de tributación y genera un escape al sector informal o de cuenta propia.

Usando el modelo de equilibrio general, Alm y López encuentran que un incremento en los impuestos a la nómina tiene un impacto progresivo sobre la distribución de los ingresos, que afecta en mayor proporción el bienestar de las personas ubicadas en el decil con mayores ingresos. Esto se debe a que los individuos con ingresos más bajos se concentran principalmente en el sector informal y en proporción no pagan la mayor parte de los aumentos en las tasas de tributación sobre la nómina. Por otro lado, impuestos como el IVA tienen un efecto contrario y tienden a incidir en mayor proporción en los grupos de individuos con menos ingresos. Con respecto a la forma de evadir los impuestos a la nómina, surgen distintas maneras de elusión como moverse al sector informal, modificar el pago de salarios a través de honorarios, comisiones y bonificaciones, o simplemente evadir la ley.

Alm y López (citando a López-Castaño) analizan distintos efectos que tendría sobre la economía una variación de los impuestos parafiscales. En el primer caso, un aumento del 2% en los parafiscales generaría la pérdida de 52 000 empleos y el correspondiente aumento del desempleo, donde los efectos más representativos se darían en la mano de obra no calificada, la cual presentaría un movimiento significativo al sector informal. El segundo escenario al cual hacen referencia es la eliminación de los impuestos parafiscales y su posterior financiamiento por medio del aumento en el déficit fiscal, pasando para inicios del nuevo milenio de 4,8 a 5,9% en relación con el PIB. Esta medida traería 112 000 nuevos empleos, con un efecto prácticamente nulo sobre el PIB. Por otro lado, si se financia la ausencia de los parafiscales por medio del incremento al impuesto de renta en la empresa, del 35 al 42,7%, el empleo aumentará en 126 000 nuevos puestos y el PIB lo hará de igual manera en 0,5%.

Continuando con los principales estudios que son abordados con la herramienta metodológica de datos de panel, Robert y Skoufias (1997) estiman la demanda laboral a largo plazo para empleados calificados y no calificados, basados en un

modelo de datos de panel, utilizando como referencia la EAM entre los años 1981 y 1987. Dentro de sus especificaciones utilizan variables proxy para el costo de capital y la tecnología, en donde incorporan una variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa es propiedad de una corporación, o 0 si es de propiedad individual o una sociedad; estas últimas tienden a tener plantas más pequeñas y presentan una mayor dificultad para ingresar al mercado de capitales. De igual manera, los autores implementan otras variables dicótomas para aproximar los efectos temporales, regionales y sectoriales. Utilizando variables instrumentales y rezagos, encuentran que la elasticidad empleo-costo laboral de largo plazo para los trabajadores calificados es $-0,423$, mientras que para los no calificados se sitúa en $-0,650$. Con respecto a la elasticidad empleo-producto, el coeficiente arrojó un valor de $0,894$ para los trabajadores calificados y $0,755$ para los no calificados.

De igual manera, Cárdenas, Bernal y Gutiérrez (1998) realizan una estimación por medio de datos de panel, usando mínimos cuadrados y variables instrumentales, tomando como referencia la EAM, con la cual construyeron dos paneles: el primero con 2570 empresas, para el periodo 1978-1991, basándose en variables instrumentales como los valores rezagados del empleo, los precios de los bienes intermedios, las tasas contemporáneas de consumo del gobierno y la existencia de capital. Con respecto a este primer panel, los resultados muestran que la elasticidad empleo-costo laboral es de $-0,05$ en el corto plazo y $-2,27$ en el largo plazo. En relación con la elasticidad empleo-producto, presentan un valor de $0,24$; adicionalmente, encuentran que la elasticidad cruzada del empleo con respecto al precio de otros factores es de $1,36$. Con respecto al segundo panel, conformado por 91 sectores manufactureros, para el periodo 1978-1995, los resultados mostraron que la elasticidad empleo-costo laboral es de $-1,43$, mientras que la elasticidad empleo-valor agregado es de $1,05$ con una elasticidad cruzada correspondiente de $-1,2$.

Siguiendo en los estudios por paneles, Maloney y Fajnzylber (2002) realizan un análisis sobre la liberalización y su relación con la demanda laboral, más específicamente con las elasticidades empleo-salario, basándose en el sistema GMM o método generalizado de momentos con datos de panel. En el caso colombiano utilizan los datos suministrados por la EAM en el periodo 1977-1991, donde toman información para empleados y obreros. Dentro de sus hallazgos encontramos que la elasticidad empleo-costo laboral a largo plazo para los obreros se situó en $-1,373$, mientras que para los empleados arrojó un valor de $-0,593$; por otro lado, la elasticidad empleo-producto mostró un valor a largo plazo de $0,906$ para los obreros y $0,957$ para los empleados.

Posteriormente, Arango y Rojas (2003) estiman un modelo dinámico de la demanda laboral industrial en Colombia para los años 1977-1999, usando datos de panel a nivel de establecimiento. Dentro de los resultados muestran los importantes cambios en el periodo de apertura económica en función de la demanda de trabajo. Con base en este periodo, argumentan que las firmas han aumentado su velocidad de ajuste y su elasticidad de sustitución factorial. Adicionalmente, las empresas que son más jóvenes tienden a ser menos elásticas al salario que las empresas antiguas, y estas últimas presentan una velocidad de ajuste menor ante choques de largo plazo. Dentro de este estudio, encuentran que la elasticidad empleo costo-laboral a largo plazo de $-0,330$, en tanto que la elasticidad empleo producto se ubica en $0,800$ bajo el estimador sistémico, ya que mediante el estimador de diferencias dicha elasticidad se ubica en $0,100$. Resulta interesante en este estudio que para los grupos homogéneos de establecimientos (CIU) la prueba de Sargan arroje estimadores más adecuados, lo cual da entender que el trabajar con esta clase de grupos puede influir positivamente en el hallazgo de resultados.

Isaza (2003) estudia los posibles efectos que tendría en la pobreza y la distribución del ingreso, la flexibilización de las normas laborales en Colombia. El objetivo de este trabajo es anticipar cuál podría ser el efecto de una estrategia de reducción del desempleo sobre la disminución del costo laboral y el salario real. A este efecto utiliza un equilibrio parcial mediante estática comparativa para el mercado de trabajo colombiano, a partir de la Encuesta Nacional de Hogares del año 2000. Dentro de sus hallazgos encuentra que se cumple el postulado neoclásico de acuerdo con el cual reducciones en el salario real conducen a aumento de la demanda de trabajadores y, *ceteris paribus*, reducciones en la tasa de desempleo. Isaza afirma que una reducción del 10% en los costos laborales como medida de la flexibilización laboral conllevaría una reducción de la tasa de desempleo de un 24,4 a un 19,9% en las diez ciudades principales. Argumenta que esta disminución no es suficiente para mejorar el panorama de desocupación en el país. Esta investigación muestra la pertinencia que tiene el salario real dentro de la demanda laboral, a la vista de la teoría neoclásica, y la misma pertinencia dentro de los costos laborales en los ejercicios econométricos.

De igual forma, Isaza y Meza (2003) estudian la demanda de trabajo colombiana a través de los aspectos teóricos más importantes y la evidencia empírica, centrando la discusión en las propiedades de la demanda de trabajo para el empresario maximizador de beneficios que enfrenta el proceso productivo con el factor capital y el factor trabajo. Dentro de sus principales aportes para este pro-

yecto se encuentra la recopilación de resultados de estimaciones de demanda laboral y sus elasticidades para el caso colombiano. A efectos de esta investigación se toman únicamente los estudios por datos de panel para la EAM.

56 En la tabla 1 se puede apreciar que la elasticidad empleo-costo laboral, en corto plazo está comprendida en un rango de $-0,046$ a $-0,552$, dependiendo los estudios para el sector industrial, mientras que en el largo plazo se encuentra en un rango entre $-2,270$ y $-0,080$, teniendo en cuenta el método de estimación y la base de datos utilizada.

Tabla 1. Resultado de estimaciones de la demanda laboral

Autor	Sector	Periodo	Metodología	Fuente	Empleo	Elasticidades (largo plazo)	
						Empleo-costo laboral	Empleo-producto
Robert y Skoufias (1997)	Industria	1981-1997	Panel	EAM	Total	-0,403	0,894
Cárdenas, Bernal y Gutiérrez (1998)	Industria	1978-1991	Panel	EAM	Total	-2,270	-0,050
		1976-1996	Panel	EAM	Total	-1,430	1,050
Maloney y Fajnzylber (2002)	Industria	1977-1991	Panel	EAM	Obreros	-1,373	0,906
				EAM	Empleados	-0,593	0,957
Arango y Rojas (2003)	Industria	1977-1999	Panel	EAM	Total	-0,330	0,800

Fuente: elaboración propia. Datos de Isaza y Meza (2003).

Adicionalmente, identifican siete puntos básicos en el estudio de Hamermesh (1993) que permiten, a manera de conclusión, establecer unos principios generales para la demanda laboral con base en la evidencia empírica:

- El valor absoluto de la elasticidad empleo-salario para el trabajo homogéneo oscila entre 0,15 y 0,75 en largo plazo, en donde un valor típico de $-0,30$ representa un buen estimativo.
- El trabajo y la energía representan insumos sustitutos.
- El capital y los trabajadores calificados son complementarios.

- El cambio tecnológico es complementario con la demanda de trabajadores calificados.
- La elasticidad empleo-salario decrece con el nivel de habilidad del trabajo.
- Las elasticidades de complementariedad de otros grupos de trabajadores con respecto a los trabajadores inmigrantes son bastante bajas.
- Tanto trabajadores como horas contratadas son sustitutos del capital.

Por otra parte, Castillo (2006) estudia el comportamiento de la demanda laboral en el área metropolitana de Cali, a través de un modelo de datos de panel con efectos fijos. Como información base utiliza la EAM para 17 sectores. El objetivo de esta investigación es determinar la estructura de la demanda laboral de esta área, en términos de elasticidad empleo-salario y empleo-producto para el periodo 1995-2001. Dentro de sus hallazgos encuentra que para la elasticidad empleo-salario se da una relación negativa, mientras que para empleo-producto es positiva, lo cual concuerda con la teoría de Hammermesh (1996). Este trabajo deja abierta la oportunidad de realizar el cálculo de elasticidad cruzada entre trabajo y capital.

Dentro de los estudios más recientes por datos de panel, A. Kluger y M. Kluger (2008) hablan del problema que representan los costos no salariales para las economías latinoamericanas, tomando como referencia países como los europeos —que tan solo tienen una carga no salarial del 30%— y Estados Unidos, que presenta contribuciones del 20 y el 15%, las cuales son muy inferiores a las de los países latinoamericanos. De igual manera, muestran dos escenarios: en donde no existe la rigidez de un salario mínimo y en donde este sí existe. En el primer caso encuentran que un incremento en los costos no salariales generará un *shock* que quizá reduzca el salario de los trabajadores como medida de ajuste, y en el segundo escenario observan que un incremento determinado de los salarios en un mercado con rigidez de salarios afectará directamente a la totalidad de trabajadores contratados, reduciendo la demanda laboral.

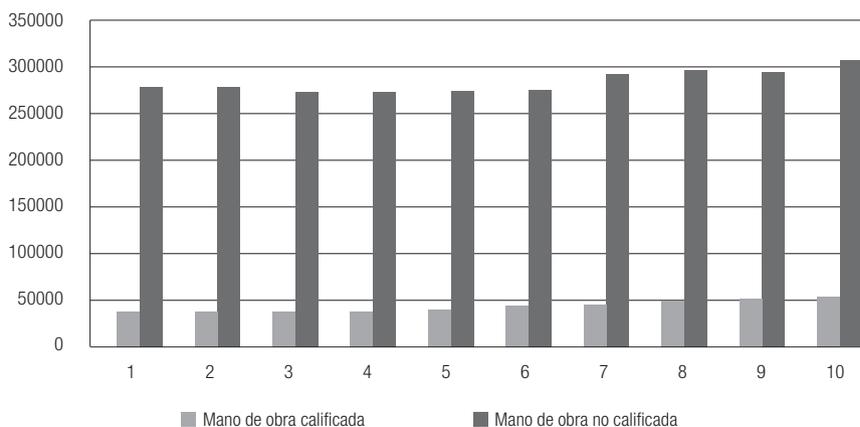
Los autores analizan el efecto que ha tenido el incremento de los impuestos a la nómina dentro del mercado laboral en las décadas de los ochenta y noventa, mediante un panel balanceado de 235 plantas manufactureras colombianas. Entre sus hallazgos encuentran que un incremento del 10% en los impuestos a la nómina reduce el empleo formal entre 4 y 5%. Además, afirman que en los países de América Latina una reducción en los aportes sociales impulsa la demanda relativa de los trabajadores menos calificados y, por otra parte, encuentran que

Características y hechos estilizados del sector manufacturero en Colombia

En Colombia el sector manufacturero ha presentado variaciones en los últimos años, debido a las distintas condiciones del entorno en el cual se encuentra. El objeto de esta investigación es analizar su comportamiento a partir de los sesenta subsectores más importantes de la industria. Realizando una estimación que agrupe dichos sectores en la división D —según el CIIU Rev 3—, se procede a utilizar las divisiones 15 a 37, con la excepción de la 30, por ausencia de datos para la totalidad del periodo comprendido.

Después de la crisis de finales de los noventa, el empleo en la industria manufacturera se fue recuperando lentamente para el total de trabajadores. En el caso concreto de la investigación nos enfocamos en el personal calificado y no calificado. La figura 1 presenta la composición de la mano de obra para el periodo 2001-2010.

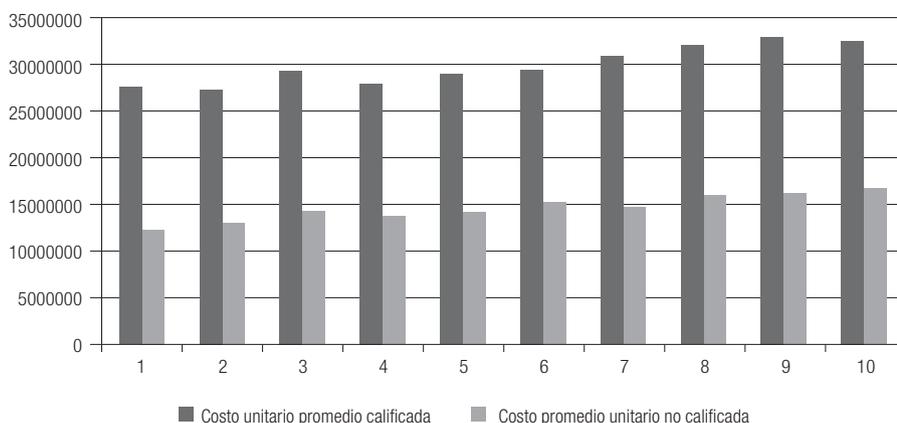
Figura 1. Composición de la mano de obra en el sector manufacturero



Fuente: elaboración propia. Datos de la EAM.

Como se observa en la figura 1, en la composición de la mano de obra en el sector manufacturero para el periodo de referencia, predomina la oferta y demanda de la mano de obra no calificada sobre la mano de obra calificada, en donde la relación es 5 veces a 1, respectivamente. La causa más relevante de dicha relación está en el hecho de que en labores de elaboración de productos manufactureros con alto grado de transformación de materias primas e insumos reflejados en el valor agregado, se requiere en proporción más mano de obra no calificada —como obreros y operarios— que profesionales o técnicos de alto rango, lo cual da a entender que la industria colombiana tiene en promedio productos con bajo valor agregado. De igual manera, es relevante el hecho de que el requerimiento de mano de obra tanto calificada como no calificada aumentara en alrededor de 20000 unidades en cada una de ellas, reflejando la complementariedad marcada entre tecnología, maquinaria y mano de obra calificada.

Figura 2. Costo del trabajo promedio unitario de la mano de obra calificada y no calificada



Fuente: elaboración propia. Datos de la EAM.

Como se observa en la figura 2, en el periodo 2001-2010 el costo del trabajo unitario promedio, tanto para la mano de obra calificada como para la no calificada, evidenció una tendencia claramente fluctuante. Dentro de esta se toman en cuenta los factores que se traducen en costos para el empleador por cada trabajador contratado. Como veremos más adelante, el costo del trabajo para esta

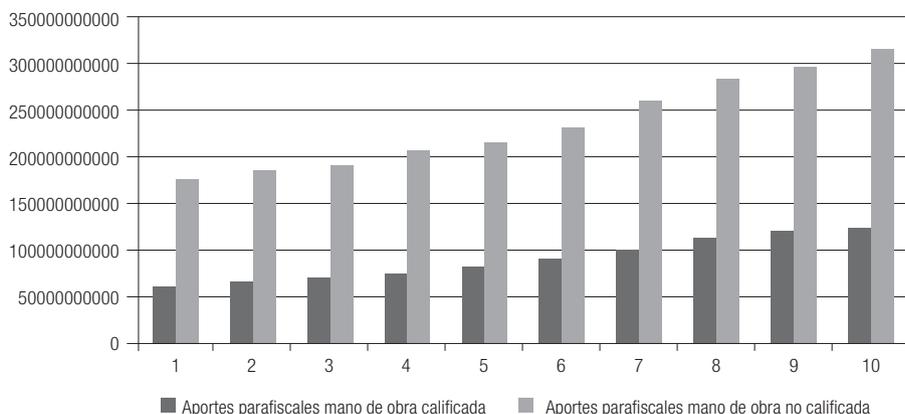
"El costo promedio del empleo calificado oscila entre 28 y 33 millones al año, mientras que en el caso del empleo no calificado varía entre 12 y 16 millones en el mismo periodo".

investigación está compuesto por los sueldos y salarios, las cotizaciones patronales y los aportes sobre la nómina (parafiscales).

El costo del trabajo calificado es en promedio casi el doble que el costo del empleo no calificado, dado que si bien el número de empleados no calificados es mayor en la composición del mercado, estos se encuentran remunerados con salarios más bajos que los de los empleados profesionales y técnicos del sector. Así, el costo promedio del empleo calificado oscila entre 28 y 33 millones al año, mientras que en el caso del empleo no calificado varía entre 12 y 16 millones en el mismo periodo.

Entre los factores más relevantes que explican dicha tendencia están el aumento anual del nivel de salarios en la economía en la década analizada, al igual que la carga prestacional, incluyendo la parafiscalidad del 9%.

Figura 3. Comportamiento de los aportes parafiscales anuales (2001-2010)



Fuente: elaboración propia. Datos de la EAM.

Los aportes parafiscales como componente del costo laboral son relevantes para la explicación de la presente investigación, dado que constituyen una varia-

ble explicativa de la relación con la demanda laboral del sector. En ese orden de ideas, el comportamiento de esta variable en la década de análisis fue creciente tanto para el empleo no calificado como para el empleo calificado, incrementándose en alrededor del 50%, lo que se puede evidenciar observando que el empleo calificado pasó de 55 000 millones de pesos en aportes en el año 2001 a 110 000 mil millones en el 2010. De igual forma, para el empleo no calificado pasó de 175 000 millones por año a aproximadamente 315 000 millones en el 2010 (ver figura 3). Adicionalmente, se observa un incremento en cada uno de los tres rubros que componen los parafiscales (Sena, CCF, ICBF) en el transcurso de la década. Debe recordarse que las cajas de compensación familiar representan el rubro más significativo, con el 4%, constante a lo largo de la década, seguido por el ICBF (3%) y el Sena (2%).

Entre las razones más relevantes que pueden explicar la tendencia creciente de la parafiscalidad por persona en el empleo calificado, así como en el no calificado, se encuentran: incremento del impuesto, aumento general de los salarios para el sector durante la década, aumento en la demanda laboral (ya sea personal permanente, temporal, calificado o no calificado) y pago de prestaciones sociales desde la reforma de la seguridad social.

Metodología y resultados

Metodología y análisis econométrico

Para determinar la relación entre los aportes parafiscales y la demanda laboral colombiana en el periodo (2001-2010) se utilizó la técnica econométrica de datos panel, la cual permite realizar el cálculo de las elasticidades empleo-producto y empleo-costos laborales, partiendo de los postulados neoclásicos. Ello implica identificar cuáles son las variables que se van a estudiar para realizar la estimación. En este sentido, se tomó como conjunto de individuos a los sesenta principales subsectores de la industria, extraídos de la EAM para los diez años respectivos.

El uso de datos de panel permite identificar las principales variables que afectan el comportamiento de la demanda laboral para el sector manufacturero, ya que brinda un análisis, no solo de los aportes parafiscales, sino también de otras variables que pueden afectar la demanda laboral en el sector manufactu-

tero, aportando información adicional que permita ampliar el alcance de esta investigación en trabajos futuros. Adicionalmente, los modelos de datos de panel permiten captar la heterogeneidad no observable en cortes transversales o series de tiempo y así determinar los efectos individuales, los cuales influyen de manera desigual en cada uno de los agentes o sectores que son tomados en la muestra, los cuales no varían en el tiempo y afectan las decisiones de las unidades. Por otro lado, los efectos temporales afectan a todas las unidades y no varían en el tiempo, y además se asocian, generalmente, con choques macroeconómicos exógenos.

La ecuación inicial define la estructura del modelo y posee la siguiente forma:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X_{it} \beta + u_{it} \quad (1)$$

con $i = 1, \dots, N$; $t = 1, \dots, T$.

Donde i se refiere al individuo o a la unidad de estudio (corte transversal). En el caso de esta investigación, está representado por los subsectores que conforman el sector manufacturero. Por su parte, t son las dimensiones en el tiempo, que comprende los años 2001 a 2010. La figura α es un vector de intercepto de n parámetros, β es un vector de K parámetros y X_{it} es la i -ésima observación al momento t para las K variables explicativas (producción bruta, costo del trabajo calificado y no calificado). En este caso, la muestra total de las observaciones en el modelo vendría dada por $N \times T$, donde N es el número de individuos o sectores distintos, que en este estudio está compuesto por sesenta subsectores de la industria. T , como ya lo dijimos, representa los periodos, que se hacen iguales a 10. La ecuación 2 muestra cómo se constituyen los errores del modelo:

$$U_{it} = \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Donde μ_i representa los efectos no observables que difieren entre las unidades de estudio, pero no en el tiempo.

δ_t se identifica con efectos no cuantificables que varían en el tiempo pero no entre las unidades de estudio.

ε_{it} se refiere al término de error puramente aleatorio.

Una vez especificado el modelo básico de datos de panel, se procede a determinar cómo los aportes parafiscales influyen en el comportamiento de la demanda

de trabajo. Inicialmente, se debe realizar el cálculo del costo laboral, el cual está definido como la suma de los sueldos y salarios, más las cotizaciones patronales y los aportes parafiscales, tanto para el personal calificado como para el personal no calificado. Sobre el personal para cada grupo laboral, se debe aclarar que a profesionales, técnicos y tecnólogos se les toma como empleados calificados, en tanto que obreros y operarios son no calificados, dado que se busca identificar los efectos en el interior de los empleos que intervienen directamente en la producción. A continuación se muestran las respectivas fórmulas para calcular el costo laboral:

$$\text{Costo del trabajo calificado} = \frac{(\text{Sueldos y Salarios } c + \text{Cotizaciones patronales } c + \text{aportes parafiscales } c)}{\text{personal calificado}}$$

$$\text{Costo del trabajo no calificado} = \frac{(\text{Sueldos y Salarios } nc + \text{Cotizaciones patronales } nc + \text{aportes parafiscales } nc)}{\text{personal no calificado}}$$

Dentro de este marco metodológico, se identificaron las variables que permiten desarrollar el cálculo de la demanda laboral; estas son el costo laboral calificado, no calificado y la producción bruta. Estas variables se utilizan con base en los postulados de la economía neoclásica y la influencia tanto de la producción como de los salarios, respectivamente. Una vez determinadas las variables, se analizó la correlación existente entre ellas y la demanda de trabajo. Antes de iniciar las estimaciones se evaluó si el panel está perfectamente balanceado y cuenta con la información correspondiente para cada uno de los periodos de tiempo, el no tener en cuenta dicha revisión podría causar errores durante el proceso de estimación. El siguiente comando nos muestra el balance del Long panel por subsectores, donde se puede observar que este se encuentra fuertemente balanceado.

```
xtset sub tiem
      panel variable:  sub (strongly balanced)
      time variable:  tiem, 1 to 10
      delta: 1 unit
```

Teniendo en cuenta esta última evidencia, se realiza la estimación de datos de panel por efectos fijos y efectos aleatorios, procedimiento que permite realizar posteriormente la prueba de Hausman y determinar cuál de los dos modelos es más apropiado. El modelo de efectos fijos es abordado por Montero (2011) como

un modelo que implica menos suposiciones sobre el comportamiento de los residuos y presenta resultados consistentes. Los efectos fijos se definen a partir de la ecuación 3:

64

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \quad (3)$$

En la ecuación 3 se reemplaza α_i por $\alpha + v_i$, y se obtiene:

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + v_i + u_{it} \quad (4)$$

Esta forma de efectos fijos muestra que el error (ε_{it}) se descompone en una parte fija para cada individuo (v_i) y en una aleatoria que permita cumplir los supuestos de MCO (u_{it}). A partir de esto se obtiene una tendencia general por regresión, dando un punto de origen distinto. Este proceso normalmente se realiza introduciendo variables dicotómicas o dummies, las cuales sirven como referencia en la estimación posterior de MCO por variables dicótomas. La otra manera de calcular efectos fijos que se propone es la de realizar la estimación calculando las diferencias. Dicha estimación resulta igualmente válida y se expresa en la ecuación 5.

$$\bar{y}_{it} = \alpha + \bar{X}_{it}\beta + v_i + \bar{u}_{it} \quad (5)$$

Donde la diferencia es expresada de la siguiente forma:

$$(y_{it} - \bar{y}_{it}) = (X_{it} - \bar{X}_{it})\beta + (u_{it} - \bar{u}_{it}) \quad (6)$$

La forma anterior es calculada igualmente por MCO con el programa informático Stata 11.1, el cual ahorra el proceso de incorporación de variables dummy manualmente y, asimismo, nos permitirá encontrar la relación que existe entre la variable dependiente (demanda laboral calificada o no calificada) y las variables independientes (producción bruta, costo laboral calificado y costo laboral no calificado). Aunque no se trabaja a fondo en esta investigación, el modelo por efectos aleatorios comparte la misma función que los efectos fijos, solo que en este v_i es una variable aleatoria, lo que representa que no se puede estar seguro del valor exacto que se da en el origen para cada individuo, donde probablemente gravitará en un valor central. Este fenómeno se presenta generalmente cuando la muestra es tomada de un grupo muy grande de individuos, lo cual para el caso de esta

investigación, probablemente no se presente, debido a que se manejan clasificaciones industriales agrupadas a tres dígitos.

La decisión de utilizar efectos fijos o efectos aleatorios, dentro de un panel balanceado ($T_i = T$ para todo i), puede variar ya que los estudios consultados en la literatura varían en su forma de estimación. Algunos autores optan por los efectos fijos y otros por los aleatorios. Con el fin de solucionar esta disyuntiva, se utiliza el contraste o prueba Hausman. Esta prueba permite identificar cuál de los modelos es el más pertinente, a través de una prueba chi cuadrado que toma como hipótesis nula los efectos aleatorios y como alternativa los fijos. Contrastando los coeficientes estimables de los regresores que varían en el tiempo, a continuación se presentan las ecuaciones 7 y 8, que pueden definir la prueba de Hausman.

$$H = (\beta_c - \beta_e)' (V_c - V_e)^{-1} (\beta_c - \beta_e), H \sim \chi_n^2 \quad (7)$$

$$(\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA})' [Var(\hat{\beta}_{EF}) - Var(\hat{\beta}_{EA})]^{-1} (\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA}) \underset{H_0}{\sim} \chi_{(k)}^2 \quad (8)$$

Donde:

β_c es el vector de estimaciones del estimador consistente 2θ .

β_e es el vector de estimaciones del estimador eficiente 1θ .

V_c es la matriz de covarianzas del estimador consistente.

V_e es la matriz de covarianzas del estimador eficiente.

n son los grados de libertad de la 2.

$n\chi$ es el número de variables (incluida la constante, en su caso).

En la tabla 2 se realiza la estimación de la demanda de trabajo para los empleados calificados y no calificados, mediante efectos fijos y aleatorios, con base en el logaritmo de la producción, el logaritmo del costo laboral calificado y el logaritmo del costo laboral no calificado. Vale la pena aclarar que estas variables son tomadas en logaritmos con el fin de poder calcular las elasticidades empleo-producto y empleo-salario. La prueba de Hausman determina cuál de los dos modelos es más adecuado a través del análisis chi cuadrado.

Tabla 2. Test de Hausman calificado

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(v_b-v_B)) S.E.
	(b) FIXED	(B) RANDOM		
lnpib	.7785202	.8379175	-.0593973	.0250275
lnconstocal	-.4552393	-.4624777	.0072383	.0093417
lnconstonocal	-.0509862	-.1448641	.0938779	.0359359

b = consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2}(3) = (b-B)'[(v_b-v_B)^{-1}](b-B)$$

= **11.11**
 Prob>chi2 = **0.0111**

Fuente: elaboración propia usando Stata 11.1.

La tabla 2 muestra que la prueba de Hausman para el empleo calificado por subsectores arroja un valor de 0,0111, lo cual significa que se rechaza la hipótesis nula de coeficientes no sistemáticos y se debe elegir el modelo de efectos fijos. De igual forma, si observamos la tabla 3, encontramos que para el empleo no calificado la prueba de Hausman arrojó un valor de 0,000, lo que confirma que en este caso también se debe optar por el modelo de efectos fijos.

Tabla 3. Test de Hausman no calificado

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(v_b-v_B)) S.E.
	(b) FIXED2	(B) RANDOM2		
lnpib	.6372642	.6711353	-.033871	.0128259
lnconstonocal	-.5744844	-.6444697	.0699852	.0184566
lnconstocal	-.0829321	-.0881471	.0052149	.0053709

b = consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2}(3) = (b-B)'[(v_b-v_B)^{-1}](b-B)$$

= **28.85**
 Prob>chi2 = **0.0000**

Fuente: elaboración propia usando Stata 11.1.

Dentro de los modelos de datos de panel es importante tener en cuenta que varias condiciones econométricas pueden llegar a no cumplirse. Para Gauss-Markov los estimadores de MCO son los Mejores Estimadores Lineales Insesgados (MELI), siempre y cuando los errores e_{it} sean independientes entre sí y se distribuyan idénticamente con varianza constante σ^2 . Dado este principio,

encontramos que pueden surgir problemas como correlación contemporánea, en donde las observaciones de ciertas unidades están correlacionadas con las observaciones de otras unidades en el mismo periodo. Por otro lado, los errores en cada unidad pueden estar correlacionados temporalmente y presentar problemas de correlación serial o autocorrelación. Otro problema surge cuando la varianza no es constante y la distribución de los errores se ve afectada, generando un problema de heteroscedasticidad. Para identificar estos posibles problemas se realizan los respectivos test, junto con su corrección específica. A continuación se describe en detalle cada uno de los problemas, junto con las pruebas que permiten su detección y posterior corrección.

Para detectar autocorrelación, Wooldridge (2002) utiliza los residuales de una regresión de primeras diferencias, observando que si u_{it} no está serialmente correlacionado, entonces la correlación entre los errores u_{it} diferenciados para el periodo t y $t-1$ es igual a $-0,5$. A partir de esto surge la hipótesis nula de no autocorrelación. Si el valor de la prueba es inferior a $0,05$, la hipótesis nula se rechaza y existe un problema de autocorrelación. La tabla 4 muestra el test de Wooldridge para el empleo calificado y no calificado, en donde los resultados determinan que tanto en el caso del empleo calificado como en el no calificado se presentan problemas de correlación serial, ya que el valor arrojado por el test de Wooldridge es de $0,001$ y se debe rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación de primer orden.

Tabla 4. Test de Wooldridge

Empleo calificado	Empleo no calificado
Wooldridge test for autocorrelation in panel data H0: no first-order autocorrelation F(1, 59) = 18.975 Prob > F = 0.0001	Wooldridge test for autocorrelation in panel data H0: no first-order autocorrelation F(1, 20) = 14.332 Prob > F = 0.0012

Fuente: elaboración propia usando Stata 11.1.

Posteriormente, vamos analizar si el modelo puede sufrir problemas de heterocedasticidad. Esta dificultad surge cuando la varianza de los errores de cada unidad transversal no es constante. Con la utilización del multiplicador de Lagrange que usan Breusch y Pagan se puede analizar si el modelo puede incurrir en heterocedasticidad. Vale la pena recalcar que esta prueba es sensible al supuesto de la normalidad de los errores y por ende es preferible utilizar un test modificado como el de Wald, el cual tiene la propiedad de arrojar resultados correctos, aun

cuando el supuesto anterior sea violado. La hipótesis nula del test propone que no existe problema de heterocedasticidad donde:

68

$$\sigma_i^2 = \sigma^2 \text{ para toda } i = 1 \dots N$$

Para el cual N es el número de unidades transversales con las que contemos. Si el test nos arroja un valor inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula de varianza constante y se asume que existe un problema de heteroscedasticidad. La tabla 5 muestra los resultados para el test modificado de Wald.

Tabla 5. Test de Wald

Empleo calificado	Empleo no calificado
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity in fixed effect regression model H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i chi2 (60) = 52005.18 Prob>chi2 = 0.0000	Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity in fixed effect regression model H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i chi2 (60) = 45889.23 Prob>chi2 = 0.0000

Fuente: elaboración propia usando Stata 11.1.

La tabla 5 permite ver que tanto el trabajo calificado como el no calificado incurren en problemas de heterocedasticidad, debido a que los valores arrojados por la prueba de Wald son de 0,000 y por ende se debe rechazar la hipotesis nula de varianza constante.

Tabla 6. Test de Pesaran

Empleo calificado	
Pesaran's test of cross sectional independence =	9.227, Pr = 0.0000
Empleo no calificado	
Pesaran's test of cross sectional independence =	27.774, Pr = 0.0000

Fuente: elaboración propia usando Stata 11.1.

Con el propósito de identificar problemas de correlación contemporánea se utiliza el test de Pesaran (2004). Esta prueba considera la independencia transversal como hipótesis nula, siguiendo una distribución normal. La razón de utilizar

este test surge debido a la naturaleza de las variables logarítmicas que maneja nuestro modelo. La tabla 6 muestra los resultados, que arrojaron un valor de 0,000 para los dos empleos, diagnosticando que se está incurriendo en problemas de correlación contemporánea.

69

Resultados

Dado que nuestro modelo incurre en los problemas de autocorrelación, correlación contemporánea y heterocedasticidad, se hace necesario realizar una corrección que permita encontrar un valores más acertados. Utilizando el comando *outreg2* obtenemos la tabla 7, que muestra los coeficientes de efectos fijos y aleatorios para calificados y no calificados. Cabe recordar que con la prueba de Hausman se determinó que el modelo más adecuado es el de efectos fijos, por ende el análisis se centrará en los resultados de este modelo.

Tabla 7. Efectos fijos y aleatorios

Variables	(1) Fixed Inpersonalcal	(2) Random Inpersonalcal	(3) Fixed2 Inpersonalnocal	(4) Random2 Inpersonalnocal
lnpib	0,779*** (0,0407)	0,838*** (0,0321)	0,637*** (0,0248)	0,671*** (0,0219)
lncostocal	-0,455*** (0,0645)	-0,462*** (0,0638)	-0,0829** (0,0393)	-0,0881** (0,0398)
lnconstonocal	-0,0510 (0,0901)	-0,145* (0,0826)	-0,574*** (0,0549)	-0,644*** (0,0531)
Constant	-6,824*** (1,087)	-6,789*** (1,044)	1,180* (0,663)	1,486** (0,661)
Observations	600	600	600	600
R-squared	0,517		0,570	
Number of sub	60	60	60	60

Errores estándar en paréntesis.

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Fuente: elaboración propia.

Mediante el modelo de efectos fijos o modelo de covarianzas (tabla 7) se encuentra que la elasticidad empleo-producto para los trabajadores calificados es de 0,779, mientras que para los no calificados es de 0,637, lo cual está de acuerdo con la teoría de que los trabajadores más calificados tienden a ser más susceptibles a variaciones en la producción. Por otro lado, la elasticidad empleo-costos del trabajo para los calificados arroja un valor de $-0,455$ y para los no calificados de $-0,574$, valores que se encuentran dentro del rango establecido por Hamermesh. Adicionalmente, se encontró que la elasticidad cruzada entre el costo del trabajo no calificado y la demanda de trabajadores calificados, no es significativa ya que arroja un valor de $-0,05$, mientras que la elasticidad cruzada entre el costo del trabajo calificado y la demanda de trabajo no calificado es significativa y presenta un valor de $-0,08$. Estas elasticidades se acercan a los valores investigados en la literatura y podrían representar un resultado coherente; sin embargo, basados en los resultados de las pruebas de Wald, Wooldridge y Pesaran, no se puede obviar que el modelo por efectos fijos presenta problemas de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea y se hace necesario realizar la corrección por medio de mínimos cuadrados generalizados o corrección de los errores estándar PCSE.

Dado que se deben realizar correcciones para estos problemas, se debe estimar un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con variables dummies para cada individuo, que en otras palabras equivalen al mismo modelo de efectos fijos. A partir de este ejercicio se puede realizar la corrección del modelo de efectos fijos por mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS) o errores estándar corregidos por panel (PCSE). La tabla 7 muestra los coeficientes mediante las distintas correcciones; se omiten las variables dummy de dicha tabla.

Con base en las correcciones de la tabla 8, se encontró que la elasticidad empleo-producto para el sector calificado es de 0,716 (FGLS) y 0,717 (PCSE), con un valor medio de 0,7165; mientras tanto, la elasticidad empleo-producto para los no calificados es de 0,552 (FGLS) y 0,571 (PCSE), con un valor medio de 0,561. Con respecto a la elasticidad empleo-costos laboral para el trabajo calificado, se encontró que es de $-0,365$ (FGLS) y $-0,505$ (PCSE), con un valor medio de $-0,435$. Por el lado de los no calificados la elasticidad empleo-costos laboral es de $-0,534$ (FGLS) y $-0,535$ (PCSE), con un valor medio de $-0,5345$. Para la elasticidad cruzada se encontró que los coeficientes no son significativos y representan elasticidades muy bajas. Tomando como referencia los coeficientes de PCSE, se observa que la elasticidad cruzada entre el costo del trabajo no calificado y la demanda de empleo calificado es de solo 0,04. Para el costo del trabajo calificado en

relación con la demanda de trabajadores no calificados se obtuvo $-0,002$, lo que representa un valor muy bajo. Para el análisis se optó por utilizar los coeficientes PCSE, ya que según Beck y Katz (2005) estos son más precisos que los FGLS. La tabla 8 muestra en resumen las elasticidades encontradas durante este ejercicio.

Tabla 8. Corrección de efectos fijos y aleatorios

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)
	FGLScalificado lnpersonalcal	FGLSnocalificado lnpersonalnocal	PCSEcalificados lnpersonalcal	PCSEnocalificado lnpersonalnocal
lnpib	0,716*** (0,0706)	0,552*** (0,0293)	0,717*** (0,0625)	0,571*** (0,0499)
lncostocal	-0,365*** (0,0877)	0,0162 (0,0370)	-0,505*** (0,0810)	-0,00257 (0,0411)
lncostonocal	-0,102 (0,126)	-0,534*** (0,0507)	0,0478 (0,115)	-0,535*** (0,0711)
Constant	0 (0)	0 (0)	-5,908*** (1,725)	1,227 (1,565)
Observations	600	600	600	600
R-squared			0,953	0,987
Number of sub	60	60	60	60

Errores estándar en paréntesis.

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Fuente: elaboración propia.

Al analizar cada una de las estimaciones presentes en la tabla 9, se encontró que se cumplen tres de los principios de la demanda laboral. El primero determina que la elasticidad empleo-coste del trabajo disminuye con el nivel de habilidad del trabajo. Se puede observar que para todas las estimaciones la elasticidad empleo-coste laboral calificado es inferior a la elasticidad empleo-coste laboral, cumpliendo a cabalidad el principio planteado por Hammermesh. El segundo principio, planteado por el mismo investigador, permite entender que la elasticidad cruzada entre grupos de trabajadores es muy baja, lo cual se comprueba con la tabla 9, en donde los coeficientes presentan valores bajos y no son significativos al 10%. Por último, se cumple el principio de mayor elasticidad empleo-producto

por parte del trabajador calificado. Como se puede observar en las estimaciones, cada uno de los valores para la elasticidad empleo-producto calificado es mayor que la elasticidad empleo-producto no calificado.

Tabla 9. Resumen de coeficientes

Estimación	Elasticidad			
	Empleo-producto calificado	Empleo-producto no calificado	Empleo-costo laboral calificado	Empleo-costo laboral no calificado
Efectos fijos sin corrección	0,779 (0,0407)	0,637 (0,0248)	-0,455 (0,0645)	-0,574 (0,0549)
Efectos fijos corrección FGLS	0,716 (0,0706)	0,552 (0,0293)	-0,365 (0,0877)	-0,534 (0,0507)
Efectos fijos corrección PCSE	0,717 (0,0625)	0,571 (0,0499)	-0,505 (0,0810)	-0,535 (0,0711)

Fuente: elaboración propia.

"Dado que los aportes parafiscales representan en promedio el 7% del costo laboral, tanto para calificados como para no calificados, su eliminación total representaría un incremento de la demanda laboral calificada en 3,53% y un incremento de la demanda laboral no calificada en 3,74%".

Con el fin de determinar en qué proporción afectan los aportes parafiscales a la demanda laboral para cada clase de empleados, se encontró que dentro del análisis los aportes parafiscales (9% de los sueldos y salarios), representan un 7% del costo del trabajo. Debe recordarse que para esta investigación el costo del trabajo es la sumatoria de los sueldos y salarios con las cotizaciones patronales y los aportes parafiscales, sobre el número de empleados temporales y permanentes contratados directamente por la empresa para cada grupo de empleados (calificados y no calificados).

Dado que los aportes parafiscales representan en promedio el 7% del costo laboral, tanto para calificados como para no calificados, su eliminación total representaría un incremento de la demanda laboral calificada en 3,53% y un incremento de la demanda laboral no calificada en 3,74%. La tabla 10 muestra los posibles efectos ante reducciones en los aportes

parafiscales y su eliminación total. De igual forma, si los impuestos se ven reducidos al 5%, lo que representaría la eliminación de los aportes a las cajas de compensación familiar, el incremento del empleo calificado sería de 1,51% y el no calificado de 1,60%.

Tabla 10. Variaciones porcentuales en aportes parafiscales

Reducción parafiscales	Nueva tasa parafiscal	Incremento demanda calificada	Incremento demanda no calificada
2	7	0,75	0,80
3	6	1,14	1,21
4	5	1,51	1,60
6	3	2,29	2,42
7	2	2,67	2,83
9	0	3,53	3,74

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

En términos generales, la investigación tuvo coherencia y armonía con la teoría en el campo microeconómico, de política tributaria y en la economía laboral. La escuela del pensamiento neoclásico aporta los conceptos esenciales para determinar la relación existente entre la demanda laboral y los aportes parafiscales en el sector analizado, respaldando la relación inversamente proporcional entre la demanda de trabajo y los costos laborales (salarios + cotizaciones patronales + parafiscales). El cálculo de las elasticidades empleo-producto, empleo-costos del trabajo y la problemática de los costos no salariales están sujetos a distintos tipos de metodologías. Entre ellas se encuentran los análisis de equilibrio general, de series de tiempo y de datos panel; estas últimas registran distintas estimaciones a lo largo del tiempo, debido a la facilidad de obtener los datos para la industria gracias a la EAM. Los estudios que se tomaron en cuenta para esta investigación muestran que la elasticidad empleo-costos del trabajo está situada en un rango de $-0,33$ a $2,27$, mientras que la elasticidad empleo-producto está entre $-0,05$ y $1,050$, donde para la mayoría de autores un resultado positivo está acorde con los principios de la demanda laboral.

Este trabajo se focalizó en calcular el costo laboral para trabajadores calificados y no calificados dentro de la producción, tomando como calificados a los profesionales, técnicos y tecnólogos que intervienen en el proceso y como no calificados a los operarios y obreros. El cálculo de las elasticidades durante los años 2001-2010 fue obtenido a partir de un modelo de datos de panel por efectos fijos corregidos por (PCSE), donde la elasticidad empleo-producto arrojó un valor de 0,71 para el empleo calificado y 0,57 para el no calificado, cumpliendo con el principio de mayor elasticidad para los empleos más calificados. Por otro lado, la elasticidad empleo-costos laborales mostró un valor de $-0,505$ para los empleados calificados y de $-0,535$ para los no calificados, cumpliendo igualmente con el principio de mayor elasticidad a menor grado de calificación.

Analizando los aportes parafiscales, se logró diagnosticar que una eliminación del total de estos rubros generaría un incremento de la demanda laboral calificada en 3,53% y un aumento en la demanda no calificada en 3,74%. Vale la pena aclarar que en este estudio no se tienen en cuenta las rigideces que puedan afectar a la demanda laboral, como lo es el salario mínimo, ni tampoco se utiliza un cálculo del costo del capital, el cual seguramente se puede implementar para estudios futuros, mejorando con ello los cálculos en la estimación de los coeficientes. A partir de los resultados encontrados se sugiere que en el interior de la industria, la demanda laboral colombiana en el periodo 2001-2010 presentó un mayor número de empleados no calificados que de empleados calificados. Los empleados con menor grado de calificación muestran una mayor sensibilidad a cambios en el costo del trabajo, ya sea a través del incremento de los salarios, el aumento de las cotizaciones patronales o los aportes parafiscales. Mientras tanto, los empleados con mayor grado de calificación son más susceptibles a variaciones en el producto, lo cual da a entender que se encuentran más expuestos a los ciclos económicos.

Referencias

- Albrecht, J., Navarro, L. y Vroman, S. (2008). *The effects of labor market policies in an economy with an informal sector*. Washington D.C.: Georgetown University.
- Beck, N. (2001). Time-series-cross-section data: What have we learned in the past few years? *Annual Review of Political Science*, 4, 271-293. San Diego: California University.

- Botero, J. (2011). *Impuestos al capital y al trabajo en Colombia: un análisis mediante equilibrio general computable*. Recuperado el 4 de septiembre del 2012, de <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/448/451>.
- Campbell, M. (2003). *Economía laboral, demanda laboral*. Madrid: McGraw-Hill.
- Carrasco, I. (2011). Diferentes desarrollos del mercado de trabajo. *Tendencias y Nuevos Desarrollos de la Teoría Económica*, 858, 89-102.
- Castillo, M. (2006). *Demanda laboral industrial en el área metropolitana de Cali: Un análisis entre 1995 y 2001*. Recuperado el 23 de agosto del 2012, de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/641/1/demanda%20laboral.pdf>.
- Clavijo, S. y Lozano, L. I. (2001). Generación de empleo y parafiscalidad: Soluciones estructurales en tiempos de crisis. *Revista del Banco de la República* (octubre).
- Colombia, Congreso de la República. (1982). *Ley Aportes a las Cajas de Compensación Familiar, Ley 21*.
- Colombia, Congreso de la República. *Ley aportes al ICBF: Leyes 27/74, 7ª/79 y 89/88*.
- Colombia, Congreso de la República. (1994). *Ley aportes al Sena, Ley 119*.
- Colombia, Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2012). *Parafiscales del Sena y del ICBF no se verán afectados por la Reforma Tributaria*. Recuperado el 21 de junio del 2013, de <http://www.minhacienda.gov.co/portal/page/portal/HomeMinhacienda/ReformaTributaria/Parafiscales%20del%20Sena%20y%20el%20ICBF%20no%20se%20ver%20Eln%20afectados%20con%20la%20reforma%20tributaria1>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2009). *Metodología Encuesta Anual Manufacturera-Actualización 2009*. Recuperado el 24 de junio del 2013, de <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/EAM.pdf>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2011). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme para todas las Actividades Económicas/ Revisión 3.1 adaptada para Colombia*. Recuperado el 21 de junio del 2013, de <https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/ciiu/CIIURev31AC.pdf>.

- Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN)-Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2007). *Glosario de términos CSC*. Recuperado el 24 de junio del 2013, de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/sateli_cultura/glosario.pdf.
- Director Técnico de Metodología y Producción Estadística (DIMPE)-Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2006). *Glosario de términos*. Recuperado el 24 de junio del 2013, de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/mmm/glosario_mmm.pdf.
- El País* (2012). Reforma tributaria: El Senado aprobó el desmonte de los parafiscales. Recuperado el 21 de junio del 2013, de <http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/reforma-tributaria-senado-aprobo-desmonte-parafiscales>.
- Farné, S (2010). *Parafiscalidad laboral en Colombia*. Bogotá: Observatorio de Mercado de Trabajo y Seguridad Social (U. Externado).
- Fraire, E. (2010). *Gran Encuesta Integrada de Hogares*. Recuperado el 24 de junio del 2013, de http://www.dane.gov.co/files/noticias/presentacion_la-cea_medellin.pdf.
- Hamermesh, D. (1993). *Labor demand*. Princeton, New Jersey, Estados Unidos: Princeton University Press.
- Hernández, G. (2011). *Impuestos parafiscales y mercado laboral: Un análisis de equilibrio general computable*. Recuperado el 25 de agosto del 2012, de <http://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=GEvcTQAMDoo%3D&tabid=1231>.
- Isaza, J. (2003). *Flexibilización laboral: un estudio sobre sus efectos en la pobreza y la distribución del ingreso para el caso colombiano*. Bogotá: Universidad de La Salle, Área de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Facultad de Economía, Colección Investigaciones en Curso, No. 5.
- Isaza, J. y Meza, C. (2003). *La demanda de trabajo aspectos teóricos y evidencia empírica para Colombia: un análisis econométrico entre 1984 y 2000*. Recuperado el 15 de septiembre del 2012, de http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/40380197.html.
- Isaza, J. y Rendón, J. (2007). *Guía metodológica para la formulación y presentación de proyectos de investigación*. Bogotá: Universidad de La Salle.
- Keynes, J. M. (1936). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Harcourt, New York: Fondo de Cultura Económica.

- Kugler, A. y Kugler, M. (2008). *Labor market effects of Payroll taxes in developing countries: Evidence from Colombia*. Recuperado el 15 de septiembre del 2012, de <http://www.nber.org/papers/w13855.pdf>.
- Lora, E. (2001). *¿Por qué tanto desempleo? ¿Qué se puede hacer?* Recuperado el 17 de septiembre del 2012, de http://www.banrep.org/documentos/seminarios/pdf/ponen_lora.pdf.
- Montero, R. (2005). *Test de Hausman*. Recuperado el 2 de octubre del 2012, de <http://www.ugr.es/~montero/matematicas/hausman.pdf>.
- Nicholson, W. (2007). Funciones de producción. En *Teoría microeconómica-Principios básicos y aplicaciones* (parte 3, pp. 183-212). México D.F: Cengage Learning Editores.
- Rebolledo, J., Duque, C., López, L. y Velasco, A. (2013). *Perfil del sector manufacturero colombiano*. Recuperado el 30 de junio del 2013, de revistas.usc.edu.co/index.php/magazin/article/download/239/216.
- Ricardo, D. (1817). Impuestos sobre los salarios. En *Principios de economía política y de tributación* (capítulo XVI, pp. 169-192). Madrid: Aguilar.
- Santamaría, M., García, F. y Mujica, A. (2008). *Los costos no salariales y el mercado laboral: impacto de la reforma a la salud en Colombia*. Recuperado el 10 de septiembre del 2012, de <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/WP-No.-43-Los-costos-no-salariales-y-el-mercado-laboral.pdf>
- Semana (2012). Así se cocinó la reforma tributaria. Recuperado el 21 de junio del 2013, de <http://www.semana.com/nacion/articulo/asi-cocino-reforma-tributaria/326380>.
- Smith, A. (1776). De los impuestos. En *Investigación sobre la naturaleza y causas de las naciones* (parte III, pp. 726-804). Picacho-Ajusco, México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Sosa, W. (2010). *Econometría avanzada-VARIABLES INSTRUMENTALES*. Recuperado el 24 de junio del 2013, de <http://cablemodem.fibertel.com.ar/wsosa/econometriaunlp/iv.pdf>.
- Soto, J. y Mayorga, A. (2011). *Aproximación a una estimación de las importaciones en Colombia 1965-2005*. Recuperado el 24 de junio del 2013, de <http://es.scribd.com/doc/79234582/16/prueba-de-simultaneidad-de-hausman>.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, MA: MIT Press.