

# Ensayos

## sobre POLÍTICA ECONÓMICA



COSTOS LABORALES:  
UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA A SUS EFECTOS

SANDRA V. ROZO V.

ENSAYOS SOBRE POLÍTICA ECONÓMICA,  
VOL. 26, NÚM. 57,  
EDICIÓN DICIEMBRE 2008  
PP. 72-128

Los derechos de reproducción de este documento son propiedad de la revista Ensayos Sobre Política Económica (ESPE). El documento puede ser reproducido libremente para uso académico, siempre y cuando no se obtenga lucro por este concepto y además, cada copia incluya la referencia bibliográfica de ESPE. El(los) autor(es) del documento puede(n) además poner en su propio website una versión electrónica del mismo, pero incluyendo la referencia bibliográfica de ESPE. La reproducción de esta revista para cualquier otro fin, o su colocación en cualquier otro website, requerirá autorización previa de su Editor de ESPE.

# CUSTOS TRABALHISTAS: UMA APROXIMAÇÃO TEÓRICA A SEUS EFEITOS

SANDRA V. ROZO V.\*

---

\* Trabalho preparado como dissertação de mestrado no Programa para Estudantes Graduados em Economia (PEG) da Universidade de los Andes. Os comentários e sugestões de Mauricio Cárdenas (assessor deste trabalho) e Daniel Mejía foram fundamentais no desenvolvimento do mesmo. A autora agradece os comentários de Munir Jalil, Carlos Esteban Posada, Christian Jaramillo, Mauricio Santa María, Marcela Eslava, Mauricio Olivera e Rodrigo Suescún na elaboração deste documento. A autora é Research Fellow, do escritório de avaliação do Banco Interamericano de Desenvolvimento. Os erros aqui presentes são de sua exclusiva responsabilidade.

Correios electrónicos:  
sandrazo@iadb.org

Documento recebido: 19 de agosto de 2008; versão final aceita: 10 de dezembro de 2008.

Este documento estuda teoricamente qual seria o efeito de reduzir os custos trabalhistas não salariais sobre a produção e o mercado trabalhista formal e informal na Colômbia. Especificamente se analisam dois cenários: um no qual se reduzem estes impostos mantendo todas as demais variáveis constantes, e outro, no qual sua queda é compensada com um incremento do imposto às receitas — onde a arrecadação total do governo se mantém inalterada. Devido a que não exista informação suficiente que permita desenvolver um exercício empírico, o impacto da medida se estuda por meio de um modelo de equilíbrio geral no qual as variáveis endógenas são graduadas com base nos dados disponíveis para a economia colombiana. Os resultados indicam que uma redução dos impostos salariais nos dois cenários implicaria num aumento do emprego e da produção do setor formal e numa redução de ambas variáveis no setor informal, sendo o efeito agregado positivo.

**Palavras chaves:** custos salariais, mercado trabalhista, informalidade, Colômbia.

**Classificação JEL:** J32, O17.

# PAYROLL TAXES IN COLOMBIA: A THEORETICAL APPROACH

SANDRA V. ROZO V.\*

This paper analyzes the impact of a reduction in payroll taxes on production and the formal and informal Colombian labor markets. Specifically, two types of scenarios were studied: one in which payroll taxes are reduced keeping everything else constant, and another one, in which this reduction is compensated with higher income taxes such that the government budget constraint remains unchanged. Given that in Colombia there is no available data to conduct an empirical exercise, this document presents a theoretical approach. In particular, it proposes a general equilibrium model for which the endogenous variables are calibrated using the available Colombian data. The results indicate that a reduction in payroll taxes in both scenarios induces higher employment and production levels in the formal sector, and generates the inverse effect in the informal, with a positive effect in the aggregated variables.

**Keywords:** Nonwage costs, labor market, informality, Colombia.

**JEL Classifications:** J32, O17.

---

\* Work prepared as master's thesis for the PEG program at Universidad de los Andes. The comments and suggestions of Mauricio Cárdenas and Daniel Mejía were critical for the development of this paper. In addition, I am grateful to Munir Jalil, Carlos Esteban Posada, Christian Jaramillo, Mauricio Santa María, Marcela Eslava, Mauricio Olivera and Rodrigo Suescún for their comments and useful discussions in the elaboration of this document. Author is Research Fellow, in the Office of Evaluation and Oversight, at the Inter-American Development Bank. The remaining errors are author's responsibility.

E-mail:

sandraro@iadb.org

Document received: 19  
August 2008; final version  
accepted: 10 December  
2008.

# COSTOS LABORALES: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA A SUS EFECTOS

SANDRA V. ROZO V.\*

---

\* Trabajo preparado como tesis de maestría en el Programa para Estudiantes Graduados de Economía (PEG) de la Universidad de los Andes. Los comentarios y sugerencias de Mauricio Cárdenas (asesor de este trabajo) y Daniel Mejía fueron fundamentales en el desarrollo de este trabajo. Así mismo, la autora agradece los comentarios de, Munir Jalil, Carlos Esteban Posada, Christian Jaramillo, Mauricio Santa María, Marcela Eslava, Mauricio Olivera y Rodrigo Suescún en la elaboración de este documento. La autora es Research Fellow, en la Oficina de evaluación y supervisión del Banco Interamericano de Desarrollo; los errores que permanezcan son de su exclusiva responsabilidad.

Correo electrónico:  
sandraro@iadb.org

Documento recibido:  
19 de agosto de 2008;  
versión final aceptada: 10  
de diciembre de 2008.

Este documento estudia teóricamente cuál sería el efecto de reducir los costos laborales no salariales sobre la producción y el mercado laboral formal e informal en Colombia. Específicamente se analizan dos escenarios: uno en el cual se reducen estos impuestos manteniendo todas las demás variables constantes, y otro, en el que su caída es compensada con un incremento del impuesto a los ingresos —en donde el recaudo total del gobierno se mantenga inalterado—. Debido a que no existe información suficiente que permita desarrollar un ejercicio empírico, el impacto de la medida se estudia por medio de un modelo de equilibrio general en el cual las variables endógenas son calibradas con base en los datos disponibles para la economía colombiana. Los resultados indican que una reducción de los impuestos salariales en los dos escenarios implicaría un aumento del empleo y la producción del sector formal y una reducción de ambas variables en el sector informal, siendo el efecto agregado positivo.

**Palabras clave:** costos salariales, mercado laboral, informalidad, Colombia.

**Clasificación JEL:** J32, O17.

## I. INTRODUCCIÓN

La informalidad, entendida como las actividades económicas lícitas que no cumplen con las disposiciones gubernamentales, es un tema que ha venido atrayendo la atención de economistas e investigadores debido a los altos niveles alcanzados en los países en desarrollo. América Latina no es la excepción, ya que en los países de la región la informalidad alcanza niveles alarmantes. En efecto, de acuerdo con cálculos del Banco Mundial, la economía informal representa el 40% del producto interno bruto de la región, y aproximadamente 52% del empleo se genera en este sector (Gráfico 1). Esto representa un hecho preocupante debido a que la evidencia indica

Gráfico 1  
Medidas de informalidad para la región de América Latina y el Caribe

### A. Porcentaje de ventas no reportadas <sup>a/</sup>

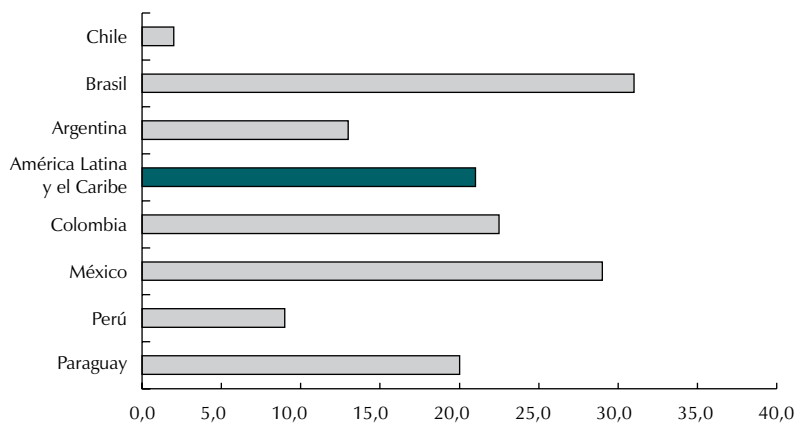
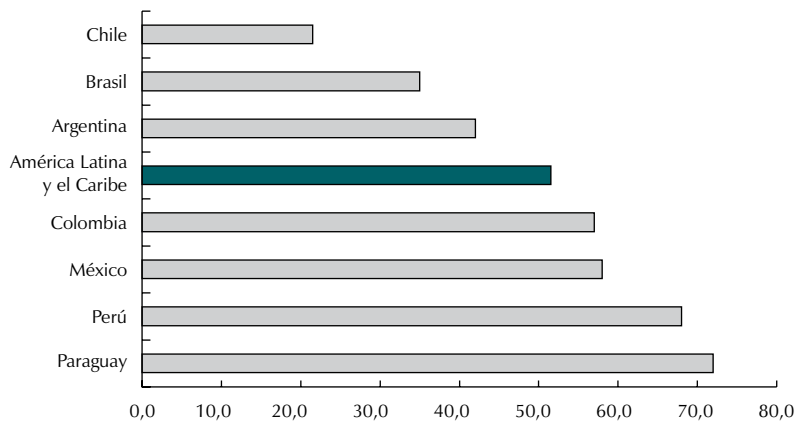
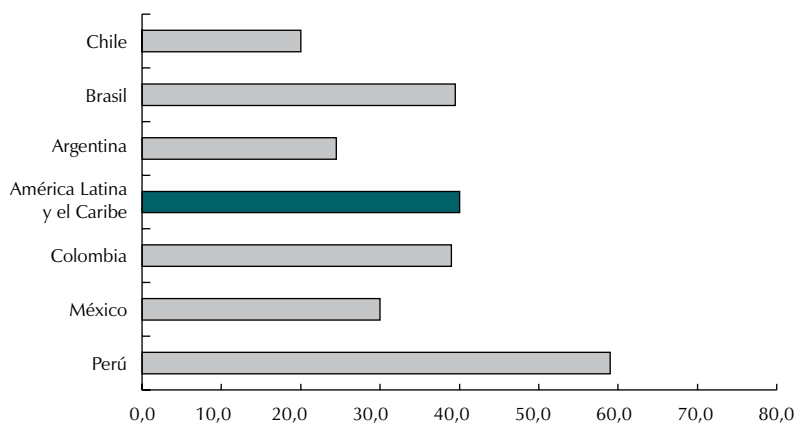


Gráfico 1 (continuación)  
Medidas de informalidad para la región de América Latina y el Caribe

B. Porcentaje de fuerza laboral informal <sup>b/</sup>



C. Economía informal (porcentaje del PIB) <sup>c/</sup>



a/ La informalidad se encuentra medida como el porcentaje de las ventas que los negocios no reportan para evadir impuestos. Los datos fueron tomados de la Encuesta de clima de inversión del Banco Mundial para el año 2006.

b/ Un trabajador es considerado informal desde esta definición si no tiene acceso a pensiones. Los datos son tomados de Gasparini y Tornarolli (2006).

c/ Incluye todas las actividades económicas legales que no son percibidas por las autoridades por las siguientes razones: i) evaden pago de impuestos; ii) evaden contribuciones a seguridad social; iii) evaden ciertos estándares legales (e.g. salario mínimo); iv) y no cumplen con ciertos procesos administrativos.

Fuente: Perry et al. (2007).

que los altos niveles de informalidad desembocan en menores tasas de crecimiento (Loayza, 1996), empresas menos dinámicas (Cárdenas y Mejía, 2007), individuos más vulnerables sin ningún tipo de protección a salud o vejez y mayores gastos

del gobierno para cubrir los costos de esta mayor vulnerabilidad de los individuos (Bernal, 2007).

La literatura internacional ha definido como una de las principales causas de la informalidad los altos niveles de regulación e impuestos (Schneider y Enste, 2000 y Loayza *et al.*, 2005, entre otros<sup>1</sup>), específicamente, se plantea que uno de los obstáculos más fuertes está dado por los altos costos laborales no salariales. De hecho, en América Latina, México y Colombia poseen los costos extrasalariales más altos. En Colombia estos costos alcanzan aproximadamente un 60% del salario, mientras que son cercanos al 38% en Costa Rica, 30% en Chile, 36% en Ecuador, 40% en Perú y 50% en Brasil (Bernal, 2007). Por esta razón, diversos estudios plantean que una forma de impulsar una disminución efectiva del sector informal y un aumento del empleo total en el país es reduciendo los mismos<sup>2</sup>. En concreto, la literatura recomienda que una parte de estos costos (específicamente las contribuciones parafiscales) se desvinculen de la nómina de los trabajadores para financiarse por medio de impuestos generales, como es, por ejemplo, el impuesto a la renta o al valor agregado. Cabe aclarar aquí que esta recomendación no va dirigida, bajo ninguna circunstancia, a la eliminación de las instituciones que se financian con estos recursos sino, más bien, a que su financiación se realice por medio de otro tipo de impuestos.

Si bien podría afirmarse que la reducción de estos costos reduciría la informalidad<sup>3</sup>, hasta el momento no ha sido posible contrastar el impacto que tendría compensar esta reducción con un aumento de otro tipo de impuestos. Por esta razón, no ha sido posible determinar si la política propuesta tendría un efecto importante sobre la informalidad y el empleo total que justifique su costo fiscal y político.

---

1 Dabla-Norris e Inchauste (2007) y Dabla-Norris *et al.* (2008) desarrollan modelos *probit* con datos de 41 países emergentes para demostrar que la carga en regulación y la calidad de las instituciones legales son importantes determinantes de la informalidad. No obstante, encuentran que la elasticidad de la informalidad con respecto a la carga en regulación es más baja en países con una mejor calidad de las instituciones legales.

2 Específicamente, para el caso colombiano Perry *et al.* (2007), Santa María y Rozo (2008) y Cárdenas y Rozo (2007) recomiendan reducir los costos extrasalariales para generar incentivos a la formalidad laboral en Colombia.

3 Para no ir muy lejos, en un estudio reciente de Kugler y Kugler (2008) se encuentra evidencia de que el aumento de los impuestos salariales (específicamente de los parafiscales) del 10% reduce el empleo formal entre el 4% y 5%.

En este contexto, esta investigación tiene como objetivo general identificar el impacto que tendría sobre el empleo y la producción reducir los impuestos a la nómina, identificando el efecto de financiar esta reducción con un aumento en otros tributos. Lo anterior, con la intención de probar la hipótesis que plantea que reemplazar parte de estos costos (específicamente las contribuciones parafiscales) con impuestos generales generaría un aumento drástico del empleo y la producción total, vía un aumento del empleo formal. Esta hipótesis resulta interesante ya que aunque cabría esperar que menores impuestos a la nómina incentiven el empleo formal<sup>4</sup>, es posible que mayores impuestos generales desincentiven la contratación de mano de obra. En particular, se analiza el efecto que tendría financiar los menores impuestos salariales con mayores impuestos sobre los ingresos de las empresas<sup>5</sup>.

Teniendo en cuenta que existen importantes limitaciones de información en Colombia para desarrollar un análisis empírico, se escoge una metodología teórica. En concreto, se plantea un modelo de equilibrio general estático que integra tres tipos de agentes: las firmas (i.e. la demanda), los trabajadores (i.e. la oferta) y el gobierno. Dicho modelo se construyó con base en ciertas particularidades del mercado laboral colombiano, con el fin de poder calibrarlo para valores de este mercado y así analizar el efecto de la medida propuesta sobre las variables de interés.

Este documento está organizado en seis secciones. La primera realiza una descripción de la literatura para Colombia en torno de la informalidad y el mercado laboral. La revisión permite identificar que los impuestos salariales son una de las causas fundamentales de la informalidad en Colombia. La segunda sección describe el modelo teórico mediante el cual será desarrollado el análisis. Dicho modelo toma algunos elementos de los trabajos de Galiani y Weinschelbaum (2007) y Mejía y Posada (2007) para describir el comportamiento de tres tipos de agentes: i) los trabajadores (formales e informales); ii) las firmas (formales e informales), y iii) el gobierno. Con base en el modelo planteado se identifican los parámetros estructurales que se le deben introducir para proceder a calibrarlo. Los valores de estos parámetros se aproximan en la tercera sección, con base en los datos disponibles para Colombia. En la cuarta se evalúa el impacto que tendrían sobre el empleo y la producción del sector formal e informal dos tipos de medidas: i) una

---

4 Por medio de un modelo de equilibrio general dinámico multisectorial, Sirin (2008) encuentra que un país puede reducir de manera efectiva el empleo informal minimizando los impuestos sobre el empleo en el sector formal.

5 Este es un punto importante ya que a lo largo del documento se habla indistintamente del impuesto de renta y el impuesto a las ventas.



reducción de los impuestos salariales manteniendo todas las demás variables constantes, y ii) una reducción de los impuestos salariales que es compensada con un aumento en el impuesto de renta, de forma tal que los ingresos del gobierno se mantienen inalterados. La quinta sección estudia la robustez de los resultados frente a modificaciones en uno de los supuestos del modelo, y finalmente, en la sexta sección se concluye.

## I. LITERATURA PARA COLOMBIA

Esta sección describe en detalle la literatura que ha estudiado el fenómeno de informalidad en Colombia. Tales trabajos pueden dividirse en un enfoque macro y en uno microeconómico. El primero se aproxima al tema buscando estimar su tamaño y causas, mientras que el segundo se dedica a caracterizar el fenómeno por medio de encuestas a las firmas (i.e. la demanda) y a los trabajadores (i.e. la oferta). El objetivo fundamental del segundo grupo de estudios es formular una serie de recomendaciones de política que puedan ser utilizadas para contrarrestar los efectos de este fenómeno en la economía.

### A. ENFOQUE MACROECONÓMICO

Como se mencionó, este enfoque se dirige a estimar el tamaño y las causas de la economía informal en el país. Para hacerlo emplea, en general, dos tipos de metodologías: la directa y la indirecta (Schneider y Enste, 2000). La primera se apoya en el estudio de encuestas y cifras para recopilar información sobre la estructura de la informalidad. Aunque los resultados de un análisis como ese son útiles, estos están sujetos a la forma como se elabore el cuestionario analizado. Aquello representa un problema, ya que los individuos entrevistados no están, en general, dispuestos a aceptar que no cumplen con la regulación en el desarrollo de sus actividades.

Por otro lado, la segunda metodología (también denominada aproximaciones por medio de indicadores) se apoya en variables conocidas que pueden contener información sobre el desarrollo de la economía informal. Usualmente este método cuantifica la informalidad como una variable latente en el tiempo (no observada) por medio de dos pasos. El primero consiste en aproximar la variable no observada (en este caso, la informalidad) por medio de un vector de indicadores observados. Dentro de los más utilizados se encuentran indicadores monetarios (su aumento indica que en la economía informal se realizan más transacciones), el del empleo formal (su reducción indica que la informalidad aumenta) y de producción en el mercado (si se reduce la demanda de insumos del

mercado formal se presenta un aumento de la informalidad). Posteriormente, por medio de estas variables se estiman relaciones causales entre la variable no observada (informalidad) por medio de las observadas y algunas causas propuestas. Este grupo de literatura ha identificado como principales causas los altos niveles de impuestos y de regulación, y las percepciones de los ciudadanos con respecto al Estado. Aunque el enfoque es una alternativa interesante, puede ocurrir que estas variables no expliquen acertadamente la dinámica de la economía informal.

En esta línea, el estudio de Loayza (1996) es pionero en desarrollar estimaciones relacionadas con el tamaño de la economía informal en los países en desarrollo. Este trabajo se basa en el método indirecto para analizar el crecimiento de la economía informal. El autor propone un modelo estructural de crecimiento endógeno cuya función de producción depende de un bien público rival. Por medio de este modelo estima el tamaño de la economía informal para catorce países latinoamericanos, incluido Colombia. Los resultados permiten concluir que los tres principales determinantes de los niveles de informalidad en estos países son: i) la alta carga tributaria; ii) la fuerte regulación del mercado laboral, y iii) los altos niveles de ineficiencia gubernamental. En concreto, para el caso colombiano el autor encuentra que el tamaño de la economía informal fue, en promedio, 35,1% del PIB entre 1989 y 1993.

Otra aproximación a la estimación del tamaño de la economía informal utilizando este método es desarrollada por Lackko (1996). La autora asume que buena parte de la actividad económica informal está asociada con el consumo de energía eléctrica. De tal forma, cuando el consumo de energía por parte de los hogares aumenta de manera fortuita, podría pensarse que el tamaño de la economía informal está moviéndose en la misma dirección. Sus cálculos indican que, para Colombia, el tamaño de la economía informal es de 25% del PIB. Una de las críticas a este trabajo es que se basa en el supuesto de que todas las actividades informales requieren electricidad.

Como consecuencia de la diversidad de resultados, Schneider y Enste (2000) investigan la dinámica y dimensión de la economía informal por medio de ambos métodos, para verificar su robustez, en un amplio grupo de países que incluye a Colombia. Aunque cada método muestra diferentes resultados en términos del tamaño del sector informal, todos indican que su tamaño es considerable, en especial en los países en desarrollo. Adicionalmente, el análisis permite identificar que los altos niveles de carga tributaria y los altos impuestos salariales son los mayores causantes de la informalidad. Para Colombia las estimaciones indican que la economía informal abarcaba, en promedio, entre el 25% y el 35,1% del PIB entre 1989 a 1993.

En resumen, este grupo de literatura coincide en dos puntos fundamentales que son relevantes para el propósito de este trabajo: primero, la informalidad es un tema crítico en el país, ya que representa parte importante de la actividad económica (entre el 25% y el 35% del PIB). Segundo, este fenómeno se encuentra explicado principalmente por la baja calidad institucional y la alta regulación sobre el mercado laboral. En este contexto, tiene gran importancia determinar el impacto real que tendría modificar los impuestos sobre la nómina.

## B. ENFOQUE MICROECONÓMICO

Como se mencionó, los estudios más recientes sobre informalidad en el país se han apoyado en datos micro para caracterizar la informalidad de las firmas y los trabajadores.

### 1. Estudios enfocados sobre las firmas

Cárdenas y Mejía (2007) realizan el primer análisis de este fenómeno sobre las firmas. Los autores utilizan la Encuesta de microestablecimientos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) durante 2002 y 2003 para identificar los principales rasgos de la informalidad empresarial en Colombia mediante la realización de varios ejercicios. En primer lugar, por medio de la estimación de probabilidades condicionadas, los autores demuestran que la definición más completa de informalidad empresarial es la de no contar con un registro mercantil. Bajo esta definición el 41,1% de los microestablecimientos son informales. Posteriormente, proceden a estimar un modelo *probit*, donde la variable dependiente toma el valor de 1 si la empresa es informal. La estimación permite concluir que la probabilidad de ser informal en el país disminuye con el tamaño y la antigüedad de la firma, y aumenta si ésta pertenece al sector servicios (en comparación con el sector comercio). Por último, los autores utilizan la metodología de emparejamiento por medio de probabilidades para analizar las consecuencias de la informalidad. Los resultados indican que los microestablecimientos informales tienen menores ingresos y activos fijos por trabajador que los establecimientos formales<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> No obstante, sus utilidades no son considerablemente diferentes a las de los establecimientos formales.

Con el objetivo de profundizar este análisis, Cárdenas y Rozo (2007) desarrollan otro estudio que se apoya en la Encuesta 123 aplicada por el DANE en 2001 y en la Encuesta de clima de inversión aplicada en 2007 por el Banco Mundial. Para empezar, se identifican los costos y beneficios de la informalidad por medio del método de emparejamiento en probabilidad (*propensity score matching*). Dentro de los primeros se encuentra el menor acceso a crédito, los mayores problemas con el servicio técnico y la maquinaria, los mayores inconvenientes con los controles de las autoridades, el menor acceso a servicios gubernamentales y un menor desempeño en términos de utilidad e ingreso promedio por trabajador. Por otro lado, se identifican los menores costos de insumos y materias primas como un beneficio de la informalidad. En segundo lugar, se encuentra que en Colombia los negocios o establecimientos informales generan graves problemas de competencia sobre las empresas formales jóvenes, pequeñas y con poca experiencia que se desenvuelven en los sectores de alimentos, textiles, manufacturas y comercio al por menor. Por último, el estudio realiza una evaluación de la efectividad del programa de simplificación de trámites de las cámaras de comercio (centros de atención empresarial [CAE]), encontrando que el programa generó un incremento en el registro de matrículas de nuevas empresas de 5,2%.

Más adelante, Mejía y Posada (2007) desarrollan un modelo de equilibrio general que explica la coexistencia de la formalidad y la informalidad en situaciones de equilibrio estable y de un grado óptimo de imposición de las normas. Sus resultados indican que cuando la tarifa efectiva de impuestos se aleja mucho de la tarifa óptima, el nivel de producción total y formal se reduce, generando una pérdida social de la informalidad. Curiosamente, encuentran que corregir este problema aumentando los controles no es una solución adecuada, ya que el costo de oportunidad de este tipo de gasto puede ser elevado.

Por último, Santa María y Rozo (2008) estudian la informalidad empresarial por medio de un enfoque cualitativo y uno cuantitativo para desarrollar una serie de recomendaciones de política dirigidas a reducir este fenómeno. Los autores desarrollan su análisis utilizando el Censo empresarial del Cali y Yumbo de 2005, la Encuesta continua de hogares (de enero de 2001 a diciembre de 2006), la Encuesta nacional de hogares (de marzo de 1984 a diciembre del año 2000) y sesiones de grupos focales con la participación de empresarios formales e informales en Bogotá y Medellín. Los resultados indican que para los empresarios el costo más elevado en el proceso de formalización son los altos costos laborales. De hecho, encuentran que los impuestos salariales generan efectos nocivos sobre la formalidad empresarial, adicionales al

estancamiento del proceso de formalización por medio de una segmentación del mercado de los trabajadores asalariados y los cuenta propia<sup>7</sup>.

Por esta razón, el documento recomienda reducir los impuestos salariales y financiar estos costos con impuestos generales. En particular, se recomienda que las contribuciones parafiscales se financien por medio de impuestos menos distorsivos.

## 2. Estudios enfocados sobre el mercado laboral

Los trabajos más recientes desarrollados para caracterizar la informalidad de los trabajadores en Colombia son de Bernal (2007) y del Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (Cider, 2007). El primer trabajo se apoya en el nuevo capítulo de informalidad de la Encuesta continua de hogares aplicada entre agosto de 2006 y diciembre de 2006. Definiendo como informales todos aquellos individuos que no realizan contribuciones a seguridad social (i.e. salud y pensiones)<sup>8</sup>, se estudian las características de los trabajadores informales con el fin de entender mejor de qué manera podrían las intervenciones estatales influenciar sus decisiones. Dentro de las principales conclusiones de este trabajo se encuentra, en primer lugar, que la informalidad en el mercado laboral se encuentra explicada por razones de exclusión (i.e. falta de oportunidades en el sector formal), pero también por razones de escape (i.e. decisión voluntaria para evitar altos niveles de regulación gubernamental). En segundo lugar, se encuentra que parte importante de la informalidad en el mercado laboral está explicada por falta de información de los individuos con respecto a los beneficios por cubrir sus riesgos de vejez. En tercer lugar, el estudio resalta que los costos extrasalariales en Colombia son un grave problema que debe ser solucionado cuanto antes, ya que limita la creación de empleos formales. Finalmente, se recomienda integrar al análisis del trabajador el de la firma para hacer un diagnóstico más completo del fenómeno de la informalidad.

---

7 Este resultado es interesante, ya que la segmentación lleva a que individuos deban desplazarse al sector cuenta propia de forma involuntaria. Esto último implica que más trabajadores cuenta propia desarrollarán sus actividades de manera informal, lo que genera graves problemas a los negocios formales por causa de la competencia desleal.

8 Según la autora, esta definición es útil debido a que responde al concepto básico de informalidad según el cual se trata de empleo no reportado, identifica individuos vulnerables, está altamente correlacionada con las otras definiciones de informalidad (e.g. beneficios laborales, existencia de contrato y tamaño de la firma) y es un buen indicador de que el empleado recibe un paquete de beneficios completo.

Por otro lado, el estudio del Cider desarrolla un análisis cualitativo del problema por medio de la realización de sesiones de grupo con trabajadores clasificados en los niveles I, II y III del Sistema de identificación de potenciales beneficiarios de programas sociales (Sisben). El estudio encuentra que los individuos que pertenecen a los niveles I y II son, en general, trabajadores informales con pocos incentivos para entrar al sector formal, dada la falta de movilidad entre ambos sectores (los individuos que se formalizan pierden el régimen subsidiado y es difícil volver a obtenerlo cuando se pierde el empleo). El documento propone dentro de sus recomendaciones generar un desempaquetamiento de los beneficios ofrecidos al trabajador según las necesidades de cada grupo de trabajadores. Para los autores, no se debe ofrecer un paquete único de pensiones y salud a los trabajadores, ya que para algunos los servicios ofrecidos tienen utilidad diferente según la etapa del ciclo de vida en la que se encuentren y, por tanto, son vistos como impuestos (bien se trate de contribuciones parafiscales o de la seguridad social).

### 3. Estudios enfocados en ambas direcciones

Vale la pena resaltar que también existen estudios que integran el análisis de las firmas y los trabajadores. Un esfuerzo importante fue realizado en 2007 por el Banco Mundial (Perry *et al.*, 2007). Este trabajo fue el primero en establecer una división entre las diferentes causas de la informalidad. En particular, los autores proponen que existen dos tipos de factores por los cuales una persona o empresa puede decidir desarrollar sus actividades en la informalidad. Dentro de los primeros se encuentran las empresas o individuos que son informales por motivos de exclusión, como son, por ejemplo, las personas que no pueden conseguir un trabajo en el sector formal y las empresas que no pueden desarrollar sus actividades formalmente a causa de la imposibilidad de cubrir los altos costos y requisitos que la formalidad implica. Por otro lado, dentro de los segundos, se encuentran todas las causas que puedan relacionarse con motivos de escape, como son la independencia y la flexibilidad. En este último caso la decisión de ser o no informal es voluntaria. Vale la pena aclarar que el modelo teórico planteado para desarrollar el análisis en este documento solamente incorpora la informalidad que se encuentra explicada por motivos de exclusión, es decir, que no obedece a una decisión voluntaria de los trabajadores o de las empresas. No obstante, este planteamiento no permite desconocer que cerca del 30% de la informalidad empresarial en el país se encuentra dado de forma voluntaria<sup>9</sup> y que,

---

9 Cálculos realizados por medio de la Encuesta 123 del DANE (2001).

por tanto, este aspecto debe ser estudiado. De tal forma, hacia futuro la investigación debe dirigirse a incorporar este comportamiento de los individuos y las empresas al marco de análisis.

Así mismo, el informe formula importantes recomendaciones de política dirigidas a reducir los altos niveles de informalidad en la región. Dentro de las más relevantes se encuentran: i) aumentar la productividad en el sector formal a través de la educación y mejoras en el clima de inversión; ii) reducir las barreras administrativas relacionadas con el registro de las empresas y su proceso de formalización<sup>10</sup>; iii) desligar la financiación de seguridad social de la nómina y utilizar impuestos generales para financiarla, al menos en el largo plazo, y iv) moverse hacia regímenes impositivos más simples y equitativos.

En resumen, este grupo de literatura ha sido contundente en identificar la necesidad de incorporar en el análisis de la informalidad tanto a la oferta como a la demanda, y en identificar los altos costos salariales como una de las causas fundamentales de los altos niveles de informalidad en Colombia. Incluso, algunos trabajos han recomendado la reducción de los impuestos sobre la nómina como una medida efectiva para incentivar la formalidad de las empresas y los trabajadores. En concreto, se propone que las contribuciones parafiscales pasen a ser financiadas con impuestos generales.

## II. EL MODELO

Como se mencionó en la introducción, el modelo planteado busca integrar ciertas particularidades del mercado laboral colombiano con el fin de poder ofrecer una aproximación a los efectos que tendría reducir los impuestos salariales en este mercado. En este contexto, se asume una economía compuesta por tres tipos de agentes económicos: los trabajadores, las firmas y el gobierno. Aunque el enfoque planteado toma algunos elementos de las aproximaciones de Galiani y Weinschelbaum (2007) y Mejía y Posada (2007) para modelar el comportamiento de las firmas y el gobierno, el modelo aporta una aproximación novedosa del comportamiento de los trabajadores.

---

<sup>10</sup> Resaltan que pueden tener un efecto poco significativo, ya que no es la razón de fondo para que las empresas se mantengan en la informalidad.

Para empezar, se supone que existe un continuo de trabajadores heterogéneos en su nivel de habilidad ( $\theta_i$ ), que se distribuyen con una función de densidad  $s(\theta)$ . Los individuos escogen su nivel de consumo ( $c$ ) y las horas ofrecidas de trabajo (1) para maximizar su nivel de utilidad. Aunque pueden ofrecer su trabajo en el sector formal o en el informal, no pueden trabajar en ambos sectores al mismo tiempo. Por tanto, este modelo no captura el fenómeno de gradualidad de la formalidad de algunas empresas, pues simplemente asume completa dicotomía entre ambos sectores (i.e. trabajadores y firmas son completamente formales o son informales). Adicionalmente, al igual que los asalariados en el mercado colombiano, los trabajadores del modelo que ofrecen su trabajo en el sector formal deben pagar una parte de sus aportes a seguridad social de acuerdo con su nivel de salarios ( $t^0$ ), por lo cual reciben unos beneficios denotados por  $v$ . Por otro lado, los trabajadores que ofrecen su trabajo en el sector informal no pagan aportes ni reciben beneficios, pero enfrentan una probabilidad  $q$  de ser detectados por el gobierno<sup>11</sup>. En tal caso, serán obligados a formalizarse.

En segundo lugar, siguiendo a Galiani y Weinschelbaum (2007) se supone que las firmas son heterogéneas en su nivel de productividad ( $a_j$ ) y que esta última posee una función de densidad  $z(a)$ . Además, se asume que las firmas escogen la cantidad de trabajo necesaria para maximizar sus beneficios. Así mismo, las empresas formales pagan dos tipos de impuestos al gobierno: i) impuestos según su nivel de ingresos brutos ( $\tau$ ), lo cual es denominado impuesto a la renta (aunque no está dado sobre las utilidades de las empresas sino sobre sus ingresos brutos); y ii) impuestos sobre la nómina de sus empleados ( $t$ ), correspondientes a las contribuciones a seguridad social, las parafiscales u otros costos laborales no salariales. Adicionalmente, las firmas incurren en unos costos de entrada al sector formal ( $F$ ), los cuales son fijos y buscan representar los costos en tiempo y trámites en los cuales incurren las empresas. Estos costos fijos son una pérdida neta en la economía (i.e. nadie recibe beneficios por ellos).

Por otro lado, las firmas informales no pagan ningún tipo de impuestos, pero enfrentan una probabilidad  $q$  de ser detectadas por el gobierno. En tal caso, las firmas deberán pagar sus impuestos sobre la producción, más una multa variable ( $\tau + \phi$ ), deberán pagar los costos fijos de entrada al sector formal y deberán formalizar a sus

---

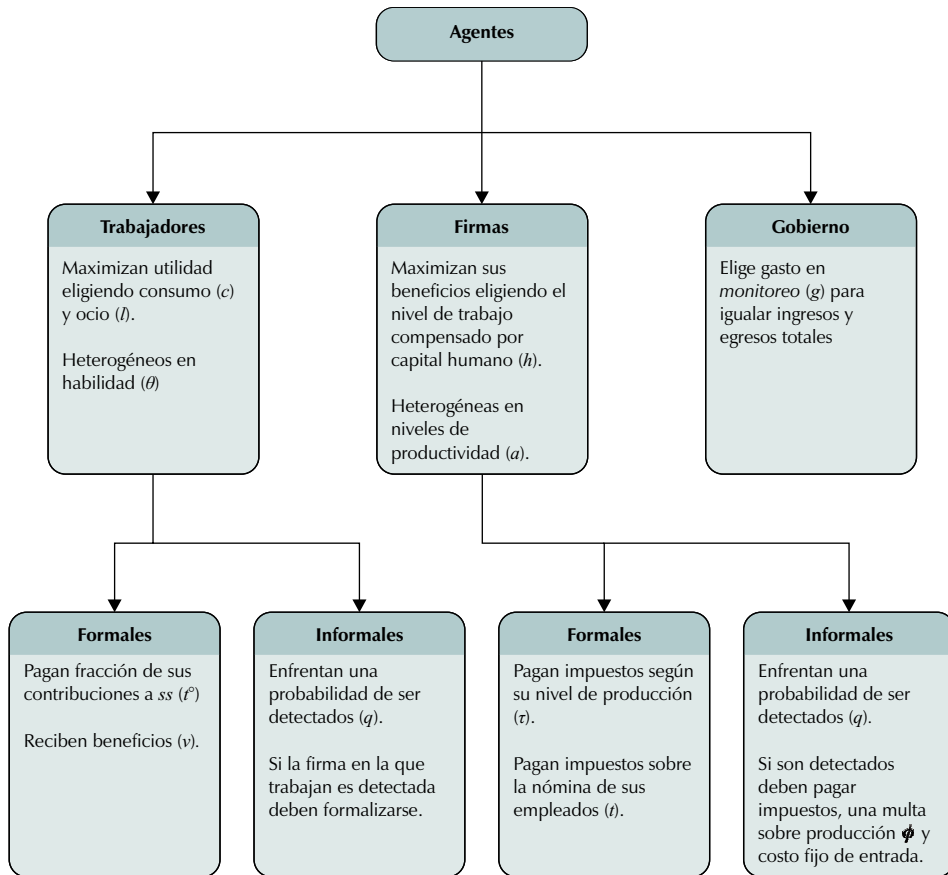
11 Vale la pena aclarar que en el mercado colombiano los trabajadores informales sí reciben beneficios de los aportes de los trabajadores formales por medio del régimen subsidiado de salud. Sin embargo, esta consideración no fue tenida en cuenta en este trabajo.



trabajadores, es decir, pagar las contribuciones a la nómina que corresponden a la firma y garantizar que los trabajadores paguen su fracción.

Finalmente, el gobierno elige un nivel de gasto en monitoreo ( $g$ ) para igualar sus ingresos y gastos. Siguiendo a Mejía y Posada (2007) se asume que la probabilidad de detección de los empresarios y trabajadores informales es endógena a este tipo de gasto ( $q = q(g)$ ). De tal forma que a mayor gasto existe una mayor probabilidad de detectar a los agentes informales, y viceversa. Así mismo, el gobierno ofrece a los trabajadores formales unos beneficios por sus aportes a seguridad social ( $v$ ), los cuales se determinan exógenamente en el modelo (la Figura 1 resume la economía descrita).

Figura 1  
Economía modelada



## A. DEMANDA DE TRABAJO

Como se mencionó, tomando algunos elementos del trabajo de Galiani y Weinschelbaum (2007) se supone que las firmas son heterogéneas en su nivel de productividad ( $a_j$ ) y que maximizan sus beneficios eligiendo la cantidad de trabajo en cada sector ( $l$ ). Debido a que los trabajadores son heterogéneos en  $\theta_i$ , se asume que las firmas buscan contratar individuos con mayores niveles de habilidad, por tanto, las firmas demandan horas de trabajo compensadas por nivel de habilidad ( $h = \theta_i l$ ). Sobre este escenario, una firma formal maximiza la siguiente función:

$$\text{Max}_h \pi^f = (1-\tau)Pf(a_j, h) - w^f h(1+t) - F \text{ con } f(a_j, h) = a_j^\beta (h)^{1-\beta} \quad (1)$$

$$\text{y } h = \theta_i l$$

donde  $P$  representa el precio del bien producido por la firma, el cual será normalizado a 1 en adelante ( $P = 1$ ),  $f$  es la función de producción,  $w^f$  es el salario pagado por hora trabajada en el sector formal,  $t$  recoge el porcentaje de costos laborales no salariales que pagan las firmas por cada trabajador,  $\tau$  representa otros impuestos asumidos por la firma por operar formalmente (que se aproxima al impuesto de renta), y  $F$  representa los costos no monetarios de entrada al sector formal (e.g. tiempo perdido en realizar los trámites y costo de los mismos). Dada esta forma funcional de  $f$  se cumplen los supuestos para que las condiciones de primer orden sean suficientes (i.e.  $f_a, f_h > 0$ ,  $f_{aa}, f_{hh} < 0$  y  $f_{ah} > 0$ ). Así mismo, se espera que los trabajadores con mayores niveles de habilidad  $\theta_i$  reciban mayores ingresos.

Por otro lado, si la firma opera informalmente, no pagará ningún tipo de contribución o impuesto con una probabilidad  $(1 - q)$ , pero si es detectada, pagará impuestos sobre los ingresos brutos ( $\tau$ ), contribuciones ( $t$ ), los costos fijos de entrada al sector formal ( $F$ ) y una multa sobre la producción ( $\phi$ ). De esta forma, las firmas informales maximizan la siguiente función:

$$\text{Max}_h \pi^i = (1-q)[Pf(a_j, h) - w^i h] + q[(1-\tau - \phi)Pf(a_j, h) - w^f h(1+t) - F], \quad (2)$$

$$\text{con } f(a_j, h) = a_j^\beta (h)^{1-\beta}$$

Donde  $w^i$  representa el salario por hora de los trabajadores que operan en el sector informal.

Tomando las condiciones de primer orden, la demanda de trabajo de cada firma en cada uno de los sectores estaría dada por:

$$\begin{aligned}
 h^{df} &= a_j \left[ \frac{(1-\beta)(1-\tau)}{w^f(1+t)} \right]^{\frac{1}{\beta}} \\
 h^{di} &= a_j \left[ \frac{(1-\beta)[1-q(\tau+\phi)]}{(1-q)w^i + qw^f(1+t)} \right]^{\frac{1}{\beta}}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Como se observa en estas dos expresiones, mayores niveles de impuestos tanto sobre la nómina ( $t$ ) como sobre los ingresos brutos ( $\tau$ ) implican menores niveles de demanda laboral en ambos sectores ( $\frac{\partial h^d}{\partial t} < 0$  y  $\frac{\partial h^d}{\partial \tau} < 0$ ). Así mismo, se encuentra que las expresiones cumplen con la ley de la demanda ( $\frac{\partial h^d}{\partial w} < 0$ ), y que las deman-

das de trabajo compensado por habilidad de ambos sectores son lineales en  $a$ ; por tanto, el tamaño de la firma, medido según su número de trabajadores es linealmente creciente en esta variable. Esto último implica que los beneficios del sector formal (excluyendo el costo fijo de entrada  $F$ ) y el informal son también lineales en  $a$  (como lo muestra el Anexo 1 de este documento).

Para garantizar que existirán incentivos para ser formal se impone la siguiente condición exógena al modelo:

$$\frac{d\pi_f(a)}{da} > \frac{d\pi_i(a)}{da}, \forall a
 \tag{4}$$

Así, aumentos marginales en el nivel de productividad generan mayores incrementos en los beneficios de las firmas formales frente a los de las informales. En este contexto, todas las firmas tienen incentivos para ser formales, aunque en realidad sólo un grupo podrá asumir los costos de la formalidad debido a que existen costos fijos de entrada ( $F$ ). Con esta condición, y dado que se tiene un continuo de firmas con distintos niveles de productividad (i.e. tamaño), existirá una firma con un nivel de productividad  $a^*$  tal que será indiferente entre operar en el sector formal y el informal:

$$\pi^f(a^*) = \pi^i(a^*)
 \tag{5}$$

De tal forma, cuando una firma posee un nivel de productividad mayor que  $a^*$ , y posee, por ende, mayores beneficios (ya que como se mencionó, estos son lineales en el nivel de productividad de las empresas), podrá pagar los costos de la formalidad y operará en este sector. Por el contrario, las firmas con productividad menor a  $a^*$  serán informales, ya que no podrán asumir los costos de la formalidad. En este contexto, tal y como lo demuestra Rauch (1991), se presenta el *dualismo de tamaño* entre los sectores formal e informal, ya que las firmas pequeñas operarán en el sector informal para evitar los costos fijos de entrada ( $F$ ) al sector formal. Esta derivación se encuentra en línea con los resultados empíricos de la literatura internacional, según los cuales la informalidad se encuentra asociada con las firmas más pequeñas y menos productivas (Dabla-Norris *et al.*, 2008; y Perry *et al.*, 2007).

Debido a que se busca integrar al modelo la idea planteada por la literatura según la cual el grupo de firmas que se encuentra más cerca del límite entre la formalidad y la informalidad decide si formalizarse o no voluntariamente realizando un análisis costo-beneficio de las oportunidades de ambos sectores, se debe garantizar que  $a^*$  sea endógena en los costos y beneficios de la formalidad para las firmas. Esto puede lograrse fácilmente reemplazando en (5) las demandas óptimas dadas por (3), y dejando el valor para  $a^*$ , tal que:

$$a^* = a^*(w^f, w^i, q) \quad (6)$$

La fórmula específica para (6) se describe en el Anexo 2. Partiendo de este valor para  $a^*$ , la demanda agregada de horas de trabajo compensadas por el nivel de habilidad en el sector formal estará dada por el agregado de la demanda de las firmas con niveles de productividad mayor a  $a^*$  ( $a > a^*$ ), más el grupo de las informales (con menores niveles de productividad) que es detectado con probabilidad  $q$  y es obligado a formalizarse. La demanda agregada del sector informal es, por consiguiente, el residuo de las firmas de menor productividad ( $a \leq a^*$ ) que no es detectado. Así, la demanda agregada en cada sector puede escribirse como:

$$H^{df}(w^f, w^i, g) = \int_{a^*}^{\infty} h^{df} z(a) da + q \int_0^{a^*} h^{di} z(a) da, \text{ con } a^* = a^*(w^f, w^i, q) \quad (7)$$

$$H^{di}(w^f, w^i, g) = (1 - q) \int_0^{a^*} h^{di} z(a) da, \text{ con } a^* = a^*(w^f, w^i, q)$$

En las ecuaciones puede observarse que la demanda de trabajo compensada por niveles de habilidad en cada sector dependerá del nivel de salarios y de la probabilidad

de detección  $q$ , la cual, como ya se mencionó, es endógena en el nivel de gasto en monitoreo ( $g$ ). Al reemplazar (3) en (7) se obtienen las siguientes expresiones para la demanda de trabajo compensado por niveles de habilidad en cada sector:

$$H^{df}(w^f, w^i, g) = \left[ \frac{(1-\beta)(1-\tau)}{w^f(1+t)} \right]^{\frac{1}{\beta}} E(a > a^*) + q \left[ \frac{(1-\beta)[1-q(\tau+\phi)]}{(1-q)w^i + qw^f(1+t)} \right]^{\frac{1}{\beta}} E(a \leq a^*) \quad (8)$$

$$H^{di}(w^f, w^i, g) = (1-q) \left[ \frac{(1-\beta)[1-q(\tau+\phi)]}{(1-q)w^i + qw^f(1+t)} \right]^{\frac{1}{\beta}} E(a \leq a^*)$$

## B. OFERTA DE TRABAJO

Con base en los supuestos mencionados, y teniendo en cuenta que las horas trabajadas compensadas por el nivel de habilidad de cada individuo fueron definidas como  $h = \theta_i l$ , se puede escribir el problema de los trabajadores formales como:

$$\underset{c, l}{Max} u(c, l) \text{ s.a. } c = w^f h(1-t^o) + v, \text{ con } h = \theta_i l \quad (9)$$

Asumiendo que  $u(c, l) = u(c) - v(l) = c - l^2$ , la función de utilidad depende positivamente del nivel de ocio ( $1 - l$ ) y del consumo de cada individuo ( $c$ ). Debido a que el modelo es estático, la restricción presupuestal indica que cada individuo consume el valor equivalente a su salario por hora trabajada (dado su nivel de habilidad  $\theta_i$ ) descontando sus contribuciones a seguridad social ( $t^o$ ) y sumando los beneficios a los cuales dan lugar estas contribuciones ( $v$ ).

Al derivar las condiciones de primer orden para este problema, se encuentran las siguientes expresiones para el consumo y la oferta de trabajo óptima del sector formal:

$$l^{of} = \frac{\theta_i w^f (1-t^o)}{2} \Rightarrow h^{of} = (\theta_i)^2 \left[ \frac{w^f (1-t^o)}{2} \right] \quad (10)$$

$$c^f = \frac{[\theta_i w^f (1-t^o)]^2}{2} + v$$

Como se puede observar en las anteriores expresiones, mayores niveles de contribuciones a la seguridad social implican una menor oferta de trabajo formal y de consumo para los individuos ( $\frac{\partial l^{of}}{\partial t^o} < 0$  y  $\frac{\partial c^{of}}{\partial t^o} < 0$ ). Así mismo, se encuentra que se cumple la ley de la oferta ( $\frac{\partial l}{\partial w} > 0$ ).

Por otro lado, la formulación del problema de maximización para el trabajador informal es similar. La única diferencia entre ambos problemas radica en que debido a que los trabajadores informales trabajan en firmas que enfrentan una probabilidad de ser detectadas por el gobierno, estos también están sujetos a la misma probabilidad de detección. Es decir que los trabajadores informales no pagan las contribuciones a la nómina con una probabilidad de  $(1 - q)$  y las pagan con una probabilidad  $q$  si llegase a ser detectada la firma informal en la que trabajan, por lo cual recibirían unos beneficios  $v$ . De tal forma, el problema de los individuos informales puede escribirse de la siguiente manera:

$$\underset{c,l}{Max} u(c,l) \text{ s.a } c = (1-q)w^i h + q[w^f h(1-t^o) + v], h = \theta_i l \quad (11)$$

A partir de esta maximización se derivan las siguientes condiciones de primer orden para  $c^i$  y  $l^i$ :

$$l^{oi} = \theta_i \left[ \frac{(1-q)w^i + qw^f(1-t^o)}{2} \right] \Rightarrow h^{oi} = (\theta_i)^2 \left[ \frac{(1-q)w^i + qw^f(1-t^o)}{2} \right] \quad (12)$$

$$c^i = \frac{\theta_i^2 [(1-q)w^i + qw^f(1-t^o)]^2}{2} + qv$$

Debido a que existe un conjunto de individuos con diferentes niveles de habilidad, si  $v > 0$  y  $q > 0$  se garantiza que existirán individuos que ofrecerán su trabajo en el sector formal y en el informal y, por tanto, debería existir un individuo con un nivel de habilidad  $\theta^*$  tal que le es indiferente el trabajar en los sectores formal o informal, es decir que cumple que:

$$u^f(\theta^*) = u^i(\theta^*) \quad (13)$$

Al reemplazar (10) y (12) en (13) se encuentra una expresión para el nivel de habilidad del individuo indiferente ( $\theta^*$ ), tal que:

$$\theta^* = \frac{2\sqrt{v(1-q)}}{\left[ (1-q)w^j + qw^f(1-t^o) \right] \left[ w^f(1-t^o) \right]} \quad (14)$$

Debido a que los individuos que realizan contribuciones a la nómina (i.e. formales) trabajan solamente en firmas formales y viceversa, y que, adicionalmente, las firmas formales son más productivas, debe cumplirse que los trabajadores con mayores niveles de habilidad ( $\theta > \theta^*$ ) ofrecerán su trabajo en el sector formal y aquellos que tengan un menor nivel ( $\theta \leq \theta^*$ ) ofrecerán su trabajo en el sector informal. Lo anterior, teniendo en cuenta que individuos más hábiles exigirán mayores salarios que sólo podrán ser pagados por firmas con mayores niveles de productividad. De esta forma, los trabajadores con mayor habilidad tendrían incentivos para ser formales porque, a pesar del pago de contribuciones, recibirán beneficios por ellas y salarios más altos<sup>12</sup>.

Finalmente, dado que existe una fracción  $q$  de trabajadores informales que son detectados y deben formalizarse (debido a que la firma informal donde trabajan es detectada), estos ofrecerán su trabajo en el sector formal. Así, la oferta agregada de horas trabajadas compensada por niveles de utilidad en cada sector puede escribirse como:

$$H^{of}(w^f, w^j, g) = \int_{\theta^*}^{\infty} h^{of} s(\theta) d\theta + q \int_0^{\theta^*} h^{oi} s(\theta) d\theta \quad (15)$$

$$H^{oi}(w^f, w^j, g) = (1-q) \int_0^{\theta^*} h^{oi} s(\theta) d\theta, \text{ con } \theta^* = \theta^*(w^f, w^j, q)$$

Reemplazando (10) y (12) en (15) se encuentran las siguientes expresiones para la oferta agregada de trabajo compensado por niveles de habilidad en cada sector:

$$H^{of}(w^f, w^j, g) = \frac{w^f(1-t^o)}{2} \int_{\theta^*}^{\infty} \theta_i^2 s(\theta) d\theta + q \left[ \frac{(1-q)w^j + qw^f(1-t^o)}{2} \right] \int_0^{\theta^*} \theta_i^2 s(\theta) d\theta \quad (16)$$

$$H^{oi}(w^f, w^j, g) = (1-q) \left[ \frac{(1-q)w^j + qw^f(1-t^o)}{2} \right] \int_0^{\theta^*} \theta_i^2 s(\theta) d\theta$$

---

12 El argumento que indica que individuos más hábiles se emplearán en el sector formal tiene amplio sustento en la literatura. Amaral y Quintín (2006) encuentran que aún en mercados de competencia perfecta, las características de los trabajadores formales e informales serán diferentes. Según los resultados de los autores, las empresas informales tienen trabajadores menos hábiles debido a que tienen menor acceso a financiación y deciden reemplazar capital físico por trabajo de menor calidad.

## C. GOBIERNO

El gobierno elige el gasto en control (o *enforcement*) con el cual monitoreará a los informales ( $g$ ), igualando sus ingresos y gastos. Siguiendo a Mejía y Posada (2007), se asume que este gasto afecta positivamente la probabilidad promedio de que una empresa o trabajador sea detectado en el sector informal, es decir que  $q$ , será endógena en este tipo de gasto ( $q = q(g)$ ). Adicionalmente, se asume que el gobierno recauda los impuestos sobre la producción ( $\tau$ ), las multas pagadas por los informales que son detectados ( $\phi$ ) y los impuestos sobre la nómina ( $t$  y  $t^0$ ). Finalmente, el gobierno entrega a los trabajadores formales unos beneficios  $v$  por sus contribuciones, lo cual está determinado exógenamente. Así, la restricción presupuestal del gobierno puede escribirse como:

$$Y^f \tau + w^f H^f (t + t^0) + q(g)(\tau + \phi)Y^i = vL^f + g \quad (17)$$

Donde  $Y^f$  y  $Y^i$  representan la producción total de los sectores formal e informal, respectivamente. Teniendo en cuenta que la forma funcional de  $q$  debe ser tal que su rango esté en el intervalo  $[0,1]$ , y que tenga rendimientos marginales positivos, pero decrecientes en  $g$ , se asume que toma la siguiente forma funcional:

$$q(g) = \frac{g}{g + \gamma}, \quad \forall \gamma > 0 \quad (18)$$

En este contexto,  $\frac{1}{\gamma}$  representa el parámetro de eficiencia de la tecnología de detección.

Con base en este comportamiento de  $q$ , se puede derivar una solución para  $g$  a partir de las ecuaciones (17) y (18) tal que<sup>13</sup>:

$$g = g(w^f, w^i) \quad (19)$$

D. CAMBIOS EN  $t$  FINANCIADOS CON MAYORES IMPUESTOS DE RENTA ( $\tau$ )

Como se ha mencionado varias veces en este documento, el modelo teórico propuesto fue planteado con el fin de analizar el impacto que tendría sobre la producción y el empleo total, en los sectores formal e informal, al reducir los impuestos salariales.

---

<sup>13</sup> La solución no se especifica debido a su carácter no lineal.



Específicamente, se estudia el efecto que tendría reducir las contribuciones cubiertas por las firmas, ya que éstas son las que pagan las contribuciones parafiscales en Colombia. Aunque en la realidad existirían muchas formas alternas de financiar reducciones en este impuesto, este documento se limita a analizar el impacto que tendría financiar una reducción  $\delta$  en los impuestos salariales ( $t$ ) con un aumento  $\varepsilon$  en los impuestos sobre los ingresos brutos ( $\tau$ ), tal que el recaudo del gobierno se mantenga inalterado, es decir que:

$$\begin{aligned} & \text{Ingresos}_{\text{sin\_cambio}} - \text{Ingresos}_{\text{con\_cambio}} = 0 \Rightarrow \\ & [Y^f \tau + w^f H^f (t + t^0) + q(\tau + \phi)Y^i] - \\ & [Y^f (\tau + \varepsilon) + w^f H^f (t - \delta + t^0) + q(\tau + \varepsilon + \phi)Y^i] = 0 \end{aligned} \quad (20)$$

Ecuación que puede reescribirse como:

$$\varepsilon (Y^f + qY^i) = w^f H^f \delta \quad (21)$$

Teniendo en cuenta que  $Y^f$ ,  $Y^i$  y  $H^f$  son endógenas a cambios en  $t$  y  $\tau$ , la solución para la relación entre  $\delta$  y  $\varepsilon$  es no lineal. Así, al introducir un cambio de  $\delta$  en los impuestos a la nómina, podrá calcularse el valor de  $\varepsilon$  incluyendo la ecuación (21) en el sistema de ecuaciones de equilibrio y reemplazando en todo el sistema de ecuaciones  $t$  por  $t - \delta$  y  $\tau$  por  $\tau + \varepsilon$ . Este ejercicio permitirá calcular la elasticidad del impuesto a la renta<sup>14</sup> frente a cambios en el impuesto salarial.

## E. EQUILIBRIO

Teniendo en cuenta que la probabilidad de detección de los informales ( $q$ ) es endógena a  $g$ , el equilibrio de esta economía estará dado por un vector  $(w_j, w_i, g)$  que cumpla las siguientes igualdades:

$$\begin{aligned} & H^{of}(w^f, w^i, g) = H^{df}(w^f, w^i, g) \\ & H^{oi}(w^f, w^i, g) = H^{di}(w^f, w^i, g) \\ & g = g(w^f, w^i) \end{aligned} \quad (22)$$

<sup>14</sup> Cabe resaltar que en realidad este no es impuesto a la renta sino a los ingresos brutos.

con  $\theta^* = \theta^*(w^f, w^i, q)$  y  $a^* = a^*(w^f, w^i, q)$

dados los valores de los parámetros  $\beta, \phi, \tau, t, t^0, v$  y  $\gamma$ . Teniendo en cuenta que el objetivo fundamental de este documento es identificar el impacto de los costos salariales sobre el empleo y la composición de éste entre el sector formal y el informal, una vez se obtenga el vector de solución podremos recuperar  $H^f$  y  $H^i$  de la ecuación (8) o de la (16).

Luego de encontrar la solución al modelo, se busca analizar el impacto de una reducción en los impuestos a la nómina, compensada con un aumento en el impuesto a los ingresos brutos incluyendo en el equilibrio la ecuación (21). De esta forma, la solución estaría dada por un vector  $(w_f, w_i, g, \varepsilon)$  que cumpla:

$$\begin{aligned}
 H^{of}(w^f, w^i, g, \varepsilon) &= H^{df}(w^f, w^i, g, \varepsilon) \\
 H^{oi}(w^f, w^i, g, \varepsilon) &= H^{di}(w^f, w^i, g, \varepsilon) \\
 g &= g(w^f, w^i, \varepsilon) \\
 \varepsilon(Y^f + qY^i) &= w^f H^f \delta \\
 \text{con } \theta^* &= \theta^*(w^f, w^i, q) \text{ y } a^* = a^*(w^f, w^i, q)
 \end{aligned}
 \tag{23}$$

El Recuadro 1 resume la metodología que será utilizada para calibrar el modelo.

### Recuadro 1 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

1. Definir valores para los siguientes parámetros a partir de datos disponibles para la economía colombiana:  $\beta$ ,  $\phi$ ,  $\tau$ ,  $t$ ,  $t^0$ ,  $v$  y  $\gamma$ .

2. Solucionar las integrales encontrando formas funcionales para las distribuciones para  $\theta_i$  y  $a_j$ , utilizando los datos disponibles para Colombia.

3. Encontrar el vector de solución  $(w^f, w^j, g)$  para las siguientes ecuaciones:

$$H^{of}(w^f, w^j, g) = H^{df}(w^f, w^j, g)$$

$$H^{oi}(w^f, w^j, g) = H^{di}(w^f, w^j, g)$$

$$g = g(w^f, w^j), \text{ con } \theta^* = \theta^*(w^f, w^j, q) \text{ y } a^* = a^*(w^f, w^j, q)$$

4. Recuperar  $H^f$  y  $H^i$  a partir de las ecuaciones (8) o (16).

5. Crear variaciones en  $t$  (de  $\delta$ ) compensadas con incrementos en  $\tau$  (de  $\varepsilon$ ) de acuerdo con la ecuación (21). Esta última debe incluirse en la solución de equilibrio para analizar sus efectos sobre  $H^f$  y  $H^i$ .

### III. VALORES DE LOS PARÁMETROS ESTRUCTURALES

Como lo mencionan Cárdenas y Rozo (2007), Bernal (2007), y Santa María y Rozo (2008), una de las principales limitaciones a la hora de analizar el problema de informalidad en Colombia es la ausencia de buenas fuentes de información. Por no ir muy lejos, como se mencionó en la reseña de la literatura, las fuentes de datos que analizan la informalidad en las firmas se focalizan en las microempresas, no se realizan periódicamente (i.e. Encuesta 123 y Encuesta de microestablecimientos), y los datos sobre la oferta se limitan al nuevo capítulo de la Encuesta continua de hogares. Por estas razones no se han podido responder interrogantes relacionados con el efecto de algunas recomendaciones de política, como la que busca analizar este trabajo.

En este contexto, el modelo planteado representa una aproximación interesante y novedosa, ya que si se calculan valores para los parámetros exógenos del modelo con base en datos observados para Colombia, podrá obtenerse una aproximación al efecto

de cambios en los costos laborales no salariales. Con este objetivo en mente, en esta sección se identifican los valores aproximados para los valores de estos parámetros.

#### A. VALORES DE $t$ Y $t^0$

Siguiendo la realidad, en el modelo planteado en este trabajo los impuestos sobre la nómina se encuentran distribuidos entre los trabajadores asalariados ( $t^0$ ) y los empresarios ( $t$ )<sup>15</sup>.

En Colombia dentro de los costos laborales no salariales los empresarios cubren el total de pagos parafiscales equivalentes al 9% mensual del ingreso base de cotización (IBC)<sup>16</sup>. Las contribuciones parafiscales están compuestas por un 3% destinado al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), 2% al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y 4% dirigido a las cajas de compensación familiar (CCF). Así mismo, los empresarios cubren los pagos de cesantías o seguro de desempleo correspondiente a un mes de salario al año (8,33% mensual), los bonos obligatorios (4,2% mensual), los pagos por despido sin justa causa<sup>17</sup> (5,2%, después de la reforma laboral del año 2002) y medio salario anual de pago por vacaciones (4,16% mensual). Finalmente, los empresarios pagan 12% y 8,5% de las contribuciones a pensiones y salud, respectivamente.

Por otro lado, los trabajadores cubren el 4% de las contribuciones a pensión y salud (para un total de 8%). De este total contribuido por las firmas y el empleado, se destinan 1,5% a la subcuenta de solidaridad del Fondo de Solidaridad y Garantía (Fosyga) para contribuir a la financiación de los beneficiarios del régimen subsidiado. Estos valores se resumen en el Recuadro 2.

De esta forma, los costos extrasalariales representan un 60% del salario. De este total, 8 pp son contribuidos directamente por los empleados, por lo que se puede asumir que  $t^0 = 0,08$  y  $t = 0,52$ .

---

15 Este no es el caso de los trabajadores cuenta propia, quienes pagan la totalidad de sus contribuciones si son formales, cuyo comportamiento no fue introducido en el modelo teórico por simplicidad.

16 El IBC corresponde al ingreso neto de impuestos.

17 Los cuales no se consideran en el análisis por presentarse sólo en casos muy especiales.

## Recuadro 2 COSTOS EXTRA SALARIALES

Los costos extrasalariales a la nómina en Colombia pueden desagregarse en contribuciones a la seguridad social, aportes parafiscales, cesantías, vacaciones, bonos obligatorios y despidos sin justa causa. A continuación se hace una descripción del costo que genera cada una de estas desagregaciones:

Contribución	Porcentaje del salario
<b>Pensión</b>	<b>16% (desde dic. 2007)</b>
Empresario	12%
Empleado	4%
(1,5% de la contribución se destina a la subcuenta de solidaridad del Fosyga).	
<b>Régimen contributivo de salud</b>	<b>12,5 (desde dic. 2007)</b>
Empresario	18,5%
Empleado	4%
<b>Cesantías (seguro al desempleo)</b>	8,33% (1 mes de salario al año)
Vacaciones	4,16% (1/2 de salario al año)
Bonos obligatorios	4,2%
<b>Parafiscales</b>	9%
SENA	3%
ICBF	2%
Cajas de compensación	4%

Fuentes: Santa María (2005), Ley 1122 de 2007 y Decreto 4982 de 2007.

### B. VALOR DE $(1 - \beta)$

En el modelo propuesto,  $(1 - \beta)$  es la participación de la remuneración a las horas trabajadas compensadas por el nivel de habilidad con respecto al total de la producción

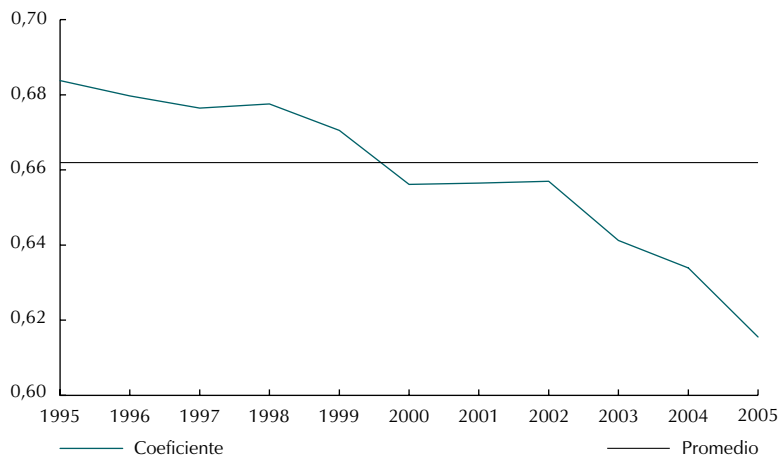
$\left[ \frac{hw}{y} = (1 - \beta) \right]$ . De tal forma, la aproximación a su valor se calculará por medio del

valor de la participación de la remuneración al trabajo frente al total de la producción, que también puede obtenerse por medio de las cuentas nacionales del DANE.

Así, debe obtenerse el cociente entre la remuneración a los asalariados y el producto total entre 1990-2005. En este caso, el producto total de las empresas es aproximado por medio de la suma de: i) la remuneración a los asalariados; ii) el excedente bruto de explotación, y iii) el ingreso mixto bruto<sup>18</sup>. Integrandó la recomendación de Riascos y Hamman (2006), se asume que la remuneración a los trabajadores integra el ingreso mixto y el ingreso laboral, pues es posible que aquí se encuentre el ingreso laboral de los pequeños empresarios. El cálculo se muestra a continuación (Gráfico 2):

El valor promedio del cociente es 0,66, tomando un valor máximo en 0,68 y un mínimo en 0,61<sup>19</sup>. De acuerdo con estas estimaciones, el valor promedio para  $\beta$  sería de 0,34 (con variaciones entre 0,32 y 0,39, según los niveles máximo y mínimo calculados). Hamman *et al.* (2005) y Riascos y Hamman (2006) obtienen un valor similar ( $\beta=0,36$ ) al encontrado con esta metodología.

Gráfico 2  
Participación de la remuneración al trabajo sobre el producto total



Nota: precios corrientes.  
Fuente: DANE.

<sup>18</sup> El ingreso mixto es el excedente de la cuenta de generación del ingreso de las empresas no constituidas en sociedad.

<sup>19</sup> Como puede observarse, la participación de la remuneración al trabajo viene cayendo, esto podría explicarse por los altos costos laborales que desincentivan la contratación de la mano de obra.

### C. VALOR DE $\tau$

En el modelo propuesto,  $\tau$  representa el gravamen sobre la producción de las empresas. La mejor aproximación en Colombia a este parámetro se encuentra dada por el impuesto a la renta que se grava sobre la renta líquida, que corresponde a los ingresos ordinarios y extraordinarios menos las devoluciones, los costos y las deducciones<sup>20</sup>.

Teniendo en cuenta que en Colombia existe un gran número de exenciones, es necesario integrar al modelo una variable que las incorpore, como la tasa de impuesto de renta empresarial marginal efectiva (TIEM) calculada para Colombia por Cárdenas y Mercer-Blackman (2006)<sup>21</sup>. Esta tasa toma en cuenta todas las dimensiones del sistema tributario para calcular la brecha entre el ingreso económico de un peso antes y después de pagar el impuesto a la renta. Específicamente, los autores plantean que la TIEM promedio de la economía para inversiones nuevas es de 36%, mientras que para las empresas con utilidades es de 13%. La diferencia radica en que las últimas pueden aprovechar la deducción del 30% para reinversión en adquisición de maquinaria y equipo.

Por esta razón, el valor de  $\tau$  debe estar cerca de un promedio simple de ambas tasas, es decir que su valor debe ser de aproximadamente 24,5%.

### D. VALOR DE $\phi$

En el modelo  $\phi$  representa la multa que deben pagar los empresarios informales si son detectados en la informalidad, y ésta es proporcional a la producción de la empresa. Debido a que el valor de  $\tau$  se aproximó por medio del impuesto a la renta, el valor de la multa también debe estar asociado con este impuesto.

En Colombia se tiene dispuesto que cuando una empresa o persona natural no declara renta cuando debía hacerlo, recibe una sanción del 20% del total de sus ingresos brutos en el período no declarado, o de los ingresos registrados en el último período

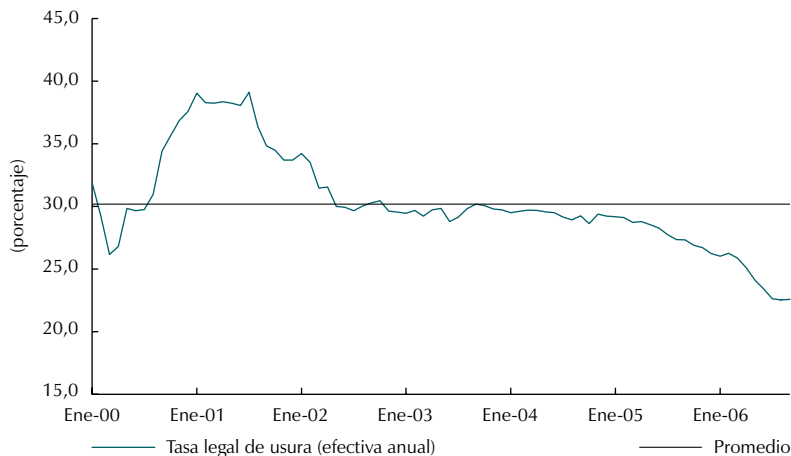
---

20 Corresponde a los pagos realizados por retención en la fuente, comisiones por compra o venta de mercancías, intereses por créditos a corto plazo realizados con el exterior y adquisición de bienes corporales, entre otros.

21 De hecho, tal y como lo señalan Cárdenas y Mercer-Blackman (2006), el impuesto de renta tiene cuatro tipos de beneficios fiscales: i) ingresos no constitutivos de renta; ii) deducciones; iii) exenciones, y iv) descuentos fiscales.

(se escoge entre el más alto). De acuerdo con la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), al cancelar estas sanciones también deben pagarse los intereses de mora sobre la deuda total. Las tasas de interés de mora corresponden a la tasa de usura incrementada en un 50% (i.e. ésta se debe multiplicar por un 1,5) certificada por la Superintendencia Financiera para dicho período<sup>22</sup>. El Gráfico 3 muestra las tasas de usura calculadas a partir de las tasas corrientes para crédito entre 2000 y 2006. A partir de este último año, de acuerdo con el Decreto 4090, la entidad empezó a establecer tasas diferentes para cada tipo de crédito y dejó de hacerlo mensual para aplicarlo trimestralmente (estas tasas se muestran en el Cuadro 1).

Gráfico 3  
Tasa de usura efectiva anual para el período 2000-2006



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia.

De este modo, se encuentra que el promedio de la tasa de usura para el primer período (entre 2000 y 2006) fue de 30,18%, mientras que para el segundo fue de 30,34% (entre 2007 y 2008). Así, se podría aproximar el valor de la tasa de usura o de mora en 30%.

Debido a que la sanción total corresponde al 20% de los ingresos brutos y que sobre este monto se cobra la tasa de mora en cada período (que en promedio es del 30%),

<sup>22</sup> Según el artículo 635 de la Ley 1066, del 29 julio de 2006.



podría aproximarse el valor de la multa al producto entre la sanción y uno más los intereses de mora. De tal forma que el valor sería equivalente a 26% ( $\phi = 0,26$ )<sup>23</sup>.

### Cuadro 1

Tasa de usura efectiva anual para el período 2007-2008

Período	Modalidad de crédito	Tasa de usura (%)
Enero 1 de 2007 a marzo 31 de 2007	Comercial	16,61
	Consumo	31,02
	Microcrédito	32,09
Abril 1 de 2007 a junio 30 de 2007	Consumo y ordinario	25,13
	Microcrédito	33,93
Julio 1 de 2007 a septiembre 30 de 2007	Consumo y ordinario	28,52
	Microcrédito	33,93
Octubre 1 de 2007 a diciembre 31 de 2007	Consumo y ordinario	31,89
	Microcrédito	33,93
Enero 1 de 2008 a marzo 31 de 2008	Consumo y ordinario	32,75
	Microcrédito	33,93
<b>Promedio</b>		<b>30,34</b>

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia.

### E. VALOR DE $\nu$

De acuerdo con la notación planteada en la sección anterior,  $\nu$  denota los beneficios recibidos por los trabajadores formales a cambio de sus contribuciones sobre la nómina. Teniendo en cuenta que en realidad los beneficios recibidos por cada individuo no varían según su nivel de ingresos y que no son observables, por simplicidad se supone que el valor de  $\nu$  será positivo y tomará su valor máximo cuando el beneficio otorgado a cada trabajador sea equivalente a la contribución realizada ( $\nu = 0,6 w^f$ ). Así, la estimación del modelo evaluará diferentes valores para  $\nu$  que se encuentren entre cero y  $0,6 w^f$ .

23 Este valor corresponde al nivel de la multa más los intereses de mora.

F. VALOR DE  $F$ 

El valor  $F$  representa los costos fijos no monetarios de entrada al sector formal, los cuales podrían aproximarse por medio de las pérdidas netas al realizar los trámites para lograr la formalización.

Según Doing Business, en 2007 abrir un negocio en Colombia tomaba 48 días<sup>24</sup>. Por otro lado, teniendo en cuenta que el único censo empresarial disponible en Colombia (i.e. Censo de Cali y Yumbo de 2005) indica que los ingresos netos promedio diarios de las empresas son en promedio \$599.545, la pérdida en trámites podría aproximarse a los \$28,8 millones (m) si se asumiera que en esos 48 días no se produce nada.

G. VALOR DE  $\gamma$ 

Como se mencionó en la sección II,  $\gamma$  representa el parámetro de eficiencia de la tecnología de detección del gobierno. Debido a que en Colombia no existen mediciones sobre la eficiencia del gasto público de detección, el valor de este parámetro se aproximó calibrando el modelo de ecuaciones dado por (22). En la calibración se tomó  $\gamma$  como una variable endógena y se hizo exógeno el salario de los trabajadores informales, imponiéndoles un valor de \$665.457, de acuerdo con el salario promedio de los trabajadores cuenta propia de la Encuesta continua de hogares para el segundo trimestre de 2006. El modelo fue calibrado utilizando el programa *dynare* de Matlab, el cual arroja un valor para  $\gamma$  de \$31.4 miles de millones (mm).

El Recuadro 3 resume los valores propuestos para los parámetros estructurales a partir de la información disponible para Colombia.

H. DISTRIBUCIONES  $z(a)$  Y  $s(\theta)$ 

Para encontrar una aproximación a las funciones de distribución de la productividad de las empresas ( $a$ ) y de la habilidad de los individuos ( $\theta$ ) se utilizó el Censo de Cali y Yumbo para 2005 y el módulo de informalidad de la Encuesta continua de hogares

---

24 El dato fue obtenido de la página electrónica de Doing Business ([www.doingbusiness.org](http://www.doingbusiness.org))

**Recuadro 3**  
**VALORES SUGERIDOS PARA LOS PARÁMETROS ESTRUCTURALES**

Parámetro	Valor o rango	Fuentes
$t$	0,52	Santa María (2005); Ley 1122 de 2007, y Decreto 4982 de 2007.
$t^0$	0,08	Santa María (2005); Ley 1122 de 2007, y Decreto 4982 de 2007.
$\beta$	Valor máximo = 0,34	Cuentas Nacionales del DANE.
$\tau$	Valor máximo = 0,245	Artículo 241 del Estatuto Tributario, y Cárdenas y Mercer-Blackman (2006).
$\phi$	Valor máximo = 0,26	DIAN y Superintendencia Financiera.
$v$	[0,0,6w]	No disponible.
$F$	28,8 m	Doing Business y Censo Cali y Yumbo.
$\gamma$	31,4 mm	Calibración del modelo.

del segundo trimestre de 2006. De tal forma, se tomó como *proxy* de la productividad las ventas por trabajador, y de la habilidad de los individuos los años de educación.

Al analizar el histograma de las ventas por trabajador se encontró un gran número de observaciones atípicas en las colas, por lo cual se eliminó el 5% de las observaciones a cada lado de la distribución. De esta forma se obtuvo un nivel máximo de ventas por trabajador de \$9 m y un nivel de educación máximo de 21 años. Con base en estos valores cada serie fue normalizada dividiendo por el máximo valor, respectivamente.

Posteriormente, siguiendo a Mejía y St. Pierre (2007), se asumió que ambas variables tienen una distribución acumulativa  $F(x, \eta)$  tal que:

$$F(x, \eta) = \left[ \frac{\eta}{1 + \eta} \right]^\eta x^\eta, \quad \forall x \in [0, 1] \quad (24)$$

Esta forma funcional resulta interesante, ya que permite capturar la desigualdad en la distribución de  $x$  por medio del parámetro  $\eta$ . De hecho, cuando  $\eta \rightarrow 1$  la función

puede aproximarse con una distribución uniforme y a medida que este término se aproxima a cero se tienen distribuciones más desiguales (Anexo 3). Esta aproximación resulta útil debido a que al observar los datos disponibles ambas distribuciones son muy desiguales (especialmente la de las ventas por trabajador). Específicamente, la distribución de las ventas por trabajador se encuentra concentrada sobre la cola izquierda (Gráfico 4). Aunque existe un menor grado de desigualdad en esta distribución de  $\theta$ , continúa siendo útil usar una función de distribución que capture este fenómeno (Gráfico 5).

En particular, el valor de  $\eta$  puede ser capturado por medio de los datos observados para  $a$  y  $\theta$  teniendo en cuenta que el cociente de la mediana sobre la media de la distribución propuesta en la ecuación (22) se puede expresar como:

$$\Omega = \frac{1 + \eta}{\eta 2^{\left(\frac{1}{\eta}\right)}} \quad (25)$$

Al tomar el cociente entre la mediana (0,066) y la media (0,14) de las ventas por trabajador se encuentra un valor para  $\Omega = 0,47$ . Esto implica un valor para  $\eta$  de 0,31<sup>25</sup>, lo que arroja una función acumulativa de distribución para  $a$  que puede expresarse a partir de la ecuación (22), reemplazando el valor de  $\eta$  como<sup>26</sup>:

$$Z(a) = 0,64a^{0.31} \Rightarrow z(a) = 0,2 a^{-0.69} \quad (26)$$

con base en el valor de  $\eta$  encontrado para las ventas por trabajador, debe buscarse el valor máximo que puede tomar  $a$ , de forma tal que la función acumulada de distribución sume 1. Para las ventas por trabajador dicho valor estará dado por un valor de  $\bar{a}$  que solucione la siguiente ecuación:

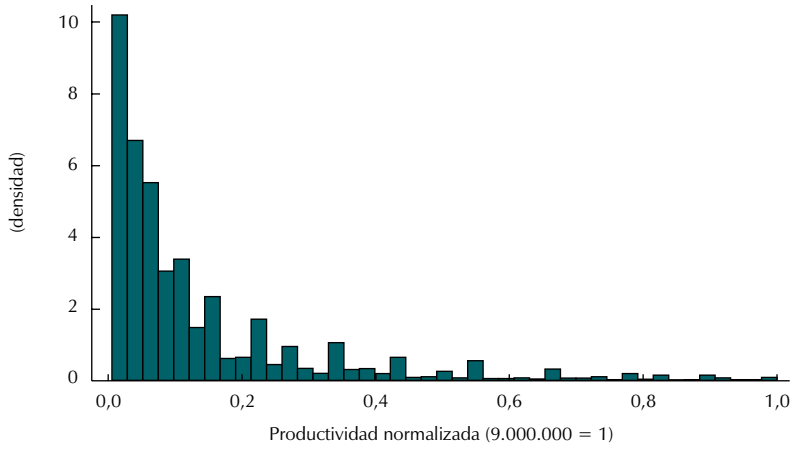
$$\int_0^{\bar{a}} z(a) da = 1 \quad (27)$$

A partir de esta expresión se encuentra un valor máximo de las ventas por trabajador de las empresas de 4,2 ( $\bar{a} = 4,2$ ).

<sup>25</sup> En realidad existen dos soluciones para este parámetro, pero teniendo en cuenta que la otra solución es negativa (-1,08), se toma la solución positiva.

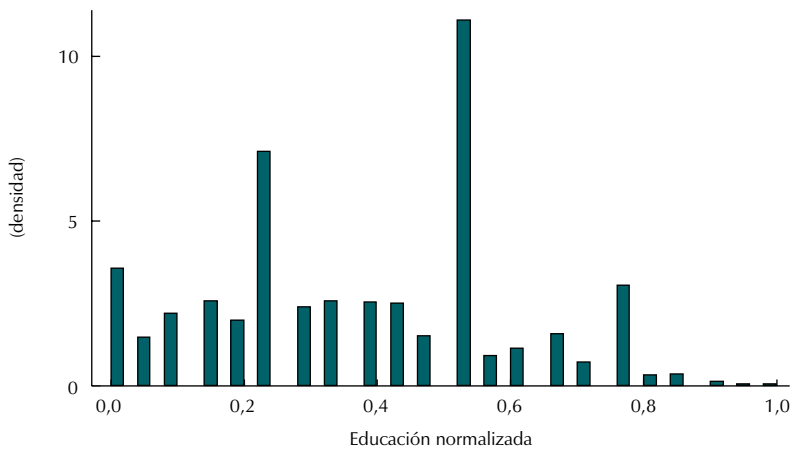
<sup>26</sup> La solución a la ecuación fue obtenida en Matlab.

Gráfico 4  
Histograma de las ventas por trabajador normalizadas



Nota: se cuenta con 23.727 observaciones. Las ventas por trabajador fueron normalizadas dividiendo por su máximo valor (9 millones).  
Fuente: cálculos realizados con base en los datos del Censo empresarial de Cali y Yumbo de 2005.

Gráfico 5  
Histograma para los años de educación normalizados



Nota: se cuenta con 100.447 observaciones. La variable fue normalizada dividiendo por su máximo valor (21 años).  
Fuente: cálculos realizados con base en la Encuesta continua de hogares de 2006-II (DANE).

De manera similar, se toma el cociente de la mediana (0,34) y media (0,37) de la educación de los individuos observada en la Encuesta continua de hogares para hallar una forma funcional para  $s(\theta)$ . Se encuentra un valor para  $\eta$  de 0,73<sup>27</sup>, lo cual implica una función acumulativa de distribución que puede expresarse a partir de la ecuación (23) como:

$$S(\theta) = 0,53\theta^{0,73} \Rightarrow s(\theta) = 0,38\theta^{-0,27} \quad (28)$$

Al igual que en el caso de las ventas por trabajador, se debe encontrar el valor máximo que puede tomar  $\theta$  para que la función acumulada de distribución para los años de educación sumen 1. De este modo, se busca un  $\bar{\theta}$  que cumpla:

$$\int_0^{\bar{\theta}} s(\theta) d\theta = 1 \Rightarrow \bar{\theta} = 2,4 \quad (29)$$

A partir de estas distribuciones se buscan las soluciones para las integrales del modelo. Vale la pena recordar que las integrales incluyen el término  $a^*$  y  $\theta^*$  los cuales son endógenos en otras variables del modelo<sup>28</sup>. El Cuadro 2 muestra el cálculo de las integrales del modelo con base en las distribuciones encontradas.

#### IV. SOLUCIÓN Y RESULTADOS

Con base en los valores encontrados en la sección anterior para los parámetros estructurales, se busca la combinación que arroje los mejores resultados de solución para el sistema de ecuaciones no lineales (descrito en la sección II, parte B). Específicamente, se busca una solución para el vector  $(w_f, w_i, g)$  a través de las tres ecuaciones de equilibrio: i) equilibrio en el mercado de trabajo formal (i.e. oferta igual a demanda); ii) equilibrio en el mercado de trabajo informal (i.e. oferta igual a demanda), y iii) restricción presupuestal del gobierno<sup>29</sup>. De esta forma, se tiene un

<sup>27</sup> En realidad pueden encontrarse dos soluciones para este parámetro, teniendo en cuenta que la otra solución es negativa (-4.95) se toma la solución positiva.

<sup>28</sup> La forma funcional  $a^*$  se describe en el Anexo 1 y la de  $\theta^*$  se deriva en la sección II de este documento.

<sup>29</sup> El cumplimiento de la ecuación (4) se verifica manualmente una vez se obtiene el vector de solución.

**Cuadro 2**  
Valores aproximados para las integrales en  $a$  y  $\theta$

Término	Función obtenida usando (23) y (25)
$E(a > a^*)$	$0,9 - 0,15(a^*)^{1,31}$
$E(a \leq a^*)$	$0,15(a^*)^{1,31}$
$\int_{\theta^*}^{2,4} \theta^2 s(\theta) d\theta$	$1,5 - 0,14(\theta^*)^{2,73}$
$\int_0^{\theta^*} \theta^2 s(\theta) d\theta$	$0,14(\theta^*)^{2,73}$
$\int_{\theta^*}^{2,4} \theta s(\theta) d\theta$	$1 - 0,21(\theta^*)^{1,73}$
$\int_0^{\theta^*} \theta s(\theta) d\theta$	$0,21(\theta^*)^{1,73}$

Nota: los límites máximos de las distribuciones  $z(a)$  y  $s(\theta)$  son de 4,2 y 2,4, respectivamente. La forma funcional de  $a^*$  se describe en el Anexo 2, mientras que la de  $\theta^*$  se derivó en la sección II.

sistema completamente identificado con tres ecuaciones e incógnitas —el modelo es calibrado utilizando el programa dynare de Matlab—.

El algoritmo de solución de este tipo de problemas exige la inclusión de valores iniciales para las variables endógenas ( $w_j$ ,  $w_i$ ,  $g$ ); por tanto, como valores iniciales para los salarios se utilizó la información de la Encuesta continua de hogares de diciembre de 2006<sup>30</sup>. En particular, el valor inicial para  $w_i$  se aproximó por medio del salario promedio de los trabajadores cuenta propia, el cual es equivalente a los \$665.457, mientras que para  $w_j$  se utilizó el valor promedio de los salarios de los trabajadores asalariados que es igual a \$831.547. Finalmente, el valor inicial del gasto del gobierno en monitoreo se aproximó por medio del valor del gasto en salarios públicos para

30 Este supuesto es válido debido a que la literatura ha encontrado que un amplio porcentaje de los trabajadores cuenta propia son informales. De hecho, al observar la Encuesta continua de hogares de 2006, Bernal (2007) indica que solamente el 4% de estos trabajadores realizan contribuciones a salud y pensiones.

el año 2007 (\$8.650 mm)<sup>31</sup>. Con estos valores iniciales, la solución de equilibrio toma un valor para  $w_f$  de \$1.606.611, para  $w_i$  de \$866.312,5 y para  $g$  de \$8.639 (por tanto  $q$  es 0,21).

Con base en estos valores se realizaron tres ejercicios de estática comparativa. El primero busca identificar el efecto de modificar los cambios en los costos no salariales cubiertos por las firmas ( $t$ ) sobre el empleo y la producción, mientras que el segundo ejercicio busca identificar el efecto de las mismas modificaciones compensadas con aumentos en los impuestos sobre los ingresos brutos ( $\tau$ ). Solamente se analiza el efecto de la reducción sobre los impuestos contribuidos por las firmas, debido a que la acción de política que busca estudiarse es si los costos generados por los impuestos parafiscales deben o no financiarse con impuestos generales, y estos últimos son contribuidos en su totalidad por las firmas en Colombia. Finalmente, el tercer ejercicio analiza las consecuencias de modificar la distribución de los impuestos salariales entre firmas y trabajadores.

#### A. REDUCCIONES EN $t$ MANTENIENDO TODO LO DEMÁS CONSTANTE

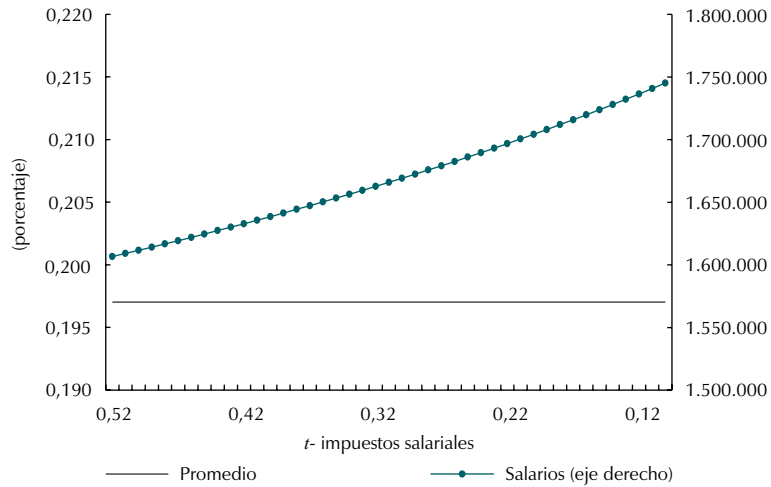
Disminuciones consecutivas de 100 puntos base (pb) en  $t$  no generan efectos sobre los salarios del sector informal ni sobre el gasto en monitoreo del gobierno, por ende, tampoco sobre la probabilidad de detección de los informales. No obstante, estos cambios se encuentran inversamente relacionados con los salarios del sector formal ( $w^f$ ). De hecho, una caída de 100 pb en  $t$  genera aumentos de 0,197% en los salarios del sector formal, en promedio. Cabe aclarar, tal y como puede verificarse en el Gráfico 6, que esta relación no es lineal. Este resultado indica que una parte pequeña del beneficio de la reducción del impuesto es percibida por los trabajadores, en tanto que las firmas se apropian de la mayor parte.

Por otro lado, menores niveles de impuestos implican a su vez menores valores para  $a^*$  y  $\theta^*$ , es decir que el tamaño del sector formal crece mientras que el del informal se reduce cuando caen los impuestos salariales. En este contexto, la medida genera un desplazamiento voluntario de firmas y trabajadores informales hacia la formalidad (Gráfico 7). Tal y como se esperaba, el efecto de la medida es mayor sobre la oferta,

<sup>31</sup> Esta cifra fue obtenida del Consejo de la Política Fiscal (Confis), del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

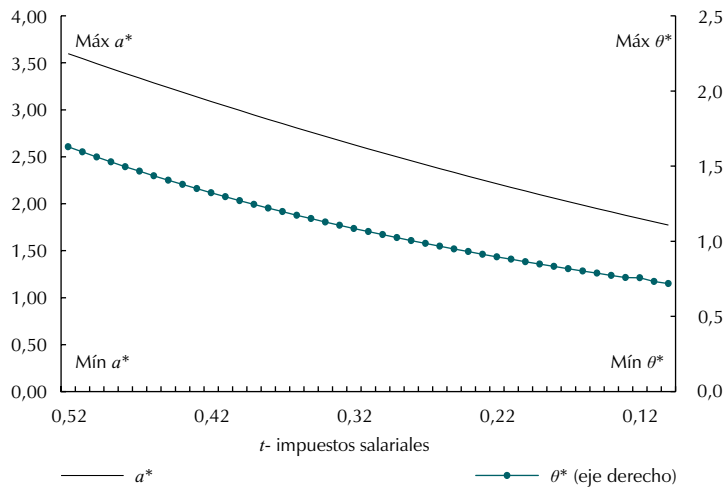


**Gráfico 6**  
Relación entre los salarios del sector formal y los impuestos salariales



Nota: la primera solución del modelo corresponde al punto en el cual  $t$  toma un valor de 0,52. Posteriormente, se corre el modelo reduciendo el valor de este parámetro en 0,01 hasta llegar a 0,1. Las estimaciones fueron realizadas en el programa dynare de Matlab.

**Gráfico 7**  
Relación entre  $a^*$  y  $\theta^*$  y los impuestos salariales



Nota: la primera solución del modelo corresponde al punto en el cual  $t$  toma un valor de 0,52. Posteriormente, se corre el modelo reduciendo el valor de este parámetro en 0,01 hasta llegar a 0,1. Las estimaciones fueron realizadas en el programa dynare de Matlab.

resultado intuitivo teniendo en cuenta que cada firma que se formaliza como mínimo lleva un trabajador a la formalidad, aunque podría formalizar más. En efecto, el cambio porcentual en  $\theta^*$  por una reducción de 100 pb en  $t$  es de 2,1%, mientras que el de  $\alpha^*$  es de 1,4%.

Así mismo, la reducción en los impuestos salariales cubiertos por las firmas genera un aumento de la producción y el empleo formal, y causa, a su vez, una disminución en ambas variables del sector informal. En efecto, una reducción de 100 pb en  $t$  implica un aumento promedio de 1,2% y 2,0% en el empleo y la producción del sector formal, respectivamente (Gráfico 8). Por el contrario, la medida genera reducciones promedio de 1,5 y 1,7% en el empleo y la producción informal.

A pesar de que la reducción porcentual del sector informal en estas variables es mayor que su aumento porcentual en el sector formal, el resultado agregado de la medida es positivo. Lo anterior, debido a que la participación del sector formal sobre el total es mayor en estas dos variables. De hecho, el aumento total promedio por causa de una reducción de 100 pb en  $t$  es de 0,9% sobre la producción y de 0,3% sobre el empleo total.

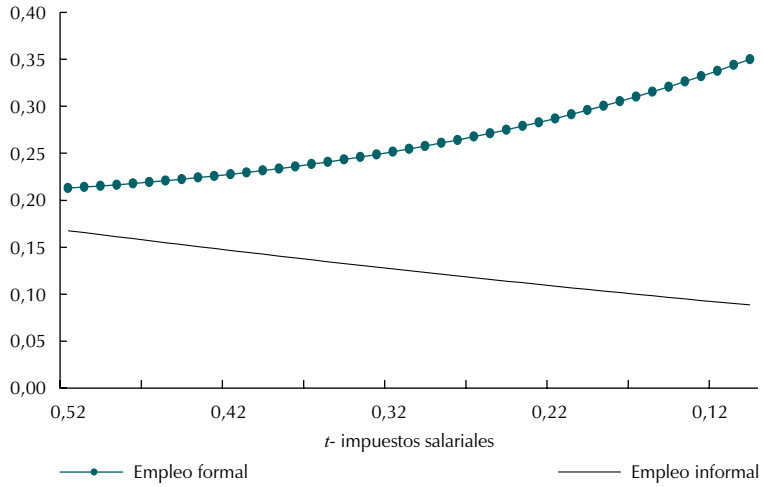
En resumen, una reducción de los impuestos salariales (*ceteris paribus*) genera mayores niveles de producción y empleo agregado, por medio de mayores niveles de formalidad. Así mismo, se encuentra que la medida beneficia tanto a trabajadores como a la firmas del sector formal, ya que los primeros reciben más remuneración por hora trabajada, y las segundas pueden contratar más trabajo y aumentar de esta forma su producción.

#### B. EFECTO DE REDUCCIONES EN $t$ COMPENSADAS CON AUMENTOS EN $\tau$

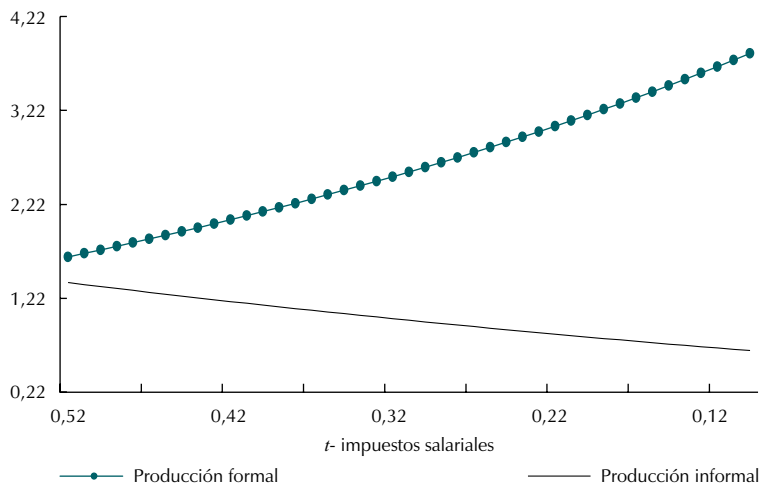
Como se mencionó, se realizó un segundo ejercicio para analizar el efecto que tendría sobre el empleo y la producción generar una reducción  $\delta$  en los impuestos salariales cubiertos por las firmas ( $t$ ) que se encuentre compensado por un aumento  $\epsilon$  en el impuesto sobre los ingresos brutos ( $\tau$ ). En este contexto, debe incluirse al modelo la ecuación (21), la nueva variable endógena  $\epsilon$  y el parámetro  $\delta$ . Este sistema se encuentra descrito en detalle por las ecuaciones (23). El nuevo sistema contiene cuatro variables endógenas ( $w_f$ ,  $w_i$ ,  $g$ ,  $\epsilon$ ) y cuatro ecuaciones, por lo cual se cuenta con un sistema plenamente identificado.

Gráfico 8  
Relación entre el empleo y los impuestos salariales

A. Empleos formal e informal



B. Producciones formal e informal

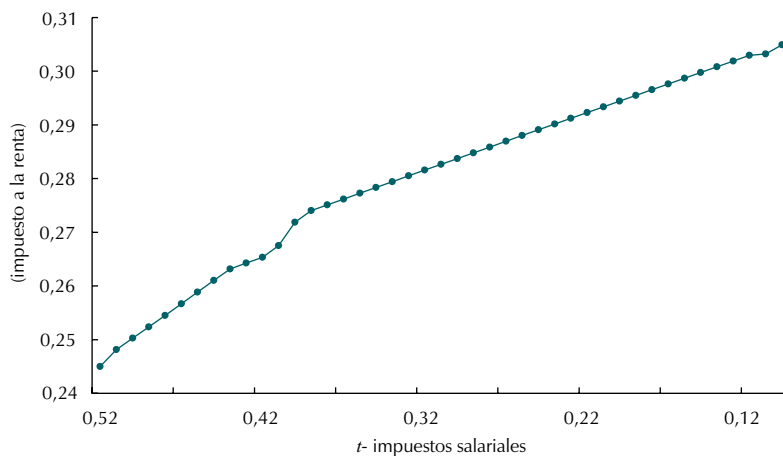


Nota: la primera solución del modelo corresponde al punto en el cual  $t$  toma un valor de 0,52. Posteriormente, se corre el modelo reduciendo el valor de este parámetro en 0,01 hasta llegar a 0,1. Las estimaciones fueron realizadas en el programa dynare de Matlab.

El Gráfico 9 muestra la relación que debe existir entre los impuestos sobre la nómina y los que se cobran sobre los ingresos brutos para mantener la restricción del gobierno inalterada. Reducciones en  $t$  implican aumentos menos que proporcionales en  $\tau$ . De hecho, se encuentra que una reducción de 100 pb en  $t$  se compensa con un aumento promedio de 14 pb en el impuesto sobre los ingresos. Específicamente, reducir los impuestos salariales en 9% (equivalente a las contribuciones parafiscales), esto es, de 52% a 43%, implicaría un aumento del impuesto sobre los ingresos de 24,5% a 26,4%, para que la restricción presupuestal del gobierno se mantenga inalterada.

Gráfico 9

Relación entre  $t$  y  $\tau$  para mantener la restricción del Gobierno inalterada.



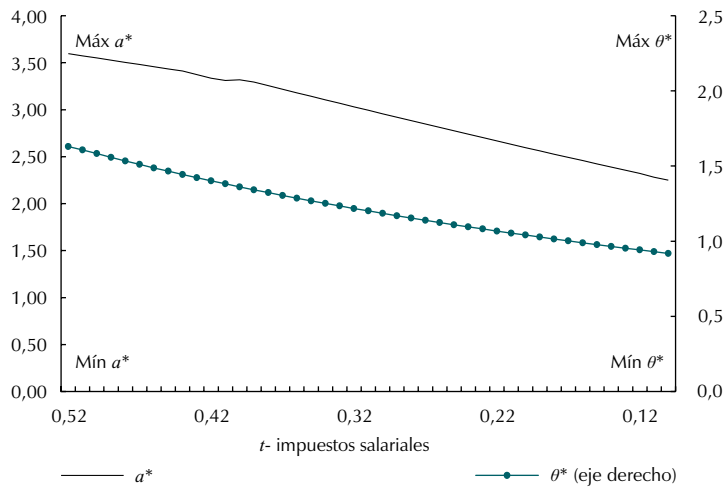
Nota: la primera solución del modelo corresponde al punto en el cual  $t$  toma un valor de 0,52 y  $\tau$  toma un valor de 0,245%. Posteriormente, se corre el modelo reduciendo el valor de este parámetro en 0,01 hasta llegar a 0,1. Las estimaciones fueron realizadas en el programa dynare de Matlab.

Adicionalmente, se encuentra que la medida genera cambios en las mismas direcciones que en el caso del ejercicio anterior (aunque el efecto es menor). Este resultado es intuitivo ya que en el anterior ejercicio solamente se reducía la carga tributaria y ahora este beneficio es compensado con otro tipo de costo (i.e. mayor impuesto de renta). En particular, se encontraron efectos en tres dimensiones.

En primer lugar, se encuentra que aunque esta medida no genera efecto alguno sobre los salarios del sector informal o sobre el nivel de gasto en el monitoreo por parte del gobierno, sí genera aumentos en los salarios del sector formal. Específicamente, se encontró que una reducción de 100 pb en  $t$  (compensada con un aumento promedio de 14 pb en el impuesto de renta) genera un incremento de los salarios del sector formal de 0,19%.

En segundo lugar, se encuentra un desplazamiento de trabajadores y firmas a la formalidad como consecuencia de la medida (Gráfico 10). Como se mencionó, sin embargo, el desplazamiento es mucho menor que en el caso del primer ejercicio. Mientras que cuando solamente se reduce  $t$  de 52% a 10%,  $a^*$  cae de 3,6 a 1,8, en este caso, al compensar la reducción en  $t$  con aumentos del impuesto de renta,  $a^*$  se reduce tan sólo de 3,6 a 2,5. Lo mismo ocurre para  $\theta^*$ , que en el ejercicio inicial disminuye de 1,6 a 0,7, mientras que aquí pasa de 1,6 a 0,9.

Gráfico 10  
Relación entre  $a^*$  y  $\theta^*$  y los impuestos salariales

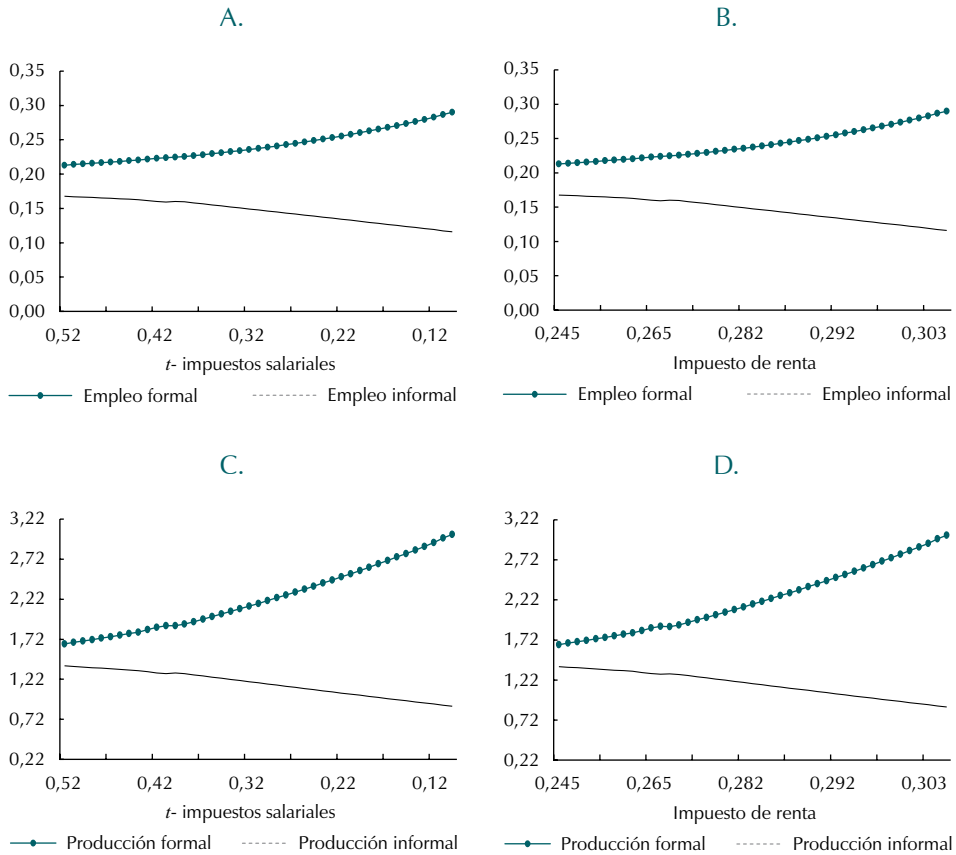


Nota: la primera solución del modelo corresponde al punto en el cual  $t$  toma un valor de 0,52 y  $\tau$  toma un valor de 0,245%. Posteriormente, se corre el modelo reduciendo el valor de este parámetro en 0,01 hasta llegar a 0,1. Las estimaciones fueron realizadas en el programa dynare de Matlab.

Por último, se encuentra que esta medida implicaría mayores niveles de empleo y producción en el sector formal y menores en el informal (Gráfico 11). En particular, una reducción de 100 pb en  $t$  compensada con un aumento promedio de 14 pb en  $\tau$  genera un incremento promedio de 0,7% y 1,4% en el empleo y la producción del sector formal, y una reducción de 0,8% y de 1,1% en las mismas variables del sector informal, respectivamente.

Al igual que en el primer ejercicio, el efecto agregado sobre la producción y el empleo agregado de la economía es positivo. De hecho, la medida genera aumentos promedio de 0,15% en la producción y de 0,6% en el empleo total.

**Gráfico 11**  
 Efecto de las reducciones en  $t$  compensadas en  $\tau$  sobre el empleo y las producciones formal e informal



Nota: la primera solución del modelo corresponde al punto en el cual  $t$  toma un valor de 0,52 y  $\tau$  toma un valor de 0,245%. Posteriormente, se corre el modelo reduciendo el valor de este parámetro en 0,01 hasta llegar a 0,1. Las estimaciones fueron realizadas en el programa dynare de Matlab.

### C. CAMBIOS EN LA DISTRIBUCIÓN DEL IMPUESTO SALARIAL

Por último, se realizó un ejercicio para analizar el efecto de modificar la distribución del impuesto salarial entre las empresas y los trabajadores. Para lograrlo se compararon tres escenarios: i) uno en el cual la distribución de los impuestos salariales obedece a las particularidades de la economía colombiana ( $t^0=0,08$  y  $t=0,52$ ); ii) otro

en donde crece la carga sobre las empresas ( $t^0 = 0,05$  y  $t = 0,55$ ), y iii) finalmente, uno en el cual crece la carga sobre los trabajadores ( $t^0 = 0,13$  y  $t = 0,47$ ).

Los resultados indican que sobre los tres escenarios el nivel de gasto en monitoreo de los informales por parte del gobierno no se modifica, de tal forma que  $q$  se mantiene constante en 0,21. Lo anterior obedece a que el gobierno continúa recibiendo el mismo recaudo sin importar de quién provenga. Así mismo, se encuentra que sobre los tres escenarios el salario de los trabajadores informales se mantiene constante, lo que indica que la carga del impuesto no afecta directamente este sector. Específicamente, el salario se mantiene igual a los \$866.613 en los tres casos.

No obstante, se encuentra que el salario de los trabajadores formales sí se modifica con la medida: de hecho, el salario para los trabajadores es mayor cuando estos cubren una carga más alta del impuesto salarial, y es menor cuando las firmas deben cubrir un mayor porcentaje de esta carga. Lo anterior indica que de alguna manera las firmas transfieren el costo del impuesto en parte importante a los trabajadores.

Finalmente, no se presentan cambios importantes en los niveles de empleo al modificar la distribución de los impuestos salariales. Esto obedece a que los trabajadores reciben un salario neto de impuestos similar en los tres casos.

## V. EFECTO DEL SUPUESTO DE MANO DE OBRA HETEROGÉNEA

Vale la pena preguntarse si al eliminar el supuesto de mano de obra heterogénea y asumir que existen trabajadores formales e informales con el mismo nivel de capital humano los resultados del modelo se mantienen. Con el fin de poder responder a esta pregunta se plantea un modelo que sólo se diferencia del inicial en que los trabajadores ofrecen mano de obra homogénea. De tal forma, el modelo se mantiene intacto, a excepción del problema de los trabajadores el cual se modifica suponiendo que todos los trabajadores se encuentran dotados de un nivel de habilidad  $\bar{\theta}$ . En este contexto, el problema de los trabajadores formales está dado por:

$$\begin{aligned} & \underset{c,l}{\text{Max}} u(c,l) \text{ s.a } c = w^f h(1-t^o) + v, \text{ con } h = \bar{\theta}l, \\ & \text{y } u(c,l) = u(c) - v(l) = c - l^2 \end{aligned} \tag{30}$$

El significado de cada una de las variables se mantiene. Al derivar las condiciones de primer orden de este problema se encuentran las siguientes condiciones óptimas para el consumo y el trabajo:

$$l^{of} = \frac{\bar{\theta} w^f (1-t^o)}{2} \Rightarrow h^{of} = \bar{\theta}^2 \left[ \frac{w^f (1-t^o)}{2} \right] \quad (31)$$

$$c^f = \frac{[\bar{\theta} w^f (1-t^o)]^2}{2} + v$$

Por otro lado, la formulación del problema de maximización para el trabajador informal es similar. La única diferencia entre ambos problemas radica, como en el modelo inicial, en que debido a que los trabajadores informales trabajan en firmas que enfrentan una probabilidad de ser detectadas por el gobierno, estos también están sujetos a la misma probabilidad de detección ( $q$ ). En caso de que la firma sea detectada, los individuos son obligados a formalizarse; así, el problema de los individuos informales puede escribirse de la siguiente manera:

$$\underset{c,l}{Max} u(c,l) \text{ s.a. } c = (1-q)w^i h + q[w^f h(1-t^o) + v] \quad h = \bar{\theta} l, \quad (32)$$

A partir de esta maximización se derivan las siguientes condiciones de primer orden para  $c^i$  y  $l^i$ :

$$l^{oi} = \bar{\theta} \left[ \frac{(1-q)w^i + qw^f (1-t^o)}{2} \right] \Rightarrow h^{oi} = \bar{\theta}^2 \left[ \frac{(1-q)w^i + qw^f (1-t^o)}{2} \right] \quad (33)$$

$$c^i = \frac{\bar{\theta}^2 [(1-q)w^i + qw^f (1-t^o)]^2}{2} + qv$$

Para poder agregar la oferta de trabajo formal e informal se asume que en la economía existe una dotación fija de trabajadores dada por  $\bar{N}$ , que corresponde a la suma de los trabajadores formales ( $N^f$ ) y la de los trabajadores informales ( $N^i$ ), es decir que:

$$\bar{N} = N^f + N^i \Rightarrow N^i = \bar{N} - N^f \quad (34)$$

Adicionalmente, se asume que el número de trabajadores formales es una variable endógena a los impuestos salariales cubiertos por los trabajadores ( $t^o$ ) y a los beneficios dados como compensación a dichas contribuciones ( $v$ ):

$$N^f = \frac{\bar{N}}{1+t-v/w^f} \quad (35)$$



De esta forma, si no existieran impuestos ni beneficios, todos los trabajadores serían formales; por el contrario, si alguna de estas dos variables tendiera a infinito la formalidad desaparecería.

Con estos supuestos en mente y teniendo en cuenta que los individuos que ofrecen su mano de obra en el sector formal son idénticos, y que lo mismo se cumple para el sector informal, la oferta agregada en cada sector puede derivarse como:

$$\begin{aligned} H^{of} &= (\bar{N} - N^i)h^f \\ H^{oi} &= N^i h^i \end{aligned} \tag{36}$$

Así el equilibrio del modelo estará dado por un vector  $(w_f, w_i, g, N^i, N^f)$  que soluciona el siguiente grupo de ecuaciones:

$$\begin{aligned} H^{of}(w^f, w^i, g) &= H^{df}(w^f, w^i, g) \\ H^{oi}(w^f, w^i, g) &= H^{di}(w^f, w^i, g) \\ g &= g(w^f, w^i) \\ N^f &= \frac{\bar{N}}{1 + t - v / w^f} \end{aligned} \tag{37}$$

$$\bar{N} = N^f + N^i$$

$$\text{con } \theta^* = \theta^*(w^f, w^i, q)$$

dados los valores de los parámetros  $\bar{N}, \beta, \phi, \tau, t, t^0, v$  y  $\gamma$ .

Debido a que el objetivo de este trabajo es analizar el impacto de una reducción en los impuestos a la nómina compensado con un aumento en los impuestos sobre los ingresos brutos, se debe incluir la ecuación (21) al grupo de ecuaciones (37). De esta manera, la solución estaría dada por el vector  $(w_f, w_i, g, N^i, N^f, \varepsilon)$  que cumpla:

$$\begin{aligned} H^{of}(w^f, w^i, g) &= H^{df}(w^f, w^i, g) \\ H^{oi}(w^f, w^i, g) &= H^{di}(w^f, w^i, g) \\ g &= g(w^f, w^i) \\ N^f &= \frac{\bar{N}}{1 + t - v / w^f} \\ \bar{N} &= N^f + N^i \end{aligned} \tag{38}$$

$$\varepsilon(Y^f + qY^i) = w^f H^f \delta \quad \text{continuación (38)}$$

con  $\theta^* = \theta^*(w^f, w^i, q)$

dados los valores de los parámetros  $\bar{N}$ ,  $\beta$ ,  $\phi$ ,  $\tau$ ,  $t$ ,  $t^0$ ,  $\nu$  y  $\gamma$ .

Para la calibración del modelo se toman los mismos valores de los parámetros que fueron aproximados en el documento. El valor del nuevo parámetro  $\bar{N}$  se normaliza a uno<sup>32</sup>. Así, se analiza nuevamente el impacto de dos escenarios: i) una reducción de los impuestos salariales contribuidos por las firmas, y ii) una reducción de los impuestos salariales contribuidos por las firmas compensada por un aumento en el impuesto a las ventas (de manera que el recaudo del gobierno se mantenga inalterado).

#### A. RESULTADOS DE UNA REDUCCIÓN EN LOS IMPUESTOS SALARIALES

El primer ejercicio consistió en encontrar una solución de equilibrio para el sistema de ecuaciones dado por (37) con base en los valores iniciales y los parámetros aproximados en el documento. Posteriormente, se precedió a reducir el valor de  $t$  en 1% consecutivamente hasta llegar a un valor de 10%.

La solución de equilibrio arroja los siguientes valores para el vector de equilibrio (Cuadro 3).

Cuadro 3  
 Resultados iniciales

$w^f$	1.503.219
$w^i$	787.315,5
$q$	0,215
$N^f$	0,68
$N^i$	0,31

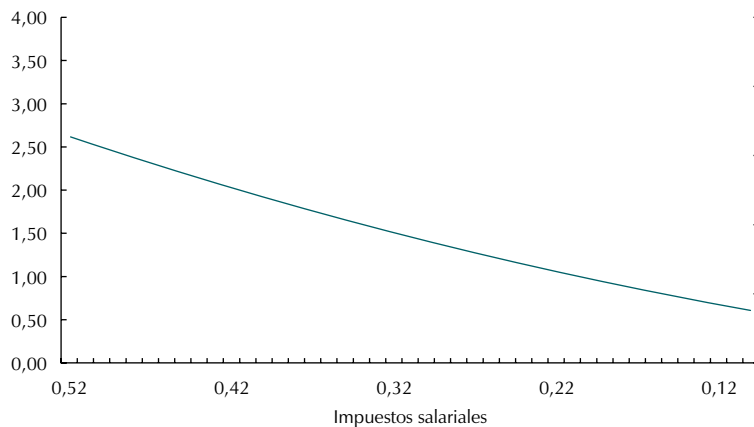
Nota: la solución del modelo corresponde al punto en el cual  $t$  toma un valor de 0,52. La estimación fue realizada en el programa dynare de Matlab.

<sup>32</sup> Así mismo, se asume que el valor de  $\bar{\theta}$  se encuentra fijo en 1.

A partir de estos resultados se analiza el efecto que tendría sobre el empleo de mano de obra formal e informal una reducción de 1% en los impuestos salariales. Se pueden observar los siguientes resultados: i) el cambio no afecta los salarios del sector informal, mientras que genera aumentos en el salario del sector formal (de hecho, una reducción promedio de 1% genera un aumento promedio en los salarios del sector formal del 0,20%); ii)  $a^*$  se reduce con el cambio, lo cual indica que más empresas se desplazan a la formalidad (Gráfico 12), y iii) el empleo total aumenta al igual que el formal, en tanto que el informal se reduce (específicamente, el empleo formal aumenta en promedio 0,9%, el empleo total en 0,4% y el empleo informal cae en 4,3% por reducción de 1% en los impuestos salariales contribuidos por las firmas) (Gráfico 13).

En resumen, los resultados son muy similares a los encontrados cuando la mano de obra es heterogénea, lo cual permite concluir que los resultados del modelo son robustos a este supuesto.

Gráfico 12  
Efectos de una reducción de  $t$  en  $a^*$

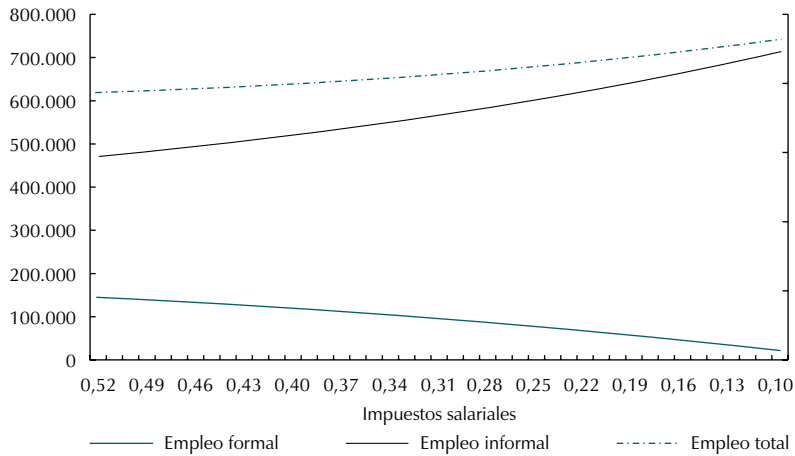


Nota: La primera solución del modelo corresponde al punto en el cual  $t$  toma un valor de 0,52. Posteriormente, se corre el modelo reduciendo el valor de este parámetro en 0,01 hasta llegar a 0,1. Las estimaciones fueron realizadas en el programa dynare de Matlab.

## B. RESULTADOS DE UNA REDUCCIÓN EN LOS IMPUESTOS SALARIALES COMPENSADO CON UN AUMENTO EN EL IMPUESTO A LAS VENTAS

El segundo ejercicio consiste en generar reducciones consecutivas en  $t$  de 1% que se encuentren compensadas con aumentos en el impuesto sobre las ventas, de forma tal

Gráfico 13  
Efectos de una reducción de  $t$  sobre el empleo



Nota: La primera solución del modelo corresponde al punto en el cual  $t$  toma un valor de 0,52. Posteriormente, se corre el modelo reduciendo el valor de este parámetro en 0,01 hasta llegar a 0,1. Las estimaciones fueron realizadas en el programa dynare de Matlab.

que los ingresos del gobierno se mantengan inalterados. Los resultados indican que: i) una reducción promedio de 1% en los impuestos salariales contribuidos por las firmas debe ser compensado con un aumento promedio de 1,08% en los impuestos a las ventas; ii) los salarios de los trabajadores informales no cambian mientras que el de los formales aumenta (la medida genera un efecto promedio sobre los salarios del sector formal de 0,16%); iii) el empleo formal y el total aumenta como resultado de la medida, en tanto que el empleo informal se reduce, y iv) los efectos sobre todas las variables son menores a los encontrados en el ejercicio anterior.

Aunque al eliminar el supuesto de mano de obra heterogénea los resultados en magnitudes de los efectos se modifican un poco, en esencia, los efectos sobre las variables de interés mantienen la misma dirección. En resumen, puede concluirse que el supuesto de mano de obra heterogénea no es trascendental para el análisis desarrollado en este documento.

## VI. CONCLUSIONES

Con los supuestos del modelo teórico planteado en este documento se puede concluir que una reducción en los impuestos salariales que sea cubierta con incrementos en

impuestos generales, como es, por ejemplo, el impuesto sobre los ingresos brutos, tendría un impacto positivo sobre el empleo y la producción agregada de la economía. Este efecto responde a un aumento de la formalidad que es más que proporcional a la reducción causada por la medida en el empleo y la producción del sector informal.

En particular, se encuentra que una reducción de 100 pb en los impuestos salariales contribuidos por las firmas debe ser compensado (en una economía, como la que ha sido modelada) con un aumento promedio de 14 pb en el impuesto sobre los ingresos de las firmas. De tal forma, una reducción de los impuestos salariales en el monto equivalente a las contribuciones parafiscales vigentes actualmente en Colombia (9%), debería ser compensada (en una economía como la que ha sido modelada) con un incremento en el impuesto sobre los ingresos brutos de las firmas de aproximadamente 1,9%.

Esta medida causaría un aumento del empleo y la producción formal de 6,3% y 12,6%, respectivamente, mientras que la reducción en la producción y el empleo del sector informal serían de 7,2% y 9,9%. Aunque el efecto porcentual es mayor sobre el sector informal, el efecto sobre las variables agregadas sería positivo, ya que el sector formal es más importante en términos de participación sobre las variables agregadas. Específicamente, el empleo total crecería en 1,35% y la producción en 5,6%. Debe tenerse en cuenta que, además de las ganancias en las variables agregadas, sobre este escenario existiría una mayor proporción de empresas y trabajadores formales, por lo que podría sugerirse mayores niveles de bienestar para la sociedad. De esta forma, a la luz de los resultados del modelo teórico planteado, podría concluirse que financiar las contribuciones parafiscales con impuestos generales en Colombia sería una medida positiva.

Así mismo, se encontró que estos resultados no se ven afectados por el supuesto de mano de obra heterogénea, lo que indica que son robustos suponiendo que solamente los trabajadores más capacitados se emplean en el sector formal. Este resultado es reconfortante ya que indica que, aún si existieran en el sector formal e informal trabajadores con el mismo nivel de capital humano, los resultados del análisis serían los mismos.

Finalmente, como es obvio, vale la pena resaltar que los resultados de este trabajo responden a las particularidades y supuestos planteados en el modelo teórico, por tanto, aunque ofrecen una aproximación interesante que puede ser cercana a la real, no integran completamente la complejidad del mercado real. Por ejemplo, hacia futuro debe realizarse un análisis profundo que tenga en cuenta que los trabajadores informales reciben beneficios por parte del gobierno por medio del régimen subsidiado de salud o incluir consideraciones de bienestar en el papel del gobierno.

## REFERENCIAS

1. Amaral, P.; Quintin, E. "A Competitive Model of the Informal Sector", *Journal of Monetary Economics*, núm. 56, pp. 1541-1553, 2006.
2. Arango, C.; Misas, M.; López, E. "Economía subterránea en Colombia, 1976-2003: una medición a partir de la demanda de efectivo", *Borradores de Economía*, núm. 335, Bogotá: Banco de la República, 2005.
3. Basudeb, G.-K.; Ravi, Kanpur; Ostrom, E. *Linking the Formal and Informal Economy*, Oxford: Oxford University Press, 2006.
4. Bernal, R. "The Informal Labor Market in Colombia: Identification and Characterization" (mimeo), Bogotá: Facultad de Economía, Universidad de los Andes, 2007
5. Bruhun, M. "License to Sell: the Effect of Business Registration Reform on Entrepreneurial Activity in Mexico" (mimeo), Banco Mundial, Washington DC, 2007.
6. Cárdenas, M.; Mercer-Blackman, V. "Análisis del sistema tributario colombiano y su impacto sobre la competitividad", *Cuadernos de Fedesarrollo*, núm. 19, Bogotá: Fedesarrollo, 2006
7. Cárdenas, M.; Mejía, C. "Informalidad en Colombia: nueva evidencia", documento de trabajo núm. 35, Bogotá: Fedesarrollo, 2007.
8. Cárdenas, M.; Rozo, S. "Análisis de la informalidad empresarial en Colombia", documento de trabajo núm. 38, Bogotá: Fedesarrollo, 2007.
9. Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (Cider). "Informal Sector Work in Colombia", documento interno, Bogotá: Universidad de los Andes, 2007.
10. Cramer, J. S. "The Origins and Development of the Logit Model", documento interno, Ámsterdam: Universidad de Ámsterdam e Instituto Timbergen, 2003.
11. Dabla-Norris, E.; Gradstein, M.; Inchauste, G. "What Causes Firms to Hide Output? The Determinants of Informality", *Journal of Development Economics*, núm. 85, pp. 1-27, 2008.
12. Dabla-Norris, E.; Inchauste, G. "Informality and Regulations: What Drives Firm Growth?", documento interno, Washington, D. C.: Fondo Monetario Internacional, 2007.
13. Doing Business 2009. Banco Mundial. Washington DC.
14. Galiani, S. y Weinschelbaum, Federico (2007). "Modeling informality formally: households and firms." Washington University in St. Louis y Universidad de los Andes.
15. Gasparini, L.; Tornarolli, L. "Labor Informality in Latin America and the Caribbean: Patterns and Trends from Household Survey Microdata", documento interno, Washington, D.C., Banco Mundial, 2006.
16. Hamman, F.; Pérez, J.; Restrepo, P. "Sobre los efectos macroeconómicos de la composición de la deuda pública en Colombia", documento interno, Bogotá: Banco de la República, 2005.
17. Kaplan, D.; Piedra, E.; Seira, E. "Are Burdensome Registration Procedures an Important Barrier on Firm Creation? Evidence from Mexico" (mimeo), Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford, CA, 2006.
18. Kugler, A.; Kugler, M. "Labor Market Effects of Payroll Taxes in Developing Countries: Evidence from Colombia", documento de trabajo, núm. 13855, Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2008.
19. Lackko, M. "Hidden Economy in East-European Countries in International Comparison", documento interno, International Institute for Applied Systems Analysis, 1996.
20. Lewis, W. *The Power of Productivity. Wealth, Poverty and the Threat to Global Stability*, Chicago: The University of Chicago Press. 2004.
21. Loayza, N. "The Economics of the Informal Sector: a Simple Model and some Empirical Evidence from Latin America", documento de trabajo, Carnegie-Rochester, Conference Series on Public Policy, 1996.
22. Loayza, N.; Oviedo, A. M.; Servén, L. "The Impact of Regulation on Growth and Informality",

- documento interno, Washington, D. C.: Banco Mundial, 2005.
23. Mejía, D.; Posada, C. “Informalidad, teoría e implicaciones de política”, Borradores de Economía, núm. 455, Bogotá: Banco de la República, 2007.
24. Mejia, Daniel y St-Pierre, Marc, “Unequal opportunities and human capital formation,” *Journal of Development Economics*, Elsevier, vol. 86, pp. 395-413, junio, 2007.
25. Perry, G.; Maloney, W.; Arias, Ó.; Fajnzylber, P.; Mason, A.; Saavedra-Chanduvi, J. *Informality: Exit and Exclusion*, Flagship-2007, Washington, D. C.: Banco Mundial, 2007.
26. Rauch, J. “Modeling the Informal Sector Formally”, *Journal of Development Economics*, núm. 35, pp.33-47, 1991.
28. Riascos, Á.; Hamman, F. “Macroeconomía avanzada con aplicaciones a Colombia” (mimeo), Bogotá: Banco de la República, 2006.
29. Santa María, M. “Colombia, Labor Market Adjustment, Reform and Productivity. What are the Factors that Matter?”, Reporte para el Banco Mundial, volumen II, 2005.
30. Santa María, M.; Rozo, S. “Informalidad empresarial en Colombia: alternativas para impulsar la productividad”, documento de trabajo núm. 40, Bogotá: Fedesarrollo, 2008.
31. Schneider, F.; Enste, D. “Shadow Economies: Size, Causes and Consequences”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 38. núm. 11, pp. 77-114, 2000.
32. Schneider, F. “The Informal Economy in the EU, Accession and Instability Pact Countries: Size, Scope and Challenges to the Process of EU Enlargement”, documento de trabajo, Centro de Investigación de Europa del Este, 2002.
33. Sirin, D. “The Informal Sector and Tax on Employment: A Dynamic General Equilibrium Investigation”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, núm. 32, pp. 529-549, 2008.
34. Schuknetch, L.; Tanzi, V. “Public Sector Efficiency: An International Comparison”, documento de trabajo núm. 2422003, Banco Central Europeo, 2000.

## ANEXO 1 LINEALIDAD DE LOS BENEFICIOS DE LAS FIRMAS EN $a^*$

Las siguientes expresiones fueron obtenidas al reemplazar (3) en (2) y (3) en (1):

$$\pi^f = a_j \left\{ \left[ \frac{(1-\beta)(1-\tau)}{w^f(1+t)} \right]^{\frac{1-\beta}{\beta}} (1-\tau) - \left[ \frac{(1-\beta)(1-\tau)}{w^f(1+t)} \right]^{\frac{1}{\beta}} w^f(1+t) \right\} - F$$

$$\pi^i = a_j \left\{ (1-q) \left[ \frac{(1-\beta)[1-q(\tau+\phi)]}{(1-q)w^i + qw^f(1+t)} \right]^{\frac{1-\beta}{\beta}} - w^i \left[ \frac{(1-\beta)[1-q(\tau+\phi)]}{(1-q)w^i + qw^f(1+t)} \right]^{\frac{1}{\beta}} \right\} +$$

$$q \left\{ \left[ \frac{(1-\beta)(1-\tau)}{w^f(1+t)} \right]^{\frac{1-\beta}{\beta}} (1-\tau-\phi) - \left[ \frac{(1-\beta)(1-\tau)}{w^f(1+t)} \right]^{\frac{1}{\beta}} w^f(1+t) \right\}$$

De tal forma, se observa que los beneficios de las firmas son lineales en el nivel de productividad.

## ANEXO 2 DERIVACIÓN DE LA FORMA FUNCIONAL DE $a^*$

Al reemplazar las demandas de trabajo óptimas de ambos sectores (i.e. formal e informal) en las funciones de beneficios e igualarlas, se puede despejar un valor  $\bar{a}$  tal que:

$$a^* = \frac{-F(1-q)}{\left[ \frac{(1-\beta)(1-\tau)}{w^f(1+t)} \right]^{\frac{1}{\beta}} \left\{ \frac{(1-\beta)(1-\tau)^2}{w^f(1+t)} - w^f(1+t) - q \left[ \frac{(1-\tau-\phi)(1-\beta)(1-\tau)}{w^f(1+t)} - w^f(1+t) \right] \right\} -$$

$$\dots \frac{(1-q) \left\{ \frac{(1-\beta)[1-q(\tau+\phi)]}{(1-q)w^i + qw^f(1+t)} \right\}^{\frac{1}{\beta}} \left\{ \frac{(1-\tau-\phi)(1-\beta)(1-\tau)}{w^f(1+t)} - w^f(1+t) \right\}}{\dots}$$

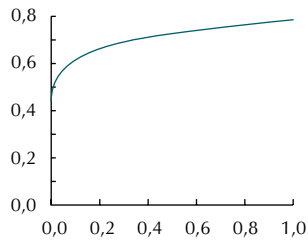


### ANEXO 3 EFECTOS DE CAMBIOS EN EL PARÁMETRO DE DESIGUALDAD DE LA FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN

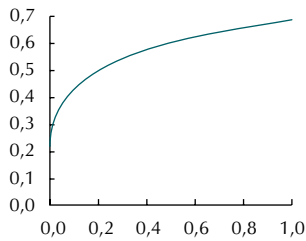
Cuando  $\eta = 1$  una función acumulativa de distribución uniforme:  $F(x)=x$

Para valores más pequeños de  $\eta$  la desigualdad de la distribución es mayor. Algunos ejemplos se muestran a continuación:

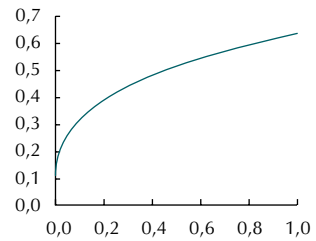
Caso 1:  
 $\eta=0,1 \rightarrow F(x)=0,78x^{0,1}$



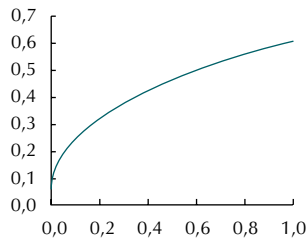
Caso 2:  
 $\eta=0,2 \rightarrow F(x)=0,69x^{0,2}$



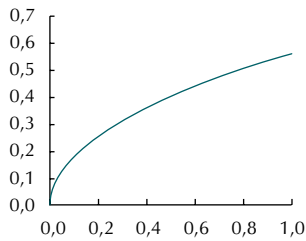
Caso 3:  
 $\eta=0,3 \rightarrow F(x)=0,64x^{0,3}$



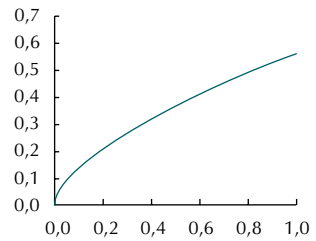
Caso 4:  
 $\eta=0,4 \rightarrow F(x)=0,61x^{0,4}$



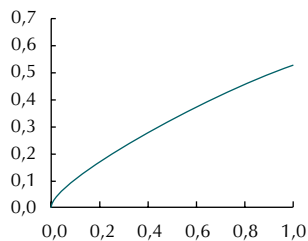
Caso 5:  
 $\eta=0,5 \rightarrow F(x)=0,57x^{0,5}$



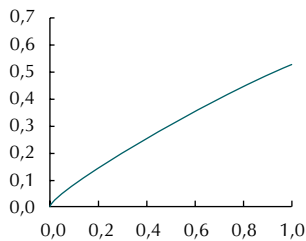
Caso 6:  
 $\eta=0,6 \rightarrow F(x)=0,55x^{0,6}$



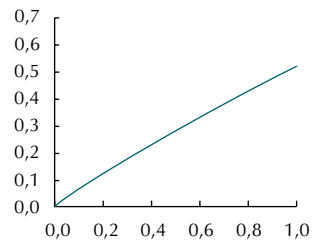
Caso 7:  
 $\eta=0,7 \rightarrow F(x)=0,53x^{0,7}$



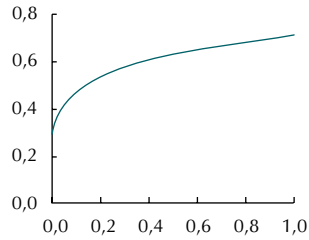
Caso 8:  
 $\eta=0,8 \rightarrow F(x)=0,52x^{0,8}$



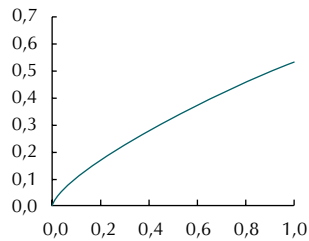
Caso 9:  
 $\eta=0,9 \rightarrow F(x)=0,51x^{0,9}$



Específicamente, la distribución para la productividad por trabajador encontrada para el Censo de Cali y Yumbo muestra un valor de  $\eta = 0,18$ , es decir la función acumulativa para  $a$  es:  $W(a) = 0,71a^{0,18}$ . Su gráfico estaría dado por:



Para el caso de la distribución de los años de educación de los individuos la Encuesta continua de hogares exhibe un valor de  $\eta = 0,73$ . De acuerdo con este valor la función acumulativa para  $\theta$  es:  $S(\theta) = 0,53a^{0,73}$ . Su gráfico estaría dado por:



# NUESTRAS PUBLICACIONES



## Reportes del Emisor

Es un boletín mensual dirigido al público en general, que presenta en un lenguaje sencillo versiones abreviadas de las investigaciones realizadas en el Banco de la República, así como los resultados de la encuesta trimestral de expectativas, y otros temas económicos de interés.

Dirección electrónica:

[http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub\\_emisor.htm](http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub_emisor.htm)