



# Efectos fiscales del salario mínimo en Colombia

**Luis E. Arango**

Banco de la República  
[larangth@banrep.gov.co](mailto:larangth@banrep.gov.co)

**Jesús A. Botero**

Universidad EAFIT  
[jabotero@eafit.edu.co](mailto:jabotero@eafit.edu.co)

**Eleonora Dávalos**

Universidad EAFIT  
[edavalosa@eafit.edu.co](mailto:edavalosa@eafit.edu.co)

**Daniela Gallo**

Banco de la República  
[dpgallom@eafit.edu.co](mailto:dpgallom@eafit.edu.co)

**Estefany Hernández**

Universidad EAFIT  
[ehernandeg@eafit.edu.co](mailto:ehernandeg@eafit.edu.co)

Las opiniones contenidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

## Resumen

*Utilizando un modelo de equilibrio general computable calibrado para 2019, se simulan choques de diversas características al salario mínimo para establecer los efectos en las cuentas fiscales de la nación. Este documento es pionero en ese análisis. La evidencia sugiere efectos adversos de incrementos del salario mínimo por encima de la inflación pasada y el cambio en la productividad. Un aumento de estas características en 1% lleva el déficit del Gobierno General (GG) en 2022 de 5,6% del PIB a 5,7%. Si el incremento simulado es de 3,25%, como el ocurrido para 2022, lleva el déficit de 5,6% a 5,8% del PIB y al aumento del déficit total del Gobierno Nacional Central (GNC) y la deuda en 0,13 puntos porcentuales (pp) y 0,29 pp, respectivamente. La semi-elasticidad del déficit fiscal del GNC al salario mínimo es 0,04 mientras que la elasticidad del PIB al salario mínimo es -0,17. Cuando el escenario de simulación incluye hasta el año 2030, el deterioro de las finanzas públicas es mayor. Dependiendo de la magnitud y persistencia de los aumentos del salario mínimo, en ese año, la tasa de crecimiento del PIB puede caer hasta 39 puntos básicos (pb). De igual forma, se observan deterioros importantes en el déficit total y la deuda del GNC y en las trayectorias de gasto tanto en pensiones como en salud. En 2030 el déficit pasa de: 2,79% a 3,52% del PIB y la deuda pública se incrementa en más de 400 pb, mientras que los gastos en salud y pensión se incrementan en más de 20 pb cada uno. En todos los casos hay destrucción de empleo y aumento de la informalidad laboral.*

**Clasificación JEL:** H62, H63, J23, J31.

**Palabras clave:** salario mínimo, empleo formal, empleo informal, elasticidad de sustitución, sistema contributivo, régimen de prima media, déficit fiscal, deuda.

# Fiscal effects of the minimum wage in Colombia

**Luis E. Arango**

Banco de la República  
[larangth@banrep.gov.co](mailto:larangth@banrep.gov.co)

**Jesús A. Botero**

Universidad EAFIT  
[jabotero@eafit.edu.co](mailto:jabotero@eafit.edu.co)

**Eleonora Dávalos**

Universidad EAFIT  
[edavalosa@eafit.edu.co](mailto:edavalosa@eafit.edu.co)

**Daniela Gallo**

Banco de la República  
[dpgallom@eafit.edu.co](mailto:dpgallom@eafit.edu.co)

**Estefany Hernández**

Universidad EAFIT  
[ehernandeg@eafit.edu.co](mailto:ehernandeg@eafit.edu.co)

Las opiniones contenidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

## Abstract

*Using a computable general equilibrium model calibrated for 2019, shocks of various characteristics to the minimum wage are simulated to establish the effects on the nation's fiscal accounts. This document is a pioneer in that analysis. The evidence suggests adverse effects of increases in the minimum wage above past inflation and the change in productivity. An increase of these characteristics by 1% takes the General Government deficit in 2022 from 5.6% of GDP to 5.7%. If the simulated increase is 3.25%, as occurred for 2022, it takes the deficit from 5.6% to 5.8% of GDP and increases the total deficit of the Central National Government (CNG) and the debt by 0.13 percentage points (pp) and 0.29pp, respectively. The semi-elasticity of the fiscal deficit of the CNG to the minimum wage is 0.04 while the elasticity of GDP to the minimum wage is  $-0.17$ . When the simulation scenario goes up to 2030, the deterioration of public finances is greater. Depending on the magnitude and persistence of the increases in the minimum wage, in that year, the GDP growth rate can fall to 39 basic points (bp). Similarly, important deteriorations are observed in the total deficit and the debt of the CNG and in the trajectories of expenditure in both pensions and health. In 2030 the deficit goes from: 2.79% to 3.52% of GDP and the public debt increases by more than 400 bp, while health and pension expenses increase by more than 20 bp each. In all cases there is job destruction and an increase in labor informality.*

**JEL Classification:** H62, H63, J23, J31.

**Key words:** minimum wage, formal employment, informal employment, elasticity of substitution, contributory system, prime media regime, fiscal deficit, debt.

## 1. Introducción

El análisis de los efectos del salario mínimo suele tener dos características fundamentales. En primer lugar, se concentra en el mercado laboral, y, en segundo término, se basa en enfoques de equilibrio parcial. Aunque los hallazgos varían con las metodologías de análisis, países o regiones, períodos muestrales y frecuencia de los datos, la mayoría de los trabajos sugiere que aumentos del salario mínimo producen pérdidas de empleo. Sobre este aspecto en particular, la literatura es extensa (véanse, por ejemplo, Brown, Gilroy y Kohen, 1982; Neumark y Wascher, 2008; Neumark, 2018; Neumark y Shirley, 2021).

Sin embargo, otros autores han presentado evidencia en el sentido que los aumentos del salario mínimo no solo no afectan el empleo, sino que, además pueden aumentarlo (Card, 1992a, b; Card y Krueger, 1994; 1995). Manning (2021) sintetiza los hallazgos señalando que los efectos del salario mínimo en el empleo son de magnitudes modestas.

Efectos del salario mínimo en otras variables de la economía también han sido estudiados. Por ejemplo, en la distribución de ingresos (Welch, 1976; Gramlich, 1976; Mincer, 1976; Brown 1999; Neumark, Schweitzer y Wascher, 2004; Leonard, 2000; Dube, 2019, entre muchos otros), desigualdad (Lee, 1999; Autor, Manning y Smith, 2016; Engbom y Moser, 2021; Bossler y Schank, 2020) precios e inflación (Aaronson, 2001; MacDonald y Aaronson, 2000; MaCurdy, 2015; Belman y Wolfson, 2014; Harasztosi y Lindner, 2019; Renkin et al., 2020; Leung, 2021)<sup>1</sup>.

En Colombia la evidencia es también amplia. Utilizando enfoques de equilibrio parcial se han documentado efectos en informalidad laboral (Mondragón, Peña y Wills, 2010; Arango y Flórez, 2020a; Arango, Flórez y Guerrero, 2020), destrucción de empleo formal (Bell, 1997; Arango y Rivera, 2022) y desempleo estructural (Arango y Flórez, 2020b). De igual manera, se ha encontrado evidencia de sus efectos en la distribución de salarios e ingresos laborales (Maloney y Núñez, 2004; Arango y Pachón, 2007; Mondragón, Peña y Wills, 2013; Pérez, 2020) y los precios de la comida fuera del hogar (Arango, Ardila y Gómez, 2011).

La evidencia, tanto en otros países como en Colombia, utilizando enfoques de equilibrio general es un tanto menor (véanse, por ejemplo, Glover; 2019; Šauer, 2018; Granda y Hamann, 2020; Saraçoğlu,

---

<sup>1</sup> Algunas contribuciones recientes como Neumark y Wascher (2008), Flinn (2010), Belman y Wolfson (2014), y Ahlfeldt *et al.* (2022), analizan los efectos del salario mínimo en una amplia variedad de dimensiones.

2020; Ahlfeldt, Roth y Seidel, 2022), regularmente utilizando modelos de equilibrio general dinámicos y estocásticos.

El presente artículo introduce dos variantes. La primera es la utilización de un modelo de equilibrio general computable en el que se analizan los efectos cuantitativos, tanto transitorios como permanentes, de aumentos del salario mínimo real (véase también Botero, 2013). La segunda variante es que se concentra en el estudio de los efectos del salario mínimo en la esfera fiscal; un aspecto muy poco estudiado en la literatura.

Los efectos del salario mínimo en las finanzas públicas de Colombia se pueden clasificar en directos e indirectos, ambos de la mayor importancia y con capacidad de afectar tanto los ingresos como los gastos del Gobierno General<sup>2</sup>. El primer efecto directo del salario mínimo en las finanzas del Gobierno General surge al constituirse como base de cotización mínima de la seguridad social: el salario mínimo es la base de cotización tanto en el régimen de reparto o Régimen de Prima Media (RPM), del sistema de pensiones, como en el componente contributivo del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). Así, cuanto más alto es el salario mínimo mayores son los ingresos por estos conceptos que van a Colpensiones y a la Administradora de Recursos del Sistema de Salud (ADRES). El segundo efecto directo del salario mínimo sobre las finanzas públicas se materializa por el lado de los gastos, al constituirse como piso de las pensiones del RPM. Por lo tanto, en la medida en que aumente el salario mínimo aumentarán los ingresos, pero también lo harán los gastos, como se observa en las columnas (1) y (2) del Cuadro 1. Un tercer efecto directo del aumento del salario mínimo surge de considerar los pagos de nómina de las fuerzas militares, en particular de los soldados e infantes de marina.

**Cuadro 1. Efectos del salario mínimo en las finanzas públicas**

Efectos directos			Efectos indirectos: aumento de la informalidad laboral	
Afiliación de los trabajadores a los regímenes de pensiones (RPM) y contributivo de salud		Nómina oficial	Ingresos (4)	Gastos (5)
Ingresos (1)	Gastos (2)	Gastos (3)		
Mayores ingresos por una base de cotización más alta al efectuar contribuciones al Régimen de Prima Media y al régimen contributivo de salud.	Mayores gastos por concepto de pensión mínima en el Régimen de Prima Media.	Mayores gastos por concepto de nómina de fuerzas militares (soldados e infantes de marina).	Menores ingresos por concepto de IVA e impuesto a la renta. Menor recaudo por concepto de contribuciones al Régimen de Prima Media y al subsistema contributivo de salud.	<b>Corto plazo:</b> mayores gastos en el régimen subsidiado de salud. <b>Largo plazo:</b> mayores gastos por Colombia Mayor y Beneficios Económicos Periódicos (BEPS).

Fuente: cálculos de los autores.

<sup>2</sup> Según el Sistema de Cuentas Nacionales (2008), el Gobierno General incluye, además del GNC, el sector de seguridad social y las ET.

Pero el salario mínimo también tiene efectos indirectos, cuyos horizontes (corto o largo plazo) pueden ser algo difusos. Estos efectos se denominan indirectos ya que afectan las finanzas públicas por la vía de la informalidad laboral. La tasa de informalidad laboral corresponde a la proporción de trabajadores ocupados que cumplen la condición de informales siguiendo algún criterio (véanse, entre otros, Bernal, 2009 y Fernández et al., 2017); por ejemplo, por falta de afiliación al sistema de seguridad social o por tener vínculo laboral con empresas de cinco personas o menos, incluyendo el empleador (i.e., por tamaño de empresa). Medida por tamaño de la firma<sup>3</sup> o por falta de afiliación al sistema de seguridad social en pensión, dicha tasa se ha situado entre 47% y 59% dependiendo del dominio geográfico analizado, como veremos más adelante.

Aunque, como vemos, la informalidad laboral se puede medir de distintas maneras, con cualquiera de ellas se podría estimar el impacto que genera el salario mínimo en las cuentas fiscales de la nación, en especial, en el déficit fiscal del GNC. En este artículo, en particular, se consideran informales los trabajadores por cuenta propia y los trabajadores no calificados, aporten o no a salud.

La informalidad laboral tiene efectos importantes en las finanzas públicas ya que su prevalencia afecta, cerca de la mitad de la población ocupada, reduce los ingresos y aumenta los gastos del Gobierno General. Los ingresos fiscales se ven disminuidos ya que muchas de las transacciones de bienes y servicios que realizan los trabajadores informales ocurren en el sector informal. El cual, en muy buena medida, no paga el impuesto al valor agregado, IVA, el impuesto al consumo, ni el impuesto de renta. Antes de la expedición del Decreto 1174 de 2020 (Piso de Protección Social) que entró en vigor en febrero de 2021 en desarrollo del artículo 193 de la Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional del Desarrollo, “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”), los ingresos también se venían viendo afectados, ya que ni los trabajadores informales ni sus empleadores contribuían con la seguridad social en salud y pensión (Botero *et al.* 2020; Clavijo, 2010)<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> En este caso, para medir la informalidad, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- determinó acogerse a la resolución de 1993 de la OIT y las recomendaciones del grupo de Delhi (ver DANE, 2009). De esta manera, son informales: i) Los empleados particulares y los obreros que laboran en establecimientos, negocios o empresas que ocupen hasta cinco personas en todas sus agencias y sucursales, incluyendo al patrono y/o socio; ii) los trabajadores familiares sin remuneración; iii) los trabajadores sin remuneración en empresas o negocios de otros hogares; iv) los empleados domésticos; v) los jornaleros o peones; vi) los trabajadores por cuenta propia que laboran en establecimientos hasta cinco personas, excepto los independientes profesionales; vii) los patronos o empleadores en empresas de cinco trabajadores o menos. Se excluyen los obreros o empleados del gobierno.

<sup>4</sup> Pese a que hay incertidumbre sobre el efecto en los ingresos y los gastos del Gobierno General, en este artículo se hace una modelación de trayectorias factibles.

El Gobierno Nacional ha buscado reducir los costos laborales y generar incentivos a la formalización<sup>5</sup>, permitiendo mejorar no solo las finanzas estatales, sino también las deficientes condiciones laborales de los trabajadores informales (Batini, Levine, y Lotti, 2011). Si bien, buena parte de la literatura se ha concentrado en el análisis del efecto que cambios en las contribuciones parafiscales y otras reformas pudieron haber tenido en el empleo formal (Morales y Medina, 2016; Fernández y Villar, 2016; Kugler, Kugler, y Herrera, 2017; y Osorio, 2016)<sup>6</sup>, existe poca evidencia del impacto que la informalidad genera sobre las cuentas fiscales de forma agregada y en un contexto de equilibrio general. Esa es una de las principales contribuciones del artículo.

Este documento responde a la pregunta: ¿Cuál es la respuesta (semi-elasticidad) de las finanzas públicas del GNC a los incrementos del salario mínimo? Además de ilustrar efectos de equilibrio general en muchas otras variables como el empleo, la tasa de desempleo, etc., el documento también aborda la pregunta de si los incrementos del salario mínimo afectan el crecimiento del PIB y, si es así, en qué magnitud.

Para cumplir los objetivos se utiliza un Modelo de Equilibrio General Computable, MEGC, calibrado para el año 2019, con un cierre guiado por el ahorro<sup>7</sup>. El modelo calcula el equilibrio en cada período (hasta el año 2030), y actualiza los *stocks* de capital y la oferta de trabajo. Para abordar la informalidad, se caracterizan la demanda de trabajo, tanto formal como informal, así como ambos segmentos de la oferta. Se modelan quince ramas de actividad económica, catorce de ellas cuentan con una empresa representativa formal, mientras la rama número quince recoge toda la informalidad. La estructura productiva diferencial de las ramas dependerá de las distintas intensidades de capital, pero compartirán una estructura semejante de insumos intermedios. Para producir bienes y servicios, los empresarios informales que operan, a menudo, como trabajadores por cuenta propia, demandan su propio trabajo o el de algunos pocos trabajadores. Estos empresarios, no cumplen con las obligaciones legales como el pago de impuestos indirectos. El modelo permite actualizar los saldos de deuda pública que resultan de las trayectorias de ingresos y gastos, en los diferentes escenarios de evolución de la política pública asociada con el salario mínimo y sus efectos en el mercado laboral y la informalidad. El modelo también permite calcular los costos financieros asociados con dichos saldos de deuda.

---

<sup>5</sup> Aún falta conocer los efectos en el mercado laboral de la Ley 2010 de 2021 y la Ley 2114 de 2021. La primera, reduce la jornada laboral semanal de manera gradual, a partir del segundo semestre de 2023, sin disminuir el salario de los trabajadores; la segunda, amplía la licencia de paternidad, crea la licencia parental compartida, introduce la licencia parental flexible de tiempo parcial, etc.

<sup>6</sup> Estos artículos analizan, en particular, la reducción de 13,5pp que introdujo la reforma tributaria de 2012. Con base en ellos se ha establecido que con la reforma se crearon entre 200.000 y 600.000 empleos formales.

<sup>7</sup> Es decir, la inversión se ajusta al ahorro generado por los distintos agentes en la economía.

Para compatibilizar las cuentas fiscales del Ministerio de Hacienda con las Cuentas Nacionales, la administración pública se compone del GNC, las administraciones locales (ET), la ADRES, el RPM, los regímenes pensionales especiales y de excepción<sup>8</sup>. Con el modelo se obtienen cuadros de salida de las variables relevantes que permiten, a su vez, definir la Matriz de Contabilidad Social en cada período, replicando las cuentas del Gobierno General y del SGSSS y pensión. Ante choques de salario mínimo, el equilibrio del modelo se recalcula para un horizonte de varios años. En tal sentido, los ejercicios incorporan algunos elementos dinámicos conectados de un año al siguiente mediante el *stock* de capital.

El documento presenta evidencia de efectos adversos de incrementos del salario mínimo real por encima de las variables que usualmente guían sus aumentos anuales; es decir, la inflación pasada y el cambio en la productividad. Para 2022, en particular, un aumento de 1% del salario mínimo de esas características lleva el déficit del GG de 5,6% a 5,7% del PIB. Un incremento de 3,25%, como el de 2022, lleva el déficit de 5,6% a 5,8% del PIB. En este caso el déficit total del GNC se incrementa en 0,13 pp mientras que la deuda lo hace en 0,29 pp. La semi-elasticidad del déficit fiscal del GNC al salario mínimo es 0,04 mientras que la elasticidad del PIB al salario mínimo es -0,17.

Cuando se hacen simulaciones hasta el año 2030, el deterioro de las finanzas públicas es mayor. Dependiendo de la magnitud y persistencia de los aumentos del salario mínimo, en el año 2030, la tasa de crecimiento del PIB puede caer hasta 39 pb. De igual forma, se observan deterioros importantes en el déficit total, la deuda del GNC y las trayectorias de gasto, tanto en pensiones como en salud. En particular, al final del período de análisis, el déficit pasa de 2,79% a 3,52% del PIB, la deuda pública se incrementa en más de 400 pb, y los gastos en salud y pensión se incrementan en más de 20 pb cada rubro.

## 2. Información inicial

Para tener una idea de algunos órdenes de magnitud que se desprenden del Cuadro 1, en el caso de pensiones, en diciembre de 2019 el número de cotizantes activos de 1 SMMLV a Colpensiones fue de 975.152, lo cual significa que con un SMMLV de \$828.116, los ingresos por concepto de aportes de estos trabajadores fueron de \$1.550,5 miles de millones (mm) equivalentes al 14,6% de los ingresos de esta entidad por concepto de cotizaciones<sup>9</sup>. Por otro lado, en 2019, los pensionados de 1 SMMLV por

---

<sup>8</sup> Entre los primeros se destacan las universidades públicas (Ley 647 de 2001), etc. Entre los especiales están Ecopetrol, Fomag, Fuerzas Militares, Policía Nacional, etc.

<sup>9</sup> Para hacer este cálculo, suponemos que el salario mínimo constituye el piso del IBC. Como decíamos en la Introducción, el IBC consiste en el ingreso con base en el cual se hacen los aportes a la seguridad social. Para los asalariados del sector privado, el IBC se computa con base en el salario básico devengado, incluyendo las horas extras, pero excluyendo las primas legales, el auxilio de transporte, las bonificaciones y los viáticos ocasionales y otros beneficios extralegales no salariales. El IBC de los servidores públicos no incluye subsidios de transporte ni alimentación, las primas de servicio, vacaciones y navidad, ni los viáticos ocasionales y permanentes. Finalmente, el IBC de los trabajadores independientes debe guardar relación –según



invalidez, sobrevivencia y vejez fueron 714.021, en promedio, de forma que los gastos anuales en pensiones fueron \$7.095,5 mm. De esta manera, la diferencia entre ingresos y gastos asociados directamente con el salario mínimo (-\$5.545,0 mm) sugiere, de entrada, un efecto importante en las finanzas del Gobierno General.

Por otro lado, en 2019 el costo de la nómina de los soldados de la Armada Nacional fue de \$369.629.799.720, lo que significó una participación en el Presupuesto General de la Nación de 0,15% y del 0,03% del PIB.

En cuanto al SGSSS, en 2019 los ingresos de la ADRES por concepto de contribuciones fueron de \$20.346 mm, los cuales representaban el 39% de sus ingresos corrientes. No todos estos aportes fueron realizados sobre la base de un salario mínimo, pero sí una alta proporción de ellos.

La promulgación de la Ley 100 de 1993 impulsó la operación simultánea de los sistemas contributivo y subsidiado como parte del diseño del SGSSS. Al primero, se encuentran vinculados los trabajadores que contribuyen con sus aportes mensuales, al igual que sus beneficiarios. Al segundo, por su parte, se encuentran vinculadas las personas de menores ingresos – que no están en posibilidad de hacer aportes – al igual que sus familiares. En particular, las personas deben tener una clasificación correspondiente a los grupos A01 a C18 que, según SISBEN IV, son consideradas pobres y vulnerables.

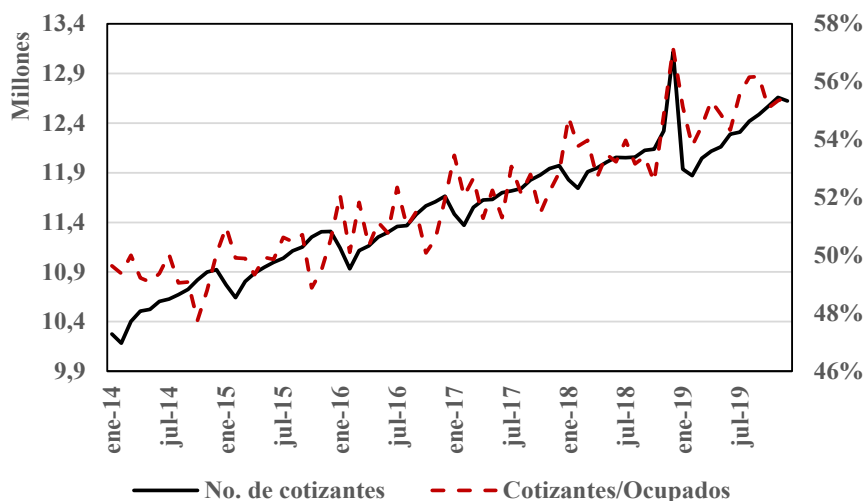
El Gráfico 1 muestra el número de cotizantes al régimen contributivo de salud, sin incluir los regímenes de excepción ni los especiales. Dichos cotizantes pasaron de 10.274.147 a 12.624.080, lo cual significó un aumento, promedio anual, de 3% entre 2014 y 2019. A su vez, la relación entre cotizantes y ocupados pasó de 49,6% a 55,6%, creciendo a un ritmo promedio cercano a 1,2 pp por año.

En el Cuadro 2 se observa el cubrimiento del sistema de salud entre 2018 y 2020; en este último año, el número de personas cubiertas por el régimen subsidiado fue superior al del contributivo. Según información de la ADRES, por cada trabajador afiliado al sistema contributivo hay cerca de 0,8 beneficiarios; es decir, aproximadamente 44% de los afiliados al sistema contributivo son beneficiarios. Desde 2008, el Plan de Aseguramiento Obligatorio es el mismo para los afiliados a ambos regímenes del SGSSS. Las alcaldías son las encargadas de la afiliación de las personas al sistema subsidiado.

---

la ley– con los ingresos efectivamente devengados. Si la relación está mediada por un contrato de prestación de servicios, el IBC debe ser como mínimo igual a 40% del valor del contrato, pero en ninguna circunstancia el IBC podrá ser inferior a 1 SMMLV, ni superior a 25 veces el mismo.

Gráfico 1. Cotizantes al régimen contributivo



Nota: no incluye cotizantes a los regímenes de excepción y ni especiales. Fuente: ADRES; DANE -Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH); cálculos propios.

Cuadro 2. Cobertura del sistema de salud

Régimen	2018	2019	2020
Contributivo	22.378.384	22.909.679	23.362.083
Subsidiado	22.658.108	22.808.930	24.026.912
Excepción y especiales	2.138.117	2.244.341	2.195.331
Afiliados	47.174.609	47.962.950	49.584.326
Cobertura	94,66%	95,21%	97,78%
Población total DANE	49.834.240	50.374.478	50.709.385

Fuente: <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/cifras-aseguramiento-salud.aspx>; cálculos propios.

Una variable fundamental en nuestro proceso de modelación es la Unidad de Pago por Capitación (UPC). Esta constituye el valor que se reconoce por cada uno de los afiliados al SGSSS – regímenes contributivo y subsidiado – para cubrir los servicios y las tecnologías del Plan de Beneficios en Salud (PBS). El Cuadro 3 muestra la UPC básica utilizada en cada régimen para la vigencia 2019. Ambas UPC son la base de definición de las demás UPC establecidas por zonas geográficas<sup>10</sup> y grupos demográficos especiales. La estructura de costos muestra el factor por el cual hay que multiplicar el valor de referencia para cubrir los servicios y las tecnologías del PBS de cada grupo etario; se observa que los factores más altos corresponden a las personas de más de 70 años.

La ADRES, entidad creada mediante la Ley 1753 de 2015, constituye el eje del manejo de recursos del SGSSS. A esta entidad llegan los aportes del 4,0% que realizan los trabajadores al sistema

<sup>10</sup> Por ejemplo, la UPC del régimen contributivo de San Andrés, Providencia y Santa Catalina es igual a la UPC básica multiplicada por 1,379.

contributivo, recaudados por las Entidades Promotoras de Salud (EPS), así como la contribución que realizan los empleadores de una fracción del impuesto de renta, cuya destinación específica es el SGSSS<sup>11,12</sup>. Además de los recursos anteriores, el GNC, mediante aportes del Presupuesto General de la Nación (PGN), y las Entidades Territoriales (ET) constituyen fuentes de financiación del sistema de salud. En el Cuadro 4 se observa que en 2019 cerca del 49% de los ingresos fueron aportes del GNC y las ET.

**Cuadro 3. Unidad de pago por capitación. Grupos de referencia. 2019.**

Valor referencia UPC	Régimen contributivo		Régimen subsidiado	
	\$847.180,8		\$787.327,2	
Grupos de edad	Estructura de costo	Valor año (\$)	Estructura de costo	Valor año (\$)
Menores de 1 año	2,9679	2.514.348,0	2,7654	2.177.276,4
1 – 4 años	0,9530	807.364,8	0,8179	643.953,6
5 – 14 años	0,3329	282.027,6	0,3267	257.220,0
15–18 hombres	0,3173	268.812,0	0,3847	302.886,0
15–18 mujeres	0,5014	424.774,8	0,6381	502.394,4
19–44 hombres	0,5646	478.317,6	0,6415	505.069,2
19–44 mujeres	1,0475	887.421,6	1,0154	799.452,0
45–49	1,0361	877.762,8	1,0376	816.930,0
50–54	1,3215	1.119.549,6	1,2973	1.021.399,2
55–59	1,6154	1.368.536,4	1,5738	1.239.094,8
60–64	2,0790	1.761.289,2	1,9465	1.532.530,8
65–69	2,5861	2.190.895,2	2,4125	1.899.428,4
70–74	3,1033	2.629.054,8	2,9424	2.316.632,4
75 años y más	3,8997	3.303.752,4	3,6575	2.879.650,8

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social, resolución 5858 de 2018; cálculos propios.

El Cuadro 4 presenta el balance fiscal del sector de seguridad social en 2019. Tanto por el lado de los ingresos como de los gastos, las pensiones superaron a la salud en cerca de 1pp del PIB. En el primer caso, la salud es 5,2% mientras que las pensiones son el 6,3%. Por el lado de los ingresos, se destacan los aportes del GNC, así como los de las ET. En materia de salud, la mayoría de estos ingresos corresponden al monto girado para cubrir el régimen subsidiado.

<sup>11</sup> El Impuesto sobre la Renta para la Equidad (CREE), introducido por la reforma tributaria de 2012, tenía como propósito canalizar recursos para el ICBF, el SENA y la porción correspondiente a salud si el trabajador devengaba menos de 10 SMMLV. Posteriormente, fue reemplazado por la autorretención de renta como resultado de uno de los cambios tributarios implementados por la ley 1819 del 2016. El objetivo de este concepto sigue siendo el mismo que el del CREE. Las tarifas de la autorretención dependen de la actividad económica: a la base gravable del contribuyente le son aplicables las tarifas del 0,40%, 0,80% y 1,60%.

<sup>12</sup> Los recursos de los copagos y las cuotas moderadoras llegan a las EPS, no a la ADRES. Los primeros son el aporte en dinero que hacen únicamente los afiliados beneficiarios y que corresponde a un porcentaje del valor del servicio. Las segundas son el pago que hacen afiliados–cotizantes y beneficiarios, cuando requieren unos servicios particulares. La finalidad de este cobro es racionalizar la prestación de los servicios de salud y estimular su buen uso. Tanto las cuotas moderadoras como los copagos varían según el régimen.

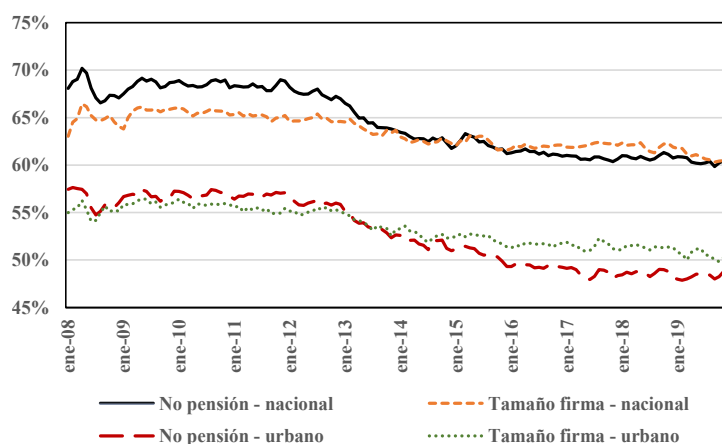
**Cuadro 4. Balance fiscal de la Seguridad Social. 2019**

Concepto	Salud		Pensión		Seguridad social	
	\$MM	% PIB	\$MM	% PIB	\$MM	% PIB
<b>Ingresos totales</b>	54.935	5,2	66.991	6,3	121.926	11,5
<b>Aportes GNC y ET</b>	<b>27.067</b>	<b>2,5</b>	<b>33.521</b>	<b>3,2</b>	<b>60.588</b>	<b>5,7</b>
Funcionamiento	27.067	2,5	33.521	3,2	60.588	5,7
<b>Ingresos tributarios</b>	<b>25.620</b>	<b>2,4</b>	<b>25.864</b>	<b>2,4</b>	<b>51.484</b>	<b>4,8</b>
<b>Otros ingresos</b>	<b>2.248</b>	<b>0,2</b>	<b>7.606</b>	<b>0,7</b>	<b>9.854</b>	<b>0,9</b>
Rendimientos financieros	301	0,0	5.662	0,5	5.963	0,5
Otros	1.947	0,2	1.944	0,2	3.891	0,4
<b>Gastos totales</b>	54.609	5,1	63.284	6,0	117.896	11,1
<b>Pagos corrientes</b>	<b>54.609</b>	<b>5,1</b>	<b>63.268</b>	<b>6,0</b>	<b>117.877</b>	<b>11,1</b>
Funcionamiento	54.609	5,1	63.268	6,0	117.877	11,1
Servicios personales	35	0,0	247	0,0	282	0,0
Operación comercial	0	0,0	326	0,0	326	0,0
Transferencias	54.397	5,1	62.328	5,9	116.725	11,0
Gastos generales y otros	177	0,0	366	0,0	543	0,0
<b>Pagos de capital</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>16</b>	<b>0,0</b>	<b>16</b>	<b>0,0</b>
<b>Deuda flotante</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>3</b>	<b>0,0</b>
<b>Balance total</b>	326	0,0	3.707	0,3	4.030	0,3

Fuente: MHCP – Marco Fiscal de Mediano Plazo (MFMP). 2020; cálculos propios.

Una de las claves para entender los efectos fiscales del salario mínimo y, de paso, el alto volumen de personas vinculadas al régimen subsidiado de salud que acabamos de observar, así como las transferencias al sistema de pensiones, está en la informalidad laboral. Como señalábamos en la introducción, esta tasa se ha situado entre 47% y 59% dependiendo del dominio geográfico analizado, como se observa en el Gráfico 2.

**Gráfico 2. Tasa de informalidad laboral.**  
Total nacional y dominio urbano (enero 2008 – diciembre 2019)

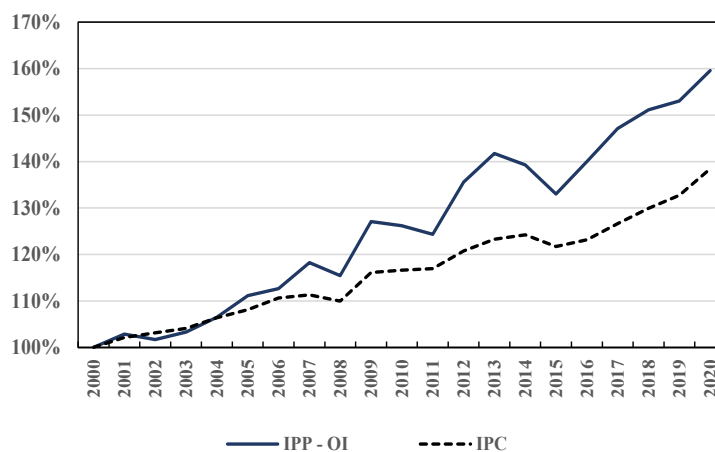


Nota: la tasa de informalidad laboral corresponde a la proporción de trabajadores ocupados que cumplen la condición de informales. En el gráfico hay dos medias de informalidad laboral. 1. Por tamaño de la firma tamaño de la firma. 2. Por la falta de afiliación de los trabajadores al sistema de seguridad social en pensión. Fuente: DANE-GEIH; cálculos propios.

Según Arango y Flórez (2020a), una de las razones para la existencia de una tasa de informalidad tan alta ha sido el nivel del salario mínimo en relación con otros salarios de la economía (véase también Arango, Flórez y Guerrero, 2020). Las elasticidades de la tasa de informalidad, modelada como la proporción entre los ocupados informales y el número total de ocupados, que presentan Arango y Flórez (2020a), se sitúan entre 0,047 y 0,576 si se utiliza el panel de 23 ciudades, o 0,143 para el conjunto de todas estas. Según esta literatura los incrementos del salario mínimo real han sobrepasado los de la productividad de los trabajadores menos calificados, lo cual – entre otras explicaciones – ha impedido que, pese a las reformas laborales y fiscales adelantadas a lo largo de este siglo y las fases de auge del ciclo económico, la tasa de informalidad laboral haya caído más que entre los cinco y ocho puntos porcentuales que lo hizo entre 2008 y 2019, como se observa en el Gráfico 2.

Por su parte, el salario mínimo real en Colombia ha experimentado importantes aumentos, tanto ex ante como ex post; los cuales, eventualmente, han contribuido a explicar la alta tasa de informalidad laboral de la economía colombiana, la cual ha sido una característica estructural del mercado laboral en las últimas décadas (Cárdenas y Mejía, 2007; Bernal, 2009; Arango y Flórez, 2020a; Arango, Flórez y Guerrero, 2020). El Gráfico 3 muestra la evolución del índice del salario mínimo real, deflactado por el IPC y, también, por el IPP, donde se hace evidente el crecimiento que ha tenido el salario mínimo en términos reales a lo largo de este siglo.

**Gráfico 3. Índice del salario mínimo real**



Fuente: DANE; cálculos propios.

Dado que los trabajadores informales no contribuyen al sistema de pensiones en buena parte de su vida laboral, para contar con algún ingreso al momento del retiro pueden acceder a los BEPS, para los cuales el Estado aporta, en calidad de subsidio, un 20% del capital acumulado por los ahorradores.

Los BEPS, diseñados con el propósito de fomentar el ahorro voluntario de largo plazo de la población colombiana de bajos ingresos, fueron creados mediante el Acto Legislativo 1 de 2005 y comenzaron a operar en 2015. Según la Comisión del Gasto y la Inversión Pública (Bernal et al., 2017), quienes al momento del retiro no puedan optar por una pensión del sistema contributivo y sean acreedores a indemnizaciones sustitutivas de Colpensiones o a devoluciones de saldos del Régimen de Ahorro Individual con Solidaridad (RAIS), están en posibilidad de trasladar los recursos correspondientes al sistema de BEPS y recibir el aporte del 20% siempre que estén afiliados al régimen subsidiado de salud. Los ahorradores suscritos a los BEPS no pueden cotizar simultáneamente ni al RPM ni al RAIS. En 2019, habían 639.704 cuentas de ahorro abiertas y 21.957 personas beneficiarias de los BEPS.

Cuando las personas no disponen de rentas o ingresos suficientes para subsistir (de acuerdo con SISBEN IV<sup>13</sup>, se incluyen todos los niveles de los grupos A y B y C, hasta el subgrupo C1), son colombianas, han residido durante los últimos diez (10) años en el territorio nacional y tienen como mínimo 54 años si son mujeres, o 59 si son hombres, existe la posibilidad de incorporados al Programa de Protección Social al Adulto Mayor – Colombia Mayor.

Este programa tiene como objetivo aumentar la protección a los adultos mayores que se encuentran desamparados, que no cuentan con una pensión, o viven en la indigencia o en la extrema pobreza, a través de la entrega de un subsidio económico mensual. El programa, que se lleva a cabo en 1.107 municipios y tres inspecciones departamentales, cuenta con más de 1.698.000 beneficiarios y es apoyado por las alcaldías municipales, quienes cumplen un papel fundamental en la ejecución y seguimiento del programa. Los subsidios del Programa Colombia Mayor se entregan bajo dos modalidades: i) Subsidio económico directo, que se gira directamente a los beneficiarios a través de la red bancaria o de entidades contratadas para este fin, y ii) Subsidio económico indirecto, que se otorga en Servicios Sociales Básicos, a través de Centros de Bienestar del Adulto Mayor y Centros Diurnos. Los Servicios Sociales Básicos comprenden alimentación, alojamiento y salubridad, medicamentos o ayudas técnicas, prótesis u órtesis no incluidos en el PBS, de acuerdo con el régimen aplicable al beneficiario, ni financiadas con otras fuentes. Podrá comprender medicamentos o ayudas técnicas incluidas en el PBS, cuando el beneficiario del programa no esté afiliado al SGSSS. Tanto el Gobierno Nacional como las ET participan en el

---

<sup>13</sup> El Sistema de Beneficiarios Potenciales de Programas Sociales en Colombia, es una encuesta que caracteriza a más del 60% de la población total del país, con foco principalmente en hogares de bajos ingresos. Este conjunto de datos contiene variables como los nombres de las personas y la identificación nacional, calidad de la vivienda (materiales utilizados para construir la casa), educación, número de miembros del hogar, situación laboral de los miembros del hogar, acceso a los servicios de salud, etc. El SISBEN IV está diseñado para clasificar la población en cuatro grupos diferentes de acuerdo con su información socioeconómica. Dichos grupos son: A: pobreza extrema; B: pobreza moderada; C: vulnerable, y D: ni pobre, ni vulnerable. Estos grupos se encuentra, a su vez, divididos en 51 subgrupos en total.

programa. El Gobierno Nacional, unificó el valor del Subsidio mensual del Programa Colombia Mayor, en la suma de ochenta mil pesos (\$80.000) para todos los beneficiarios del mencionado Programa a nivel nacional. En algunos Municipios o Distritos, como es el caso del Distrito Capital, los beneficiarios del Programa Colombia Mayor reciben, además del valor del Subsidio citado anteriormente, una suma adicional cofinanciada por el correspondiente Municipio; adicionalmente, algunos grupos poblacionales como las madres comunitarias y sustitutas incluidas en el Programa Colombia Mayor, también reciben un valor adicional cofinanciado por ICBF<sup>14</sup>. Este programa se financia mediante la cuenta especial de la Nación conocida como Fondo de Solidaridad Pensional, a la cual llegan aportes adicionales hechos por los afiliados al RPM y al RAIS, cuyo Ingreso Base de Cotización (IBC) supera los 4 SMMLV. El Fondo de Solidaridad Pensional apoya, además, la financiación del Programa de Subsidio al Aporte en Pensión (PSAP).

De acuerdo con lo anterior, si la tasa de informalidad fuera menor, así mismo sería el esfuerzo fiscal requerido para dar cubrimiento al régimen subsidiado de salud. Además, si los trabajadores hicieran aportes suficientes para cubrir su pensión, los recursos destinados por la Nación a cubrir el 20% de lo que ahorran los beneficiarios de los BEPS sería menor. De igual forma, en el largo plazo, el sostenimiento del programa Colombia Mayor sería menos oneroso.

### **3. Características del modelo**

El modelo incluye siete instituciones: hogares, firmas, GNC, ET, ADRES, Pensiones y resto del mundo; desagrega, además, quince ramas de producción, e incorpora cuatro tipos de factores productivos: capital, trabajo formal calificado, trabajo formal no calificado y trabajo informal no calificado, esta clasificación se realiza siguiendo a La Porta y Shleifer (2014). Se define al trabajo informal como aquel que no incorpora gran capital físico ni humano en el proceso productivo (en Cuentas Nacionales hace referencia a los independientes no calificados); mientras que el trabajo formal es aquel que sí los incorpora; es decir, serán formales todos los calificados (asalariados e independientes), ya que generan valor agregado con su alto capital humano, y los asalariados no calificados, quienes complementan su trabajo con capital físico de las empresas.

En la rama productiva que denominamos informal, hay un conjunto de “empresarios informales” (que operan, a menudo, como trabajadores por cuenta propia), que demandan trabajo (ya sea propio, o de algunos pocos trabajadores) para producir bienes y servicios; los cuales, probablemente, no cumplen con

---

<sup>14</sup> Tomado de: <https://www.fondodesolidaridadpensional.gov.co/fondo-de-solidaridad/que-es-el-fondo-de-solidaridad-pensional/programas/programa-colombia-mayor.html>.

las obligaciones legales (pago del salario mínimo e impuestos indirectos). En cada una de las catorce ramas formales, se modela una empresa representativa formal y en la rama número quince una informal; la estructura productiva diferencial depende de las distintas intensidades de capital, pero con estructuras de insumos intermedios semejantes.

La agregación de los productos de ambos tipos de empresas se hace mediante funciones de elasticidad de sustitución constante, (o, en inglés, *constant elasticity of substitution*, CES). El agente, que demanda bienes y servicios, es quien decide qué tipo de bien o servicio consumir: formal o informal. Esta es una decisión basada en el sistema de precios, el cual es afectado por el cobro de impuestos indirectos.

La relación laboral, en el caso de las empresas informales, no cumple completamente con las obligaciones legales establecidas, pero podrá ser atractiva para algunos oferentes de trabajo, dada la escasa demanda en el sector formal. En este último, hay escasez de capital: muy pocas empresas establecidas, con capital físico instalado, pueden hacer *matching* con la oferta laboral total, a niveles sensatos de salario.

Un trabajador no calificado puede participar en procesos de reclutamiento en los que la probabilidad de resultar empleado es baja (del orden del 50%) al nivel de salario establecido por la normatividad. De ser reclutado, tendría garantías salariales y prestaciones, así como afiliación a los sistemas de seguridad social. Pero de no lograrlo, debe tomar una decisión: mantenerse en la fila del proceso o vincularse a una empresa informal, en la que no aplicará la legislación laboral. La decisión de los no calificados se modela mediante una frontera de posibilidades de producción (o, en inglés, *constant elasticity of transformation*, CET), en la que dada una elasticidad de sustitución igual a 1,5, el trabajador escoge si hacer fila en el mercado formal (con un salario esperado, que depende de la tasa de desempleo formal implícita en el mercado) u optar por un trabajo informal, con una remuneración no sujeta a la legislación laboral.

Cabe anotar que la caracterización de los dos tipos de empresas no tiene que ser de dualidad plena, en el sentido que es posible que un porcentaje de las empresas formales evadan, y un porcentaje de las que llamamos informales cumpla con obligaciones fiscales, tanto en la venta de sus productos, como en la contratación de los trabajadores (del empleador mismo, en el caso de los trabajadores por cuenta-propia, o de otros, en las empresas de cinco trabajadores o menos). El modelo endogeniza la decisión de participación por medio de una función de utilidad consistente con el Sistema Lineal de Gasto, cuyos detalles técnicos se discuten en el Anexo, numeral 1.4.

El Gráfico 4 presenta el flujo del modelo utilizado para simular los efectos de incrementos en el salario mínimo por encima de la inflación pasada y el cambio en la productividad. En primer lugar, se explica



el flujo de las flechas en color negro. Los hogares están en capacidad de ofrecer trabajo calificado y no calificado; ambos tipos de trabajo se combinan con el capital ofrecido por las familias en las empresas formales para generar un valor agregado – VA – formal. Por su parte, una fracción del trabajo no calificado es utilizado por empresas informales, las cuales – sin utilizar capital – generan un valor agregado informal. La suma del VA de las empresas formales con el consumo intermedio y de las empresas informales con el consumo intermedio (CIF y CIIn)) permiten obtener los valores de la producción formal (YF) e informal (YIn). Únicamente las empresas formales pagan el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y el impuesto a la rama (Impuesto de Industria y Comercio, ICA). La oferta total se obtiene al sumar las importaciones (M) – que pagan aranceles y también pagan IVA – a la producción total tanto formal como informal. La oferta total se utiliza en consumo de las familias (C) y del gobierno (GG), inversión (I) y exportaciones (X).

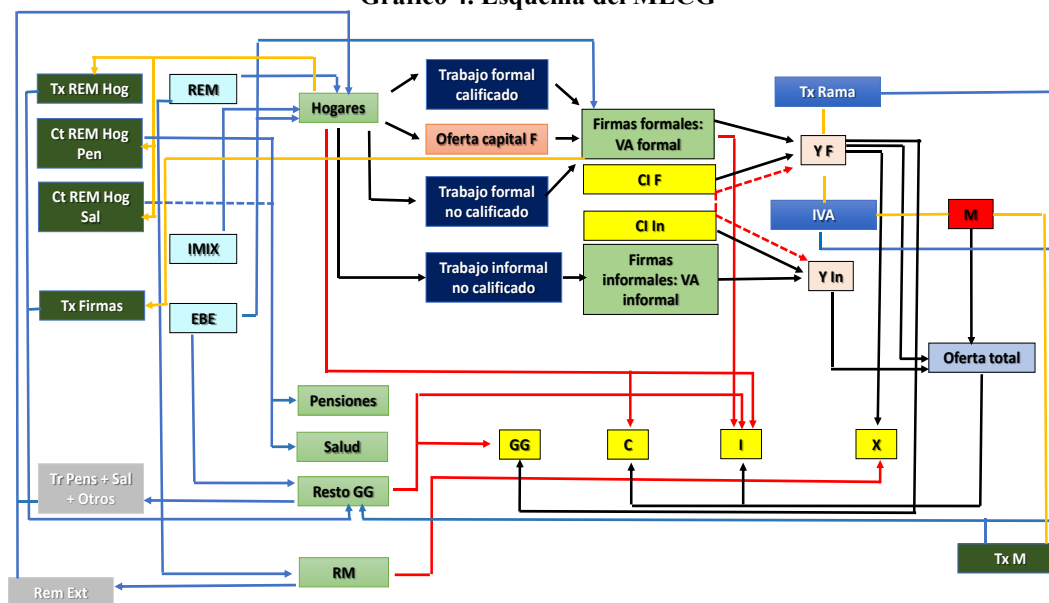
Los hogares adquieren bienes de consumo e inversión, como se observa en el flujo de las flechas rojas, mientras que el resto del mundo (RM) demanda exportaciones. Las empresas formales adquieren bienes de inversión, en tanto el Gobierno General, distinto del sistema de pensiones y del SGSSS (es decir, GNC y administraciones locales), denominado resto GG, adquiere bienes públicos y bienes de inversión.

El flujo que marcan las flechas amarillas identifica los impuestos, pagados por las empresas en el caso del ICA, el IVA y el impuesto sobre la renta (Tx Firmas); los hogares, además de pagar impuestos por la remuneración que reciben (Tx REM Hog), también pagan contribuciones de salud (Ct REM Hog Sal) y de pensiones (Ct REM Hog Pen).

Las flechas azules identifican el flujo de ingresos. A los hogares llegan la remuneración (REM), los ingresos mixtos (IMIX) y una parte del excedente bruto de explotación (EBE); el remanente de este último llega a las firmas y al GG. Tanto las familias como las firmas pagan impuestos sobre la renta que van al resto del GG, el cual hace transferencias al sistema pensional, al sistema de salud y otros tipos de transferencias que, finalmente, llegan a los hogares, al igual que las remesas del exterior (Rem Ext).

Como se dijo antes, la función de utilidad está dada por el Sistema Lineal de Gasto, que amplía el sistema de demanda de Stone–Geary para incluir el ahorro en la determinación de la conducta del hogar representativo. La modelación sigue el planteamiento de Annabi, Cockburn, y Decaluwé (2006), pero considera también el ocio en la función utilidad, representado por las personas en edad de trabajar, tanto calificadas como no calificadas, que no participan del mercado laboral.

Gráfico 4. Esquema del MECCG



Fuente: diseño propio.

Los hogares maximizan su función de utilidad, sujetos a la restricción del gasto agregado, el ahorro y los ingresos no laborales que reciben, más los ingresos de las personas económicamente activas, calificadas y no calificadas. Por tanto, los hogares toman decisiones que les permiten optimizar su consumo, el ahorro y su participación en el mercado laboral en términos del ingreso disponible y los salarios. El modelo equilibra las demandas internas (consumo, demanda intermedia, formación bruta de capital fijo, inventarios, obras civiles y gasto público) con la producción destinada al mercado nacional, haciendo endógenos los precios.

La función de producción se desarrolla en tres niveles<sup>15</sup>. En el primer nivel, mediante una función de coeficientes fijos, se combina el valor agregado formal con compras intermedias formales; como se señaló antes, esta empresa formal paga impuestos a la rama. En el segundo nivel, para cada rama se agregan el trabajo formal y el capital, igualmente mediante una función CES. Finalmente, en el tercero, se combina para cada rama formal el trabajo calificado y el no calificado formal mediante una función CES. Las unidades productivas formales emplean trabajo asalariado calificado y no calificado (agregación CES, elasticidad de sustitución de 0,9) y lo combinan con capital (elasticidad de sustitución de 0,85) para producir bienes y servicios formales. Los establecimientos productivos informales emplean sólo trabajo no calificado, y producen bienes y servicios informales, que se combinan con bienes y servicios formales, para atender la demanda de la economía (elasticidad de sustitución de 1,5).

<sup>15</sup> Las ecuaciones de cada uno de los niveles se encuentran en el numeral 1 del Anexo.

Para el caso de la empresa en la rama informal, la función de producción únicamente cuenta con un nivel, en donde se combinan las compras intermedias informales con el valor agregado informal – es decir, trabajo no calificado informal. La demanda del producto de la empresa informal y del producto compuesto (importaciones que pagan aranceles más ventas domésticas de la empresa formal que paga IVA y otros impuestos), se determina mediante una función CES.

#### **4. Choques al salario mínimo**

Al modelo calibrado con la Matriz de Contabilidad Social correspondiente a las Cuentas Nacionales de 2019, se introducen los principales choques a la economía colombiana durante el 2020, 2021 y primer semestre de 2022, se proyectan las principales variables para finales del 2022 y se estiman, para estos años, tres nuevas Matrices de Contabilidad Social con todos los mercados en equilibrio y con resultados de los balances fiscales del GNC, ADRES y Pensiones consistentes con los reportados por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público. El modelo en 2022 se usa en dos tipos de ejercicios: el primero analiza el impacto que, sobre el equilibrio inicial, tiene un aumento de 1% en el salario mínimo real, manteniendo todos los demás factores constantes –estática comparativa–, para aislar el efecto puro del cambio del salario en el corto plazo. También se realiza un ejercicio con el incremento ocurrido en 2022; es decir, de 3,25% por encima de la inflación pasada y el aumento en la Productividad Total de Factores (PTF).

El segundo ejercicio considera el análisis de tres escenarios alternativos, a la vez que evalúa el impacto de largo plazo (en horizontes de diez años) en tres escenarios, denominados “base”, “observado” y “redistributivo”, explicados más adelante, que buscan capturar algunos de los efectos, directos e indirectos, tanto de corto como de largo plazo, que se mencionan en la parte inicial de este artículo.

En los ejercicios de estática comparativa del Cuadro 5, se observa el efecto de los incrementos reales de 1% y de 3,25% en el salario mínimo. Estos aumentos significan destrucción de 77.360 y 246.266 empleos, respectivamente. Lo anterior, como resultado de un encarecimiento de la mano de obra formal de baja calificación, con respecto a su productividad laboral; la cual se ve desplazada tanto al desempleo como a la informalidad. El mercado de trabajo no calificado es un mercado de precio rígido, en el que el aumento del salario reduce la cantidad de empleo, y encarece el trabajo agregado, que resulta de la combinación de trabajo no calificado y trabajado calificado. La reducción del empleo lleva a quienes pierdan la oportunidad en el mercado formal, al mercado informal o al desempleo; mientras que el encarecimiento del trabajo agregado desplaza la función de oferta de las empresas, generando una reducción de la producción y del valor agregado. Según el Cuadro 5, el incremento del salario mínimo

real en 1%<sup>16</sup> conduce a una caída del 0,17% (\$ -1.998,3 mm) en la producción. Es decir, la elasticidad del PIB al salario mínimo es de 0,17, resultados que, cualitativamente, coinciden con lo que se presenta en Echavarría *et al.* (2013).

**Cuadro 5. Estática comparativa: efectos de aumentos de 1% y 3,25% del salario mínimo real en variables del mercado laboral y PIB**

Variables	2022	$\Delta 1\%$ salario mínimo real	Diferencia	$\Delta 3,25\%$ salario mínimo real	Diferencia
	(1)	(2)	(3) = (2) - (1)	(4)	(5) = (4) - (1)
<b>Empleo total (miles)</b>	23.207,6	23.130,3	-77,36	22.961,4	-246,27
<b>Tasa de desempleo</b>	9,2%	9,5%	0,3%	10,2%	1,0%
<b>Tasa de informalidad</b>	41,6%	41,8%	0,1%	42,0%	0,4%
<b>PIB real (\$mm)</b>	1.165.067,5	1.163.069,2	-1.998,3	1.158.648,8	-6.418,7

Fuente: DANE; Ministerio de Hacienda; cálculos propios.

En el Cuadro 6 se observa que un aumento de 1% del salario mínimo real deteriora ligeramente las cuentas del Gobierno General<sup>17</sup>, pasando de un déficit de 5,6% del PIB a 5,7%. Lo anterior es producto del efecto combinado de la reducción de las contribuciones a la seguridad social, el aumento de las prestaciones en el sector pensional, la disminución de impuestos directos e indirectos y el aumento de gasto público por concepto de nómina. Por su parte, el incremento adicional de 3,25% en el salario mínimo real efectuado en 2022 aumenta el déficit de 5,6% a 5,8% del PIB (\$2,6 mm).

En las columnas (3)–(4) y (5)–(6) del Cuadro 7, se destacan las caídas del impuesto de renta a las empresas y del IVA, como consecuencia del aumento en 1% del salario mínimo. Esto se debe al aumento de la proporción del empleo informal, el cual realiza la mayor parte de sus transacciones en firmas que evaden algunas de sus obligaciones fiscales. Según las estimaciones de la columna (6), la semi-elasticidad del déficit fiscal al salario mínimo es 0,04.

Impactos de mayor magnitud se observan en el Cuadro 7 cuando el ejercicio de estática comparativa se hace con base en un incremento de 3,25% por encima de la inflación pasada y el cambio en la PTF.

<sup>16</sup> El modelo supone que el salario formal no calificado está atado al salario mínimo, y que se incrementa en la misma proporción que éste. Dado que el modelo actualiza los salarios para 2020 y 2021, el aumento que se analiza corresponde a un incremento del salario real no calificado del 1%, inducido por el aumento del mínimo.

<sup>17</sup> Cabe mencionar que este Gobierno General corresponde al de Cuentas Nacionales publicadas por el DANE, cuyo momento de registro de las partidas de ingresos y gastos (causación) coincide con el momento de registro de los gastos del Gobierno General del Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Esto porque en su Proceso de Convergencia a los Estándares Internacionales en las Estadísticas de Finanzas Públicas adoptó la figura de caja modificada (MFMP, 2021, apéndice A.1.1), en donde los ingresos se contabilizan por el método de caja y los gastos por causación. Pero aún así, difieren en las definiciones de cuentas como el gasto de consumo final e inversión en capital. Por ejemplo, el gasto en consumo para el Ministerio de Hacienda hace referencia al pago de la nómina y la adquisición de bienes y servicios individuales, mientras que en el modelo se considera el gasto de consumo final, tanto individual como colectivo, de la forma que se hace en Cuentas Nacionales, contabilizando, por ejemplo, el pago de las prestaciones de seguridad social en esta partida.

En este caso, según las Columnas (7) y (8) los mayores efectos se presentan en los pagos totales, impulsados en lo fundamental por gastos de funcionamiento. El déficit total del GNC se incrementa en 0,13 pp mientras que la deuda lo hace en 0,29 pp.

**Cuadro 6. Estática comparativa: efectos de aumentos de 1% y 3,25% adicionales del salario mínimo real en cuentas fiscales del Gobierno General**

Rubro	2022 base		Δ1% salario mínimo real		Diferencia = Δ1% salario mínimo real – 2022 base		Diferencia = Δ3,25% salario mínimo real – 2022 base	
	\$mm (1)	% del PIB (2)	\$mm (3)	% del PIB (4)	\$mm (5)	pp del PIB (6)	\$mm (7)	pp del PIB (8)
<b>Ingresos Totales</b>	<b>371.941,0</b>	<b>26,8%</b>	<b>371.284,3</b>	<b>26,8%</b>	<b>-656,7</b>	<b>-0,005pp</b>	<b>-2.109,2</b>	<b>-0,02pp</b>
<b>Ingresos Tributarios</b>	<b>257.445,1</b>	<b>18,6%</b>	<b>256.974,6</b>	<b>18,6%</b>	<b>-470,5</b>	<b>-0,005pp</b>	<b>-1.511,1</b>	<b>-0,01pp</b>
Impuestos Renta	97.621,2	7,0%	97.443,7	7,0%	-177,5	0,00pp	-570,0	-0,01pp
Impuestos Indirectos	153.966,2	11,1%	153.682,4	11,1%	-283,8	0,00pp	-911,4	-0,01pp
Aranceles	5.857,7	0,4%	5.848,4	0,4%	-9,3	0,00pp	-29,8	0,00pp
<b>Contribuciones</b>	<b>48.003,2</b>	<b>3,5%</b>	<b>47.964,0</b>	<b>3,5%</b>	<b>-39,2</b>	<b>0,00pp</b>	<b>-126,1</b>	<b>0,01pp</b>
<b>Rentas de capital</b>	<b>66.492,7</b>	<b>4,8%</b>	<b>66.345,7</b>	<b>4,8%</b>	<b>-147,0</b>	<b>0,00pp</b>	<b>-472,0</b>	<b>-0,01pp</b>
<b>Pagos Totales</b>	<b>449.762,2</b>	<b>32,5%</b>	<b>449.932,2</b>	<b>32,5%</b>	<b>170,0</b>	<b>0,06pp</b>	<b>540,0</b>	<b>0,21pp</b>
<b>Intereses</b>	<b>34.008,1</b>	<b>2,5%</b>	<b>33.996,1</b>	<b>2,5%</b>	<b>-12,0</b>	<b>0,00pp</b>	<b>-38,6</b>	<b>0,01pp</b>
Gasto público	221.245,6	16,0%	221.321,8	16,0%	76,2	0,03pp	245,0	0,10pp
Prestaciones de seguridad social	145.382,0	10,5%	145.477,5	10,5%	95,4	0,02pp	310,1	0,08pp
<b>Transferencias netas</b>	<b>3.328,5</b>	<b>0,2%</b>	<b>3.379,8</b>	<b>0,2%</b>	<b>51,3</b>	<b>0,00pp</b>	<b>156,0</b>	<b>0,01pp</b>
Inversión	45.798,0	3,3%	45.757,0	3,3%	-40,9	0,00pp	-132,4	0,01pp
<b>Saldo</b>	<b>-77.821,2</b>	<b>-5,6%</b>	<b>-78.647,9</b>	<b>-5,7%</b>	<b>-826,7</b>	<b>-0,07pp</b>	<b>-2.649,3</b>	<b>-0,22pp</b>

Fuente: DANE; Ministerio de Hacienda; cálculos propios.

Se observa pues que, en general, el incremento de 1% en el salario mínimo por encima de la inflación pasada y la variación de la PTF tienen efectos negativos sobre el PIB real (con una elasticidad de  $-0,17$ ), el empleo ( $-0,33$ ) y la posición competitiva, ya que las exportaciones caen en  $0,19\%$ . Las magnitudes absolutas pueden ser moderadas si se dan cambios marginales, pero podrían ser muy significativas si se dan cambios que representen una nueva política, como las que se evalúan a continuación.

## 5. Escenarios de largo plazo

Como señalamos anteriormente, en el escenario “base” suponemos aumentos del salario mínimo conforme a las normas (es decir, inflación causada el año anterior más la variación de la PTF); por otro lado, en el escenario “observado” se aplica el aumento efectivo de  $10,07\%$  correspondiente a 2022 y después se utiliza la regla de inflación pasada más el cambio de la PTF. El escenario “redistributivo”, por su parte, modela el aumento efectivo de  $10,07\%$  en el salario mínimo, tal como ocurrió en 2022, pero a partir de 2023 este incrementa con base en la inflación esperada (la meta de inflación), la variación de la PTF y un  $1\%$  adicional que pretende lograr efectos redistributivos. Estos ejercicios deben interpretarse con mucha cautela dadas las características de los modelos de equilibrio general computables según las

cuales las respuestas endógenas de los agentes son muy limitadas. Sin embargo, es importante desarrollarlos haciendo claros los supuestos utilizados.

**Cuadro 7. Estática comparativa: efectos de aumentos de 1% y 3,25% del salario mínimo real en cuentas fiscales del Gobierno Nacional Central**

Rubro	2022 base		Δ 1% salario mínimo real		Diferencia Δ 1% salario mínimo real con 2022 base		Diferencia Δ 3,25% salario mínimo real con 2022 base	
	\$mm	% del PIB	\$mm	% del PIB	\$mm	% del PIB	\$mm	% del PIB
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Ingresos Totales</b>	<b>218.863,9</b>	<b>15,8%</b>	<b>218.445,6</b>	<b>15,8%</b>	<b>-418,3</b>	<b>-0,01pp</b>	<b>-1.343,3</b>	<b>-0,02pp</b>
<b>Ingresos Tributarios</b>	<b>185.881,0</b>	<b>13,4%</b>	<b>185.535,6</b>	<b>13,4%</b>	<b>-345,4</b>	<b>0,00pp</b>	<b>-1.109,2</b>	<b>-0,01pp</b>
Renta personas	29.770,9	2,1%	29.740,5	2,1%	-30,4	0,00pp	-97,8	0,00pp
Renta empresas	60.330,5	4,4%	60.197,1	4,4%	-133,4	0,00pp	-428,3	-0,01pp
Iva	90.782,3	6,6%	90.608,7	6,6%	-173,7	0,00pp	-557,7	-0,01pp
Aranceles	4.997,2	0,4%	4.989,3	0,4%	-7,9	0,00pp	-25,4	0,00pp
<b>Otros recursos de capital</b>	<b>31.983,0</b>	<b>2,4%</b>	<b>32.910,0</b>	<b>2,4%</b>	<b>-72,9</b>	<b>0,00pp</b>	<b>-234,1</b>	<b>0,00pp</b>
<b>Pagos totales</b>	<b>228.918,5</b>	<b>16,5%</b>	<b>229.033,5</b>	<b>16,6%</b>	<b>115,0</b>	<b>0,03pp</b>	<b>364,7</b>	<b>0,11pp</b>
<b>Intereses</b>	<b>36.310,5</b>	<b>2,6%</b>	<b>36.295,6</b>	<b>2,6%</b>	<b>-14,9</b>	<b>0,00pp</b>	<b>-47,9</b>	<b>0,01pp</b>
Intereses deuda externa	11.866,1	0,9%	11.851,2	0,9%	-14,9	0,00pp	-47,9	0,00pp
Intereses deuda interna	24.444,4	1,8%	24.444,4	1,8%	0,0	0,00pp	0,0	0,01pp
<b>Funcionamiento</b>	<b>192.608,0</b>	<b>13,9%</b>	<b>192.737,9</b>	<b>13,9%</b>	<b>129,6</b>	<b>0,03pp</b>	<b>412,6</b>	<b>0,10pp</b>
Servicios personales y gastos generales	38.705,8	2,8%	38.815,4	2,8%	64,6	0,01pp	198,9	0,03pp
Transferencias	153.857,2	11,1%	153.922,5	11,1%	65,3	0,02pp	213,7	0,07pp
SGP	52.484,0	3,8%	52.380,4	3,8%	-103,6	0,00pp	-332,7	0,00pp
Pensiones	41.298,1	3,0%	41.434,3	3,0%	136,2	0,01pp	441,2	0,05pp
Salud	51.402,7	3,7%	51.435,4	3,7%	32,7	0,01pp	105,2	0,03pp
Otras	8.672,5	0,6%	8.672,5	0,6%	0,0	0,00pp	0,0	0,00pp
<b>Ahorro bruto</b>	<b>-10.054,5</b>	<b>-0,7%</b>	<b>-10.587,9</b>	<b>-0,8%</b>	<b>-533,3</b>	<b>-0,04pp</b>	<b>-1.708,0</b>	<b>-0,13pp</b>
<b>Inversión</b>	<b>28.594,2</b>	<b>2,1%</b>	<b>28.568,6</b>	<b>2,1%</b>	<b>-25,6</b>	<b>0,00pp</b>	<b>-82,7</b>	<b>0,00pp</b>
<b>Déficit</b>	<b>-38.648,7</b>	<b>-2,8%</b>	<b>-39.156,5</b>	<b>-2,8%</b>	<b>-507,8</b>	<b>-0,04pp</b>	<b>-1.625,3</b>	<b>-0,13pp</b>
<b>Deuda final</b>	<b>724.429,7</b>	<b>52,3%</b>	<b>724.527,0</b>	<b>52,4%</b>	<b>97,3</b>	<b>0,09pp</b>	<b>306,2</b>	<b>0,29pp</b>

Fuente: DANE; Ministerio de Hacienda; cálculos propios.

Estos escenarios se construyen suponiendo que los ingresos tributarios crecen, por efecto de la reforma de 2021, pero también de las políticas de control a la evasión y modernización de la DIAN; pasando de 13,4% en 2021 a 13,9% en 2030. Se supone, así mismo, que los gastos decrecen: a partir del 2022 no se destinan recursos para el Programa de Apoyo al Empleo Formal (PAEF), surgido como respuesta a la emergencia sanitaria en 2020, ni para el sistema de salud por la atención que demandó dicha emergencia, y decrece paulatinamente el Ingreso Solidario. En general, todos los gastos se ajustan. La reducción los lleva de 20,4% del PIB en 2021 a 17,2% en 2030 en el escenario observado. No se supone una nueva reforma tributaria, ni se aplica la regla fiscal, lo cual origina algunas diferencias entre nuestros escenarios y el del MFMP.

Sobre el sector salud los supuestos relevantes son: *i*) Para 2022 se tiene en cuenta el incremento de 18,15% de la UPC del régimen contributivo (UPC-C), correspondiente a la adición de ciertos servicios y tecnologías que en años anteriores se incluían únicamente como recobros (Resolución 2381 de 2021); *ii*) durante el periodo 2023 – 2030 el valor de la UPC-C crece al ritmo promedio de la variación anual del valor de la UPC-C sobre el promedio de la inflación anual a fin de año de 2010 a 2021; *iii*) entre los años 2022 y 2024 el valor de la UPC del régimen subsidiado (UPC-S) es equivalente al 95% del valor de la UPC-C; a partir de 2025 los valores se igualan; *iv*) los afiliados por grupo etario a los regímenes contributivo y subsidiado tienen las mismas tasas de crecimiento que las proyecciones poblacionales por grupo etario construidas por el DANE a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018; *v*) a partir del año 2025 hay cobertura total en el sistema de salud; *vi*) se supone que el “presupuesto máximo” a partir del 2022 es el promedio de los años anteriores (2017–2021); *vii*) la proporción del resto de gastos de la ADRES se mantendrá igual al año base; *viii*) el ahorro del sector salud se fija y se ajustan las transferencias que recibe del GNC para cubrir su déficit.

En relación con las pensiones, los supuestos más relevantes son: *i*) los cotizantes en RPM se van pensionando al promedio de la tasa de retiro (nuevos pensionados RPM sobre cotizantes RPM) de los años 2017 a 2019; *ii*) los trabajadores formales calificados cotizan por encima de 1 SMMLV mientras que los trabajadores formales no calificados lo hacen con un IBC de 1 SMMLV; *iii*) la composición de pensionados por rango salarial en Colpensiones durante el 2019 es la misma que en 2020 y 2021. El total de pensionados en 2019 incluyen pensionados por vejez, invalidez y sobrevivencia, a los cuales se les aplica el promedio de los últimos 5 años de la tasa de defunción (2015–2020); *iv*) el valor de los fondos de pensiones especiales crecen a una tasa promedio de 0,0587, a excepción del Fondo de Pensiones Públicas del Nivel Nacional (FOPEP) cuyo valor nominal crece a la inflación proyectada; *v*) para el año 2019, el 7,89% de los trabajadores informales no calificados son ahorradores en BEPS, a los cuales se adiciona un punto porcentual cada año hasta el 2030, en atención al Piso de Protección Social. Cada año 1,5% de los ahorradores BEPS cumple la edad de pensión y obtiene rentas vitalicias, además mueren pensionados a la tasa promedio de defunción de años 2015 a 2020; *vi*) el ahorro del sector pensiones se fija y se ajustan las transferencias que recibe del GNC para cubrir su déficit; *vii*) finalmente, se supone que los beneficiarios de Colombia Mayor son el 0,278% de los trabajadores informales no calificados que no cotizan ni a salud ni a pensión y el 0,491% de la Población Económicamente Inactiva (PEI) mayor de 55 años, utilizando hechos estilizados recientes. El auxilio mensual entregado en este programa crece con la inflación.

En relación con la emergencia sanitaria del Covid-19, los supuestos utilizados son: *i*) la deuda se actualiza sumando el déficit del GNC al saldo de deuda del año anterior. El porcentaje de deuda que se financia con deuda interna se toma de los datos del Ministerio de Hacienda y, a partir de 2022, se fijan las proporciones de 2021; *ii*) a partir de ese mismo año el Ingreso Solidario aprobado en la Ley de Inversión Social se incluye como un gasto adicional del GNC<sup>18</sup>; *iii*) no se suponen aumentos de la tasa de interés interna ni externa después del 2021; *iv*) se asignan porcentajes de restricciones diferenciales en las ramas productivas debido a la limitación del contacto físico por cuarentenas: las ramas con fuertes restricciones son comercio y servicios; las ramas con restricciones moderadas son industria, sector inmobiliario, construcción y administración pública; y las ramas con pocas restricciones son agricultura, minería, tecnologías de la información y las comunicaciones, sector financiero y sector energético; *v*) finalmente, para el año 2020 se fija un índice de destrucción de capital en la economía en 2,5%.

Los escenarios requieren de supuestos adicionales que aparecen en el Cuadro 8. Los más importantes tienen que ver con la evolución del comercio mundial (incluir los efectos del reciente conflicto entre Rusia y Ucrania), el aumento de la Población Económicamente Activa (PEA), la evolución de los precios del petróleo, el ritmo de cambio en la productividad y de los flujos de capital externo, y la evolución del gasto público.

**Cuadro 8. Supuestos básicos para la proyección (variaciones porcentuales)**

Tasas de variación anual	2022	2023–2030
<b>PTF</b>	3,7%	2,5%
<b>Precio del petróleo</b>	41,0%	-0,1%
<b>Precio de <i>commodities</i> agricultura</b>	20,9%	0,0%
<b>Remesas en la balanza de pagos</b>	2,0%	2,0%
<b>Flujos externos netos de capital</b>	-5,0%	-5,0%
<b>Volumen comercio exterior</b>	4,0%	2,2%
<b>EMBIG</b>	2,6%	2,6%
<b>PET calificada</b>	2,3%	2,3%
<b>PET no calificada</b>	1,0%	1,0%
<b>Gasto público real</b>	3,5%	3,5%
<b>Inflación anual</b>	9,1%	3,0% <sup>19</sup>

Fuente: DANE; Ministerio de Hacienda; Cálculos propios.

En cada uno de los escenarios se analiza la evolución del PIB y las finanzas públicas (déficit total como proporción del PIB, deuda, gastos en pensiones y salud), para observar el impacto que los cambios

<sup>18</sup> Se utilizan las proyecciones del Proyecto de Inversión Social como porcentaje del PIB (MFMP 2021).

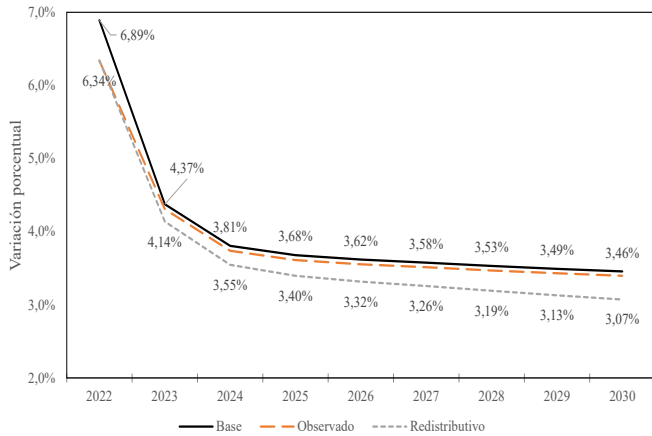
<sup>19</sup> Para 2023, se supone una la inflación de 5,7%, lo esperado según el Informe de Política Monetaria de Julio (Banco de la República 2022).



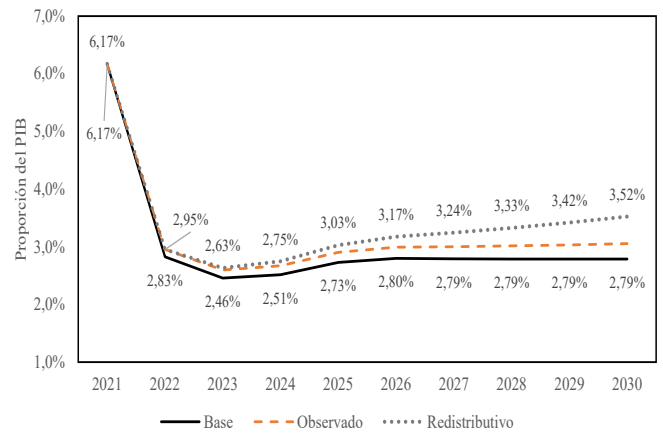
en el salario mínimo pueden tener sobre las variables en el mediano plazo. Los tres ejercicios realizados, muestran efectos adversos crecientes en la medida en que la política se hace más generosa (véase Gráfico 5).

**Gráfico 5. Efectos de distintas políticas de salario mínimo sobre el crecimiento del PIB y finanzas públicas**

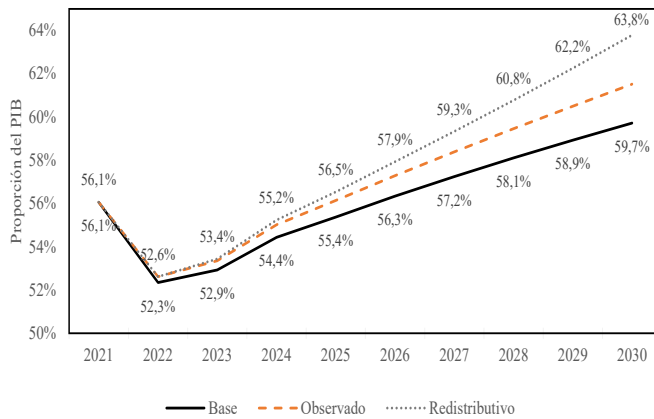
**A. Tasa de crecimiento del PIB**



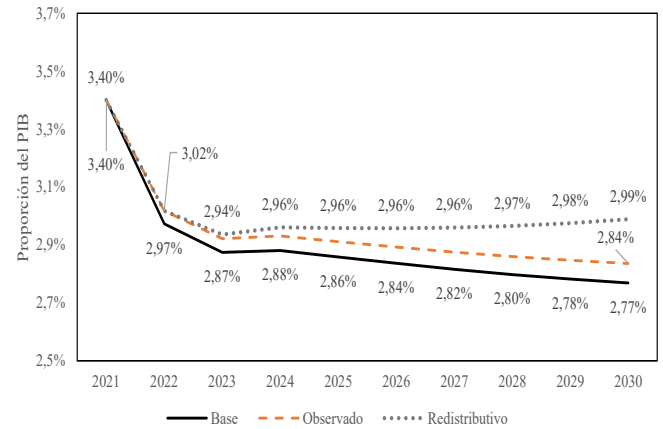
**B. Déficit del GNC como proporción del PIB**



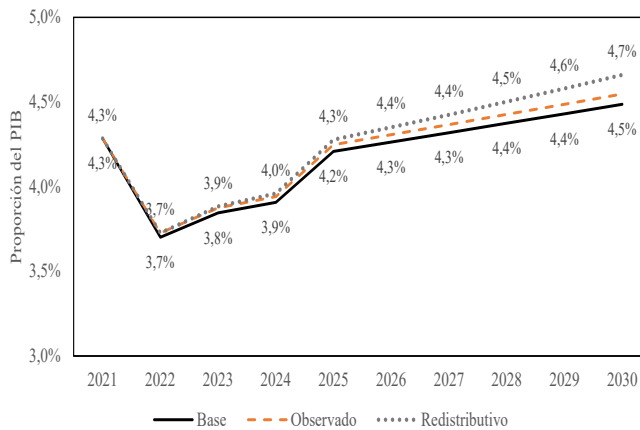
**C. Deuda del GNC como proporción del PIB**



**D. Gasto en pensiones (RPM) del GNC como proporción del PIB**



**E. Gasto en salud del GNC como proporción del PIB**



Fuente: DANE; Ministerio de Hacienda; cálculos propios.

Se observa, por ejemplo, cómo el crecimiento del PIB se ve afectado, en esencia, por un menor trabajo formal, derivado del impacto de incrementos del salario mínimo por encima de la inflación pasada y el cambio en el PTF en la función de producción de las firmas formales (ver Gráfico 5, panel A). En el año 2030, la diferencia en la tasa de crecimiento del PIB se sitúa alrededor de 39 pb entre el escenario base y el redistributivo. De igual forma, se observan deterioros importantes en el déficit total y la deuda del GNC (paneles B y C del Gráfico 5), y en las trayectorias de gasto tanto en pensiones como en salud (paneles D y E). En particular, al final del período de análisis el déficit pasa de: 2,79% a 3,52% del PIB, la deuda pública se incrementa en más de 400 pb, y los gastos en salud y pensión se incrementan en más de 20 pb cada rubro.

Implementar políticas como las incorporadas en la simulación “observada” o en la simulación “redistributiva”, reduce la tasa de crecimiento del PIB, afecta de manera negativa las finanzas públicas, y entorpece el funcionamiento del mercado laboral. En efecto, al final de la proyección se perderían cerca de 264 mil empleos bajo la primera política y 565 mil, bajo la segunda, llevando la tasa de desempleo a 10,0% y 12,0% respectivamente, esto es 0,9 pp y 2,0 pp por encima de la tasa alcanzada en la proyección del escenario “base”.

## 6. Conclusiones

Este documento presenta evidencia de efectos adversos de incrementos del salario mínimo real por encima de las variables que usualmente guían sus aumentos anuales; es decir, la inflación pasada y el cambio en la productividad. Los efectos no son beneficiosos, en materia de informalidad, empleo formal, bienestar, consumo de las familias, crecimiento del PIB, productividad de los factores, cuentas fiscales, etc. Estos resultados, generados con un modelo de equilibrio general computable que utiliza funciones y parametrizaciones convencionales, refuerzan el mensaje de que en Colombia se debe examinar a fondo la forma en que se ha venido implementando la figura del salario mínimo.

El documento hace ejercicios de estática comparativa y simulaciones encadenando períodos hacia adelante, hasta el año 2030. Con los primeros se presenta evidencia que un aumento de 1% del salario mínimo (por encima de la inflación pasada y el cambio en la PTF) aumenta el déficit del Gobierno General, pasando 5,6% del PIB a 5,7%, debido a la reducción de las contribuciones a la seguridad social, el aumento de las prestaciones en el sector pensional, la disminución de impuestos directos e indirectos y el aumento de gasto público por concepto de nómina. Cuando el incremento en el salario mínimo corresponde al de 2022 (3,25%), el déficit pasa de 5,6% a 5,8% del PIB; la semi-elasticidad del déficit

fiscal del GNC al salario mínimo es 0,04. En este caso, el déficit total del GNC se incrementa en 0,13 pp mientras que la deuda lo hace en 0,29 pp. La elasticidad del PIB al salario mínimo es  $-0,17$ .

Cuando las simulaciones de los efectos de incrementos del salario mínimo llegan hasta el año 2030, el deterioro de las finanzas públicas es mayor, dependiendo de la magnitud y persistencia de dichos aumentos. Por ejemplo, si estos se hacen con un ánimo redistributivo (siempre por encima de la inflación observada y la variación de la PTF) al finalizar esta década, la tasa de crecimiento del PIB puede caer hasta 39 pb. De igual forma, se presentarían deterioros importantes en el déficit total, la deuda del GNC y en las trayectorias de gasto, tanto en pensiones como en salud.

## Referencias

- Aaronson, Daniel. 2001. "Price pass through and the minimum wage." *The Review of Economics and Statistics*, vol. 83, pp. 158 -169.
- Ahlfeldt, Gabriel, Duncan and Tobias Seidel. 2022. "Optimal minimum wage", CEPR Discussion Paper, 16913.
- Arango, Carlos A. y Pachón, Angélica. (2007). "Minimum Wages in Colombia: Favoring the Middle Class with a Bite on the Poor." *Ensayos sobre Política Económica ESPE*, 25, 55, 148-193.
- Arango, Luis E., Luz K. Ardila, & Miguel Gómez. 2011. "Efecto del cambio del salario mínimo en el precio de las comidas fuera del hogar en Colombia." en López-Enciso y Ramírez, vol. 2, Cap. 21, pp. 872, [en línea], disponible en: <http://babel.banrepcultural.org/digital/collection/p17054coll18/id/314/rec/2> o <https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/373/?sequence=1>.
- Arango, Luis E., & Luz Adriana Flórez. 2020a. "Regional labour informality in Colombia and a proposal for a differential minimum wage." *Journal of Developing Studies*, vol. 57, núm. 6, pp. 1016-1037, disponible en: <https://doi.org/10.1080/00220388.2020.1841170>
- Arango, Luis E., Luz Adriana Flórez. 2020b. "Determinants of structural unemployment in Colombia: a search approach." *Empirical Economics*, vol. 58, pp. 2431-2464. <https://doi.org/10.1007/s00181-018-1572-y>
- Arango, Luis E., Flórez, Luz Adriana, Guerrero, Laura D. 2020. "Minimum wage effects on informality across demographic groups in Colombia." *Borradores de economía*, 1104. Banco de la República, [en línea], disponible en: <https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9810/be1104.pdf>.
- Arango, Luis E., & Sergio Rivera. 2022. "Moderate wage increases and flexible labour contracts to protect employment in Colombian manufacturing." *Journal of Policy Modeling, Modeling*, <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2022.07.002>.
- Autor, David H., Alan Manning, & Christopher L. Smith. 2016. "The Contribution of the Minimum Wage to US Wage Inequality over Three Decades: A Reassessment." *American Economic Journal*:

- Applied Economics, vol. 8, núm. 1, pp. 58-99, [en línea], disponible en: <http://dx.doi.org/10.1257/app.20140073>
- Banco de la República. 2022. "Informe de política monetaria". Banco de la república. Julio 2022. ISSN 2711-1164.
- Batini, Nicoletta, Paul Levine, & Emanuela Lotti. 2011. "The Costs and Benefits of Informality." School of Economics Discussion Papers 0211. School of Economics, University of Surrey.
- Belman, Dale, & Paul J. Wolfson. 2014. What Does the Minimum Wage Do? Kalamazoo, MI: W. E. Upjohn Institute for Employment Research. [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.17848/9780880994583>.
- Bernal, Raquel. 2009. "The Informal Labor Market in Colombia: identification and characterization." *Desarrollo y Sociedad*, (63), 145–208. <https://doi.org/10.13043/dys.63.4>
- Bernal, Raquel, González, Jorge, Henao, Juan, Junguito, Roberto, Meléndez, Marcela, Montenegro, Armando, Ramírez, Juan, Uribe, José, & Villar, Leonardo. 2017. "Comisión del Gasto y la inversión pública". Fedesarrollo. Bogotá.
- Bossler, Mario, & Thorsten Schank. 2020. "Wage Inequality in Germany after the Minimum Wage Introduction." IZA Discussion Paper Series, núm. 13003.
- Botero, Jesús. 2013. "Desempleo e informalidad en Colombia: un análisis de equilibrio general computable." Capítulos, en: Arango T., Luis E., & Franz A. Hamann. Ed, El mercado de trabajo en Colombia: hechos, tendencias e instituciones, capítulo 19, pp. 795-839, Banco de la República de Colombia.
- Botero, Jesús, Cristian Castrillón, Humberto Franco, Álvaro Hurtado, & Cristian Vargas. 2020. "Formality and informality in an emerging economy: the Colombian case." mimeo, EAFIT.
- Brown, Charles. 1999. "Minimum wages, employment, & the distribution of income." in Ashenfelter, Orley, & David Card. eds. Handbook of Labor Economics, vol. 3, capítulo 32, pp. 2101-2163. Elsevier Science B. V.
- Brown, Charles, Curtis Gilroy, & Andrew Kohen. 1982. "The Effect of the Minimum Wage on Employment and Unemployment." *Journal of Economic Literature*, vol. XX, núm. 2 pp. 487-528, 1982.
- Card, David. 1992a. "Do minimum wages reduce employment? A case study of California, 1987-89." *Industrial Labour Relations Review*, vol. 46, núm. 1, pp. 38-54, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.1177/001979399204600104>
- Card, David. 1992b. "Using regional variation in wages to measure the effects of the federal minimum wage." *Industrial Labour Relations Review*, vol. 46, núm 1, pp. 22-37, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.2307/2524736>
- Card, David, & Alan Krueger. 1994. "Minimum wages and employment: a case study of the fast-food industry in New Jersey and Pennsylvania." *American Economic Review*, vol. 84, núm. 4, pp. 772-793. <https://www.jstor.org/stable/2118030>
- Card, David, & Alan Krueger. 1995. *Myth and Measurement: The New Economics of the Minimum Wage*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Dube, Arindrajit. 2019. "Minimum Wages and the Distribution of Family Incomes." *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 11, núm. 4, pp. 268-304, [en línea], disponible en: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/app.20170085>

- Echavarría, Juan José, Enrique López, Sergio Ocampo, & Norberto Rodríguez. 2013. "Choques, instituciones laborales y desempleo en Colombia." En: Arango L, Hamann F. eds. *El mercado de trabajo en Colombia: Hechos, tendencias e instituciones*. Banco de la República, Bogotá, pp. 753-791.
- Engbom, Niklas, & Christian Moser. 2021. "Earnings Inequality and the Minimum Wage: Evidence from Brazil." NBER Working Paper Series, núm. 28831, [en línea], disponible en: <http://www.nber.org/papers/w28831>
- Eslava, Marcela,
- Fernández, Cristina, & Leonardo Villar. 2016a. "A Taxonomy of Colombia's Informal Labor Market." *Coyuntura Económica*, vol. 73, núm. 1, pp. 15-50, [en línea], disponible en: <http://hdl.handle.net/11445/3304>.
- Fernández, Cristina, Lilenstein, Kezia, Oosthuizen, Morné, & Villar, Leonardo. 2017. "Reconciling opposing views towards labour informality. The case of Colombia and South Africa." Fedesarrollo. Bogotá. <http://hdl.handle.net/11445/3621>.
- Flinn, Christopher J. 2010. *The Minimum Wage and Labor Market Outcomes*. The MIT press, Cambridge, MA. Estados Unidos.
- Glover, Andrew. 2019. "Aggregate effects of minimum wage regulation at the zero lower bound." *Journal of Monetary Economics*, vol. 107, pp. 114-128, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2018.11.001>.
- Gramlich, Edward. 1976. "Impact of minimum wages on other wages, employment and family incomes." *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 7, pp. 409-451.
- Granda, Catalina, & Franz Hamann. 2020. "On the Aggregate Implications of Removing Barriers of Formality." *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, vol. 102, núm. 2, pp. 203-20, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.20955/r.102.203-20>
- Harasztosi, Peter, & Attila Lindner. 2019. "Who Pays for the Minimum Wage?" *American Economic Review*, vol. 109, núm. 8, pp. 2693-2727, en: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.20171445>
- Kugler, Adriana, Maurice Kugler, & Luis O. Herrera. 2017. "Do Payroll Tax Breaks Stimulate Formality? Evidence from Colombia's Reform." National Bureau of Economic Research, Working Paper 23308, en: <http://www.nber.org/papers/w23308>.
- La Porta, Rafael, & Andrei Shleifer. 2014. "Informality and Development." *Journal of Economic Perspectives*, 28, 3, 109-126.
- Lee, David S. 1999. "Wage Inequality in the United States during the 1980s: Rising Dispersion or Falling Minimum Wage?" *Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, núm. 3, pp. 977-1023, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.1162/003355399556197>.
- Leonard, Thomas. 2000. "The Very Idea of Applying Economics: The Modern Minimum-Wage Controversy and Its Antecedents." *History of Political Economy*, núm. 32 (suplemento), pp. 117-144.
- Leung, Justin. 2021. "Minimum Wage and Real Wage Inequality: Evidence from Pass-Through to Retail Prices." *The Review of Economics and Statistics*, vol. 103, núm. 4, pp. 754-769, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.1162/resta00915>
- MacDonald, James, & Daniel Aaronson. 2006. "How Firms Construct Price Changes: Evidence from Restaurant Responses to Increased Minimum Wages." *American Journal of Agricultural Economics*, vol.

- 88, núm. 2, pp. 292-307, [en línea], disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8276.2006.00859.x> o <https://ssrn.com/abstract=3581959>
- MaCurdy, Thomas. 2015. "How Effective Is the Minimum Wage at Supporting the Poor?" *Journal of Political Economy*, Vol. 123, No. 2 (April 2015), pp. 497-545.
- Maloney, William, & Jairo Nuñez. 2004. "Measuring the Impact of Minimum Wages. Evidence from Latin America." en James Heckman y Carmen Pagés, *Law and Employment: Lessons from Latin American and the Caribbean*, pp. 109-130. University of Chicago Press.
- Manning, Alan. 2021. "The Elusive Employment Effect of the Minimum Wage." *Journal of Economic Perspectives*, vol. 35, núm 1, pp. 3-26, en: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.35.1.3>
- MFMP. 2021. "Marco fiscal de mediano plazo 2021". Ministerio de hacienda. [https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC\\_CLUSTER-165808%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased](https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-165808%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased).
- Mincer, Jacob. 1976. "Unemployment Effects of Minimum Wages." *Journal of Political Economy*, vol. 84, núm. 4, pp. 87-104, en: <http://www.jstor.org/stable/1831104>.
- Mondragón, Camilo, Ximena Peña, & Daniel Wills. 2010. "Labor Market Rigidities and Informality in Colombia." *Economía*, 11, 1–33.
- Mondragón, Camilo, Ximena Peña, & Daniel Wills. 2013. "Rigideces laborales y salarios en los sectores formal e informal en Colombia." En Arango, Luis E., & F. Hamann. Eds., *El mercado de trabajo en Colombia: hechos, tendencias e instituciones*, pp. 167-202. Bogotá: Banco de la República.
- Morales, Leonardo, & Carlos Medina. 2016. "Assessing the Effect of Payroll Taxes on Formal Employment: The Case of 2012 Tax Reform in Colombia." *Borradores de Economía*, núm. 971, Banco de la República.
- Neumark, David. 2018. "Employment effects of minimum wages". *IZA World of Labor*, vol 6.
- Neumark, David, & William Wascher. 2008. *Minimum wages*. MIT Press.
- Neumark, David, & Peter Shirley. 2021. "Myth or measurement: what does the new minimum wage research say about minimum wages and job loss in the United States?" *National Bureau of Economic Research*, NBER Working Paper 28388, en: <http://www.nber.org/papers/w28388>.
- Neumark, David, Mark Schweitzer, & William Wascher. 2004. "Minimum Wage Effects throughout the Wage Distribution." *The Journal of Human Resources*, vol. 39, núm. 2, pp. 425-450, en: <https://doi.org/10.2307/3559021>
- Osorio, Lina Marcela. 2016. "Reforma tributaria e informalidad laboral en Colombia: Un análisis de equilibrio general dinámico y estocástico." *Ensayos Sobre Política Económica*, vol. 34, núm. 80, pp. 26-145, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.espe.2016.03.005>.
- Pérez, Jorge. 2020. "The minimum wage in formal and informal sectors: Evidence from an inflation shock." *World Development*, vol. 133, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104999>
- Renkin, Tobias, Claire Montialoux, & Michael Siegenthaler. 2020. "The Pass-Through of Minimum Wages into US Retail Prices: Evidence from Supermarket Scanner Data." *The Review of Economics and Statistics*, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.1162/resta00981>
- Saraçoğlu, Dürdane Şirin. 2020. "Do labour market policies reduce the informal economy more effectively than enforcement and deterrence?" *Journal of Policy Modeling*, vol 42, núm. 3, pp. 679–698, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2020.01.010>. Šauer, Radek. 2018. "The

Macroeconomics of the Minimum Wage." *Journal of Macroeconomics*, vol. 56, pp. 89-112, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2018.01.003>.

Welch, Finis. 1976. "Minimum wage legislation in the United States." en Ashenfelter, Orley y Blum, James. eds. *Evaluating the labor market effects of social programs*, Princeton University Press, Princeton, pp. 1-38.

## Anexo: Aspectos formales del modelo.

### 1. Ramas, productos e instituciones

Se modelan 14 ramas productivas formales ( $i$ ) y una informal ( $inf$ ), las cuales generan 14 tipos de productos ( $j$ ), en una estructura de producción multiproducto Leontief. Las empresas en las ramas formales utilizan en su proceso de producción, combinaciones de trabajo y capital, mientras que las informales solo utilizan el factor trabajo. Las instituciones consideradas son: hogares, empresas, resto del mundo y gobierno general, que es la agregación del GNC, seguridad social en salud, seguridad social en pensiones y administraciones locales. Se considera un hogar representativo, cuya fuerza de trabajo consiste en trabajadores calificados formales, trabajadores no calificados formales y trabajadores no calificados informales.

#### 1.1. Modelación de las ramas productivas

En el tercer nivel de la función de producción de las empresas formales, el trabajo formal total de cada rama ( $tt_i$ ) es la agregación del trabajo calificado ( $tc_i$ ) y el no calificado formal ( $tncf_i$ ) mediante la función CES dada por<sup>20</sup>:

$$tt_i = \beta_i \left[ \delta_i (ca_{tnc,i} tncf_i)^{\left(\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}\right)} + (1 - \delta_i) (ca_{tc,i} tc_i)^{\left(\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}\right)} \right]^{\left(\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}\right)}$$

cuya senda de expansión viene dada por:

$$\frac{tncf_i}{tc_i} = k tt_i \left( \frac{\delta_i w c_i}{(1-\delta_i) w n c f_i} \right)^{\sigma_i} \left( \frac{ca_{tc,i}}{ca_{tnc,i}} \right)^{(1-\sigma_i)} \quad (A1.1)$$

Para obtener el valor agregado formal ( $va_i$ ) afectado por un índice de restricción a la actividad económica ( $irq_i$ ), asociado con el período de cierre por la pandemia, en el segundo nivel, las empresas combinan los factores de producción trabajo formal ( $tt_i$ ) y capital ( $k_i$ ) mediante la función CES dada por:

$$va_i = irq_i \beta_{v,i} \left[ \delta_{v,i} tt_i^{\left(\frac{\sigma_{v,i}-1}{\sigma_{v,i}}\right)} + (1 - \delta_{v,i}) (ca_{k,i} k_i)^{\left(\frac{\sigma_{v,i}-1}{\sigma_{v,i}}\right)} \right]^{\frac{\sigma_{v,i}}{\sigma_{v,i}-1}}$$

Minimizando costos, se llega a la siguiente senda de expansión:

$$\frac{tt_i}{k_i} = k ct_i \left( \frac{\delta_{v,i} r_i}{(1-\delta_{v,i}) w_i} \right)^{\sigma_{v,i}} ca_{k,i}^{(1-\sigma_{v,i})}$$

<sup>20</sup> La nomenclatura completa de las variables y parámetros se encuentra en el numeral 9 de este anexo.

El precio del producto se define a partir de:

$$pva_i va_i = w_i t t_i + r_i k_i$$

Con todo esto, la empresa puede agregar en una función de coeficientes fijos Leontief, las compras intermedias, el valor agregado y los impuestos que paga durante el proceso productivo para la obtención de su producción total formal ( $y_i$ ):

$$p y_i y_i = (pva_i va_i + \sum_{i=1}^{14} p y g_j y_i i o_{j,i}) (1 + i var_i)$$

Por su parte, las empresas informales utilizan una función de producción de un solo nivel, en donde se combinan las compras intermedias informales con el valor agregado informal (estas no pagan impuestos), para la obtención de su producción total informal ( $y_{i,inf}$ ):

$$p y_{i,inf} y_{i,inf} = pva_{i,inf} va_{i,inf} + \sum_{i=1}^{14} p y g_j y_{i,inf} i o_{j,inf}$$

Definiendo el valor agregado informal como aquel que no tiene en sus componentes el factor capital, sino que únicamente utiliza trabajo no calificado informal:

$$va_{i,inf} = c va_{i,inf} t n c i_{i,inf}$$

## 1.2. Modelación de los productos

La producción total de las empresas formales modelada en el numeral anterior, se distribuye entre 14 tipos productos ( $y d_j$ ) que circulan en la economía, según la matriz de producción:

$$y d_j = \sum_{i=1}^{14} m p_{i,j} y_i$$

Los precios del producto se determinan a partir de los precios de producción:

$$p y d_j y d_j = \sum_{i=1}^{14} m p_{i,j} p y d_j y_i$$

Por otro lado, las empresas formales son las únicas que deciden entre exportar o vender su producto al interior del país. Esta decisión se modela a partir de la siguiente función CET:

$$y d_j = \beta_{c,j} \left[ \delta_{c,j} x_j \left( \frac{\sigma_{c,j} - 1}{\sigma_{c,j}} \right) + (1 - \delta_{c,j}) d_j \left( \frac{\sigma_{c,j} - 1}{\sigma_{c,j}} \right) \right]^{\frac{\sigma_{c,j}}{\sigma_{c,j} - 1}}$$

Para los productos petroleros y de refinería se fijan las exportaciones con su respectivo precio. Por lo tanto, no hay decisión de cuántas exportaciones sustituir por ventas domésticas o viceversa; simplemente, el excedente del producto total que no se exporta es vendido internamente:

$$x_{iin} = x e x o g_{iin}$$

$$p w x_{iin} = p w x e x o g_{iin}$$

Para los demás productos, del proceso de maximización se obtiene la siguiente senda de expansión que determina cuánto exportar o no:

$$\frac{x_{iis}}{d_{iis}} = \left( \frac{\delta_{c,iis} p d_{iis}}{(1 - \delta_{c,iis}) p x_{iis}} \right) \sigma_{c,iis}$$

El precio en dólares de las exportaciones está dado por:



$$px_j = pwx_j er$$

El valor de las ventas totales de los productos está dado por la siguiente identidad contable:

$$pyd_j yd_j = px_j x_j + pd_j d_j$$

Para modelar la demanda mundial de exportaciones se utiliza una función Armington (1969). Se asume que todas las exportaciones nacionales de petróleo y productos refinados que se fijaron anteriormente son demandadas en el exterior. La senda de expansión de la optimización de la demanda de exportaciones no petroleras del resto del mundo y de la economía nacional, está dada por:

$$\frac{x_{iis}}{xt_{iis}} = \left( \frac{\delta_{e,iis} p w_{iis}}{(1-\delta_{e,iis}) p w x_{iis}} \right) \sigma_{e,iis}$$

El producto compuesto también se modela mediante una función Armington (1969), la cual agrega la demanda total interna por bienes importados y producidos domésticamente:

$$xc_j = \beta_{m,j} \left[ \delta_{m,j} m_j \left( \frac{\sigma_{m,j}^{-1}}{\sigma_{m,j}} \right) + (1 - \delta_{m,j}) d_j \left( \frac{\sigma_{m,j}^{-1}}{\sigma_{m,j}} \right) \right]^{\frac{\sigma_{m,j}}{\sigma_{m,j}-1}}$$

Su senda de expansión está dada por:

$$\frac{m_j}{d_j} = km_j \left( \frac{\delta_{m,j} p d_j}{(1-\delta_{m,j}) p m_j} \right) \sigma_{m,j}$$

El precio en dólares de las importaciones incluyendo el pago de aranceles es:

$$pm_j = pwm_j (1 + aran_j) er$$

Estos productos importados, así como los domésticos deben pagar impuestos (se supone que no hay contrabando):

$$pxc_j xc_j = (1 + iva_j) (pm_j m_j + pd_j d_j)$$

Finalmente, los productos que circulen en la economía nacional serán los que demanden los consumidores, tanto del producto informal como del producto compuesto. La senda óptima de la función CES asociada con esta demanda es:

$$\frac{ydi_j}{xc_j} = \left( \frac{\delta_{f,j} p x c_j}{(1-\delta_{f,j}) p y d i_j} \right) \sigma_{f,j}$$

Una vez definida la oferta de todas las ramas de la economía, se procede a establecer la demanda agregada, de forma que se pueda completar la ecuación macroeconómica que iguala oferta y demanda:

$$pyg_j (c_j + g_j + inv_j + v_j + vi_j) = pydi_j ydi_j + pxc_j xc_j$$

La demanda de consumo  $c_j$ , es obtenida de la función de utilidad modelada como un sistema lineal de gasto<sup>21</sup>, y su nivel óptimo es:

<sup>21</sup> El consumo mínimo de subsistencia ( $\bar{c}_j$ ) exógeno incluye el gasto en salud que realizan los hogares.

$$c_j = \bar{c}_j + \frac{m_j (Y_{isphogares} - Y_{subs})}{pyg_j}$$

El componente del gasto público ( $g_j$ ) se definirá como el gasto realizado por el gobierno en cada sector económico:

$$g_j = \sum_1^4 (shareg_j gpx_{gob})$$

La inversión agregada es la suma de la inversión privada y pública exógenas:

$$inv_j = sharei_j invt$$

Finalmente, las compras intermedias formales e informales serán:

$$v_j = \sum_1^{14} (y_j io_{j,j}) \quad y \quad vi_j = \sum_1^{14} (yl_{iit} io_{j,iit})$$

### 1.3. Oferta de trabajo

La población en edad de trabajar (PET) se divide entre calificada y no calificada al igual que la PEA. La tasa de crecimiento de la primera es exógena, para la proyección por grupos etarios se emplearon las proyecciones de población calculadas por el DANE, con base en el Censo Nacional de Población 2018.

La función de utilidad es un sistema lineal de gasto que incluye el ocio de los calificados y no calificados, además del consumo después de alcanzar el nivel de subsistencia. En la restricción presupuestal de los hogares se especifica que estos ahorran el ingreso laboral recibido más otros ingresos, después de descontar el valor de su consumo total, incluyendo el nivel de subsistencia:

$$U = \sum_{j=1}^{14} m_j \ln(c_j - \bar{c}_j) + \theta_1 \ln(PETC - PEAC) + \theta_2 \ln(PETNC - PEANC)$$

$$\sum_{j=1}^{14} m_j + m_0 = 1$$

$$(1 - m_0)(E(wc) \cdot PEAC + E(wnc) \cdot PEANC + OING - \sum_{j=1}^{14} pyg_j \bar{c}_j) =$$

$$\sum_{j=1}^{14} pyg_j c_j - \sum_{j=1}^{14} pyg_j \bar{c}_j$$

#### 1.3.1 Mercado de trabajo calificado

Resolviendo el problema de maximización de los hogares calificados, se llega a que la oferta de trabajo óptima que seleccionan es:

$$PEAC = PETC - \frac{\gamma_1 (ydips_{hog} - y_{subs})}{Ewc}, \quad \text{donde } \gamma_1 = \frac{\theta_1}{\sum_{j=1}^{14} m_j} \quad (A1.2)$$

En donde el salario esperado de los calificados será la proporción de la masa salarial que recibe cada persona de la PEA calificada (es el salario promedio que recibe el porcentaje de la PEA calificada que está ocupada):

$$Ewc = \frac{\sum_1^{14} (wc_i tc_i)}{PEAC}$$

Por lo tanto, el desempleo calificado será:

$$desem_c = 1 - \frac{\sum_1^{14} (tc_i)}{PEAC}$$

El salario  $wc_i$  diferencial para cada rama se definirá en el equilibrio de la oferta de trabajo (A1.2) y la demanda relativa de trabajo calificado de cada rama (A1.1).

### 1.3.2 Mercados de trabajo no calificado

Resolviendo el problema de maximización de los hogares no calificados, se llega a que la oferta de trabajo óptima que seleccionan es:

$$PEAN = PETN - \frac{\gamma_2(ydips_{hog} - ysubs)}{Ewnc}, \quad \text{donde } \gamma_2 = \frac{\theta_2}{\sum_{j=1}^{14} m_j}$$

El salario esperado de los trabajadores no calificados es la proporción de la masa salarial que recibe cada persona de la PEA no calificada (es el salario promedio que recibe el porcentaje de la PEA no calificada que está ocupada):

$$Ewnc = \frac{\sum_1^{15}(wncf_i tncf_i + wnci_{iit} tnci_{iit})}{PEAN}$$

La oferta de trabajo total de los hogares no calificados se repartirá entre no calificada formal e informal:

$$PEAN = tsncf + tsnci$$

Los trabajadores no calificados de los hogares deciden si ofrecer su trabajo en el sector formal o informal, de acuerdo con una función CET cuya senda de expansión es:

$$\frac{tsnci}{tsncf} = \left( \frac{(\delta_t wsn cf (1 - desem_{ncf}))}{(1 - \delta_t) wsn ci} \right) \sigma_t$$

Las personas no calificadas que seleccionen el sector informal se ocuparán inmediatamente en alguna actividad; es decir, el sector informal no hay desempleo. Las personas no calificadas que decidan ofrecer su trabajo en el sector formal pueden conseguir trabajo inmediatamente o pueden sumarse a los desempleados de este sector cuya tasa desempleo será:

$$desem_{ncf} = \frac{tsncf - \sum_1^{14} tncf_i}{tsncf}$$

El precio del trabajo no calificado formal,  $wsncf$ , corresponde al salario mínimo:

$$wsncf = wmncx,$$

mientras que el del no calificado informal  $wsnci$  es el salario promedio que reciben los ocupados no calificados informales:

$$wsnci = \frac{wnci_{iit} tnci_{iit}}{tnci_{iit}}$$

Finalmente, la tasa de desempleo global (teniendo en cuenta calificados y no calificados) será:

$$desem = \frac{(tsnci + tsncf + tsc - \sum_1^{15}(tc_{it} + tncf_{it} + tnci_{it}))}{tsnc + tsc}$$

## 1.4. Ingreso disponible de las instituciones

### 1.4.1 Hogares

La parte del ingreso factorial que corresponde a los hogares, son los salarios que se pagan en todas las ramas formales, los que se pagan en la rama informal y su participación en las rentas de capital. Esto es:

$$yfac_{hog} = \sum_1^{14} (wci_{tc_i} + wncf_i tncf_i) + wnci_{inf} tnci_{inf} + sharek_{hog} \sum_1^{14} (r_i k_i)$$

La tasa del impuesto al ingreso y la riqueza que pagan los hogares (formales) se aplica sobre la base gravable, es decir: los ingresos salariales después de descontar las contribuciones a la seguridad social (cuya tasa de aporte es diferente para cada rama y para cada tipo de trabajo), más las rentas de capital, las remesas y las rentas de propiedad que reciben de las empresas:

$$impues_{hog} = timp_{hog} \left[ \sum_1^{14} wci_{tc_i} (1 - css_{i,fc}) + \sum_1^{14} wncf_i tncf_i (1 - css_{i,fn}) + sharek_{hog} \sum_1^{14} (r_i k_i) + remesas \times er + tint_{emp} yfac_{emp} \right]$$

Finalmente, el ingreso disponible de los hogares será el ingreso factorial calculado anteriormente, los dividendos y las rentas de propiedad que reciben de las empresas, las remesas, las prestaciones de seguridad social de cada instancia del Gobierno General y de las empresas, y las transferencias monetarias que recibe del Gobierno<sup>22</sup>, a estos ingresos se les restan los impuestos de renta, las contribuciones a la seguridad social de todas las ramas y tipos de hogares:

$$ydisp_{hog} = yfac_{hog} + yfac_{emp} (tdiv_{emp} + tint_{emp}) + remesas \times er + \sum_1^4 (pss_{gob}) + pss_{emp} + trans_{hog} - impues_{hog} - \sum_1^{14} wci_{tc_i} css_{i,fc} - \sum_1^{14} wncf_i tncf_i css_{i,fn} - wnci_{iit} tnci_{iit} css_{inf,inc}$$

## 1.4.2 Empresas

La parte del ingreso factorial que corresponde a las empresas es únicamente su participación en las rentas de capital:

$$yfac_{emp} = sharek_{emp} \sum_1^{14} (r_i k_i)$$

La tasa del impuesto al ingreso y la riqueza que pagan las empresas formales se aplica sobre la base gravable; es decir: el ingreso factorial después de pagar rentas de propiedad a los hogares e intereses al exterior:

$$impues_{emp} = timp_{emp} [yfac_{emp} (1 - tint_{emp} - tint_{rm})]$$

Finalmente, el ingreso disponible de las empresas será el ingreso factorial calculado anteriormente, más los intereses de deuda interna que paga el GG, una proporción de las contribuciones a la seguridad social que realizan los hogares, menos el impuesto al ingreso y la riqueza, los dividendos a los hogares y al gobierno, las rentas de propiedad que paga a los hogares y al resto del mundo, también las prestaciones de seguridad social<sup>23</sup> y las transferencias que entrega<sup>24</sup>:

<sup>22</sup> Incluye, por ejemplo, los subsidios de los programas: Adulto Mayor, Jóvenes en Acción, Familias en Acción e Ingreso Solidario.

<sup>23</sup> Pensiones, seguros de riesgos laborales ARL, y CCF.

<sup>24</sup> Por ejemplo, indemnizaciones de seguros diferentes a los seguros de vida.

$$ydisp_{emp} = yfac_{emp} + tii_{gob} \sum_1^4 (deudai_{gob}) + css_{emp} (\sum_1^{14} wc_i tc_i css_{fc} + \sum_1^{14} wncf_i tncf_i css_{fnc} + wnci_{iit} tnci_{iit} css_{inc}) - impues_{emp} - yfac_{emp} (tdiv_{emp} + tint_{emp} + \sum_1^4 (tdiv_{gob}) + tint_{rm}) - pss_{emp} - trans_{emp}$$

### 1.4.3 Gobierno General

La parte del ingreso factorial que corresponde al GG, es únicamente su participación en las rentas de capital:

$$yfac_{gob} = sharek_{gob} \sum_1^{14} (r_i k_i)$$

El ingreso disponible está compuesto por el ingreso factorial más las transferencias netas que se realizan entre las diferentes instancias del gobierno, los impuestos sobre el ingreso y la renta, los aranceles, el IVA y otros impuestos a la producción, los dividendos que recibe de las empresas, la proporción de las contribuciones a la seguridad social que realizan los hogares; menos las prestaciones de seguridad social para los hogares, y el pago de intereses de deuda interna y externa:

$$ydisp_{gob} = yfac_{gob} + trans_{gob} + shareimp_{gob} (impues_{hog} + impues_{emp}) + sharearan_{gob} \sum_1^{14} pwm_j m_j aran_j er + shareivar_{gob} \sum_1^{14} \frac{py_i v_i ivar_i}{1 + ivar_i} + yfac_{emp} \sum_1^4 (tdiv_{gob}) + shareiva_{gob} \sum_1^{14} iva_j (pm_j m_j + pd_j d_j) + css_{gob} (\sum_1^{14} wc_i tc_i css_{fc} + \sum_1^{14} wncf_i tncf_i css_{fnc} + wnci_{iit} tnci_{iit} css_{inc}) - pss_{gob} - tii_{gob} \sum_1^4 (deudai_{gob}) - tie_{gob} \times er \sum_1^4 (deudae_{gob})$$

### 1.4.4 Resto de mundo

La parte del ingreso factorial que corresponde al resto del mundo es únicamente su participación en las rentas de capital nacional:

$$yfac_{rm} = sharek_{rm} \sum_1^{14} (r_i k_i \frac{k_i}{er})$$

El ingreso disponible del resto del mundo será el ingreso factorial, más la renta de propiedad que recibe de las empresas, los intereses de deuda interna del gobierno, menos las remesas que envía a la economía nacional:

$$ydisp_{rm} = yfac_{rm} + yfac_{emp} tint_{rm} + er \sum_1^4 (int_{gob}) - remesas \times er$$

## 2. Modelación de la seguridad social

### 2.1 Tasas de contribuciones: ingresos del Sistema de Seguridad Social

El modelo captura las contribuciones heterogéneas que se realizan en cada rama y por cada tipo de trabajador, de esta forma, se puede medir el impacto de cambios en el mercado laboral sobre los ingresos del Sistema de Seguridad Social (SSS). En su cálculo, se definen las tasas de contribuciones que se aplican a los distintos ingresos salariales de los trabajadores teniendo en cuenta las disposiciones de ley.

En la Tabla A1.1, se presentan las tasas que se deben descontar del salario total recibido que figura en Cuentas Nacionales para cada tipo de trabajador y para cada tipo de aporte que se realice. Por ejemplo, un trabajador que no aporte ni a salud ni pensión no deberá descontar nada de su salario y, por lo tanto, la tasa de descuento será 0%. Otro caso es el de un trabajador independiente no calificado que realiza

aportes solo a pensión, suponiendo que gana \$1.000.000 al mes, su IBC será \$400.000 (40% del ingreso mensual) sobre el cual se aplica el 16% (\$64.000); es decir, la tasa que deberá descontar de su salario mensual por el aporte a solo a pensión será un:  $\frac{\$64.000}{\$1.000.000} = 6,4\%$ .

**Cuadro A1.1. Cálculo tasa de descuento sobre el salario para cada tipo de trabajador.**

Modalidad de aporte a la seguridad social	Asalariado calificado	Asalariado no calificado	Independiente calificado	Independiente no calificado
No aporta a ninguna	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Aporta a ambas	23,2%	18,4%	12,0%	11,4%
Aporta solo a salud	10,0%	3,4%	5,0%	5,0%
Aporta solo a pensión	12,4%	12,4%	6,4%	6,4%
Aporta a ARL	0,4%	0,4%	0,2%	0,0%
Aporta a CCF	3,4%	3,4%	0,4%	0,0%

Fuente: cálculos de los autores.

Otro caso surge cuando el trabajador asalariado calificado aporta tanto a salud como a pensión. Suponiendo que recibe un salario mensual de \$11.000.000, su IBC será \$11.458.700 (salario más vacaciones (4,17%)), sobre este valor la empresa debe aportar un 25% (8,5% a salud<sup>25</sup>, 12% por concepto de pensión, 0,5% por ARL y 4% para Cajas de Compensación Familiar-CCF), mientras que el trabajador debe aportar 8% (4% para salud y 4% para pensión). Si tenemos en cuenta los conceptos de prima de servicios (8,33%), cesantías (8,33%) e intereses de cesantías (1%), la remuneración bruta que recibe el trabajador es de \$16.266.250, computada a partir del IBC. En total por este trabajador al SSS ingresarán \$3.781.250 (IBC×33% aportes del empleador y del trabajador). Finalmente, la tasa de descuento por concepto de aportes sobre la remuneración bruta corresponde a 23,2%; esto es, \$3.781.250/\$16.266.250.

Supongamos ahora el caso de un trabajador independiente calificado, asumiendo que solo quienes aportan a salud, también lo hacen por concepto de riesgos laborales (ARL) y CCF; es decir, quienes aportan solo a pensión no lo hacen a los últimos dos conceptos. Según datos de Fasescolda, en 2019 153.883 trabajadores independientes aportaban a CCF y 778.703 a ARL. Por lo tanto, 78,4% de los independientes calificados del modelo aportan a ARL y 15,5% a CCF. Suponiendo que este trabajador recibe un ingreso laboral mensual de \$5.000.000, su IBC sería de \$2.000.000, sobre el cual aporta 30% (12% para salud, 16% para pensión, 0,5% para ARL y 1% para CCF); en total por este trabajador al SSS ingresan \$600.000, por lo que la tasa de descuento sobre su salario bruto sería 12%; esto es, \$600.000/\$5.000.000.

Teniendo esto en mente, se procede a calcular las tasas de contribución diferenciales entre ramas y que tengan en cuenta las distintas modalidades de aporte:

<sup>25</sup> Según el Estatuto Tributario Art. 114: “Estarán exoneradas de ... las cotizaciones al Régimen Contributivo de Salud, las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes declarantes del impuesto sobre la renta y complementarios, correspondientes a los trabajadores que devenguen, individualmente considerados, menos de diez (10) SMMLV.” Parágrafo. 1: “Los empleadores de trabajadores que devenguen diez (10) SMMLV o más seguirán obligados a realizar los aportes parafiscales y las cotizaciones de que tratan los artículos 202 y 204 de la Ley 100 de 1993 y los pertinentes de la Ley 1122 de 2007, el artículo 70 de la Ley 21 de 1982, los artículos 2° y 3° de la Ley 27 de 1974 y el artículo 1° de la Ley 89 de 1988, y de acuerdo con los requisitos y condiciones establecidos en las normas aplicables.”

- La tasa de aporte al SSS de los ocupados formales no calificados se calcula como el porcentaje de asalariados (ASA) no calificados que aportan a salud y pensión multiplicado por la respectiva tasa de descuento de la Tabla A1.1, más el porcentaje de asalariados no calificados que aportan solo a pensión por su tasa de descuento sobre el salario, y también se incluye el porcentaje de asalariados no calificados que aportan solo a salud (se asume que también aportan a ARL y CCF) por su tasa de descuento, finalmente se ajustan los valores de la GEIH a los datos de las Cuentas Económicas Integradas:

$$css_{i,fn} = (\%ASAncSyP_i \times tdASAncAM_i + \%ASAncP_i \times tdASAncP_i + \%ASAncS_i \times (tdASAncS_i + tdASAncARL_i + tdASAncCCF_i))ajucss_i$$

- La tasa de aporte de los calificados es un poco más compleja, debido a que no es posible agregar los Asalariados (ASA) calificados con los Independientes (IND) calificados, ya que el IBC y los porcentajes de aportes sobre este, por ley, son distintos. Por lo tanto, se calcula como un promedio ponderado de los aportes de los ASA e IND sobre el total de ingresos laborales de los calificados:

$$aportes_{i,ASAc} = \sum_1^{14} \{wc_i tc_i \%remASA_i [\%ASAcSyP_i \times tdASAcAM_i + \%ASAcP_i \times tdASAcP_i + \%ASAcS_i \times (tdASAcS_i + tdASAcARL_i + tdASAcCCF_i)]\}$$

$$aportes_{i,INDc} = \sum_1^{14} \{wc_i tc_i \%imixIND_i [\%INDcSyP_i \times tdINDcAM_i + \%INDcP_i \times tdINDcP_i + \%INDcS_i \times (tdINDcS_i + tdINDcARL_i \times \%INDcARL_i + tdINDcCCF_i \times \%INDcCCF_i)]\}$$

$$css_{i,fc} = \frac{(aportes_{i,ASAc} + aportes_{i,INDc})}{\sum_1^{14} \{wc_i tc_i\}} ajucss_i$$

- Finalmente, la tasa de aportes de los Independientes no calificados se calcula de la misma forma, es decir, el porcentaje de independientes no calificados que aportan a salud y pensión por la respectiva tasa de descuento, más el porcentaje que aporta solo a pensión por su tasa de descuento, más los que aportan solo a salud por su tasa de descuento; finalmente se ajustan los valores de la GEIH a los datos de las Cuentas Económicas Integradas:

$$css_{i,inc} = (\%INDncSyP_i \times tdINDncAM_i + \%INDncP_i \times tdINDncP_i + \%INDncS_i \times tdINDncS_i)ajucss_i \quad (A1.56)$$

## 2.2 Seguridad social en salud: egresos del Sistema de Seguridad Social

El valor desembolsado por la prestación de servicios de seguridad social (PSS) en salud lo administra la ADRES y, para el modelo, se calcula multiplicando la UPC nominal del régimen contributivo (UPC-C) por la cantidad de personas afiliadas a este (teniendo en cuenta su localización dentro del país y su factor de costo etario), más el mismo cálculo para los afiliados al régimen subsidiado (siendo la UPC de este, una proporción de la UPC-C). Adicionalmente, se deben tener en cuenta los pagos de recobros realizados en 2019 para ambos regímenes y el pago de los techos que se realizarán después de ese año.

$$pss_{Adres} = (UPCbase \times flocation \times fcosteta_c \times beneficiarios \timesofil_c + UPCbase \times fUPCs \times flocation \times fcosteta_s \times beneficiarios \times (1 -ofil_c))(1 + frecob_c + frecob_s + frestoa)factorpss$$

Se asume que para el periodo 2023 - 2030 el valor de la UPC del régimen contributivo (UPC-C) crece al ritmo promedio de la variación anual del valor de la UPC-C sobre el promedio de la inflación en el mes de diciembre desde 2010 a 2021. Entre los años 2023 y 2024 el valor de la UPC del régimen subsidiado (UPC-S) será el 95% del valor de la UPC-C; a partir de 2025 los valores se igualan. Los afiliados por grupo etario a los regímenes contributivo y subsidiado tienen las mismas tasas de crecimiento que las proyecciones poblacionales por grupo etario del DANE. A partir del 2025 hay cobertura total en el sistema de salud. Se asume también, que el “presupuesto máximo”, anteriormente denominado recobro, a partir del año 2022 es el promedio de los años anteriores (2017-2021). La proporción del resto de gastos de la ADRES se mantendrá igual al año base. Se fija el ahorro del sector salud y se ajustan las transferencias que recibe del GNC para cubrir su déficit.

### **2.3 Seguridad social en pensión (egresos del SSS)**

El pago de la prestación de servicios de seguridad social (PSS) en pensiones públicas está a cargo de Colpensiones y los fondos especiales. Para el modelo, este cálculo se realiza en 4 niveles; primero, se modela el gasto de Colpensiones, segundo el de los fondos especiales, tercero el de BEPS y, por último, el programa Colombia Mayor.

- **Prestaciones de la seguridad social en pensiones por Colpensiones**

Para medir el impacto de variaciones en el salario mínimo sobre las prestaciones pensionarias, se separan los pensionados que reciben mesadas de un salario mínimo, de aquellos que reciben más de un salario mínimo, e igualmente para los cotizantes. Los ocupados calificados que aportan a pensión serían los que se pensionan con mesadas por más de un salario mínimo, los formales no calificados son los que aportan sobre un salario mínimo, por lo tanto, son los que recibirán mesadas pensionales de un salario mínimo, y los informales son los que cotizan a BEPS. El desembolso anual que entrega Colpensiones a los hogares, sería la cantidad de pensionados por rangos salariales multiplicado por el valor mensual de la mesada y por el número de mesadas al año.

Se asume que los cotizantes en RPM se van pensionando al promedio de los últimos tres años (2017-2019) de la tasa de retiro: nuevos pensionados RPM sobre cotizantes RPM. La composición de pensionados por rango salarial en Colpensiones durante el 2019 fue la misma que en 2020 y 2021. El total de pensionados en 2019 incluyen pensionados por vejez, invalidez y sobrevivencia; a estos se les aplica el promedio de los últimos 5 años de la tasa de defunción (2015-2020).

- **Prestaciones de la seguridad social en pensiones por fondos especiales**

Los microdatos de los afiliados a estos fondos no están disponibles para todo el público, por lo que no se puede realizar una modelación detallada. El único recurso disponible fueron los valores que desembolsaba cada administradora. Para proyectarlos se supusieron tasas de crecimiento constantes.

- **Prestaciones de la seguridad social en pensiones por BEPS**

Finalmente, para definir el desembolso anual de los BEPS, se realizan dos cálculos por separado: uno es el gasto existente y el otro es el nuevo gasto de las nuevas rentas vitalicias que debe entregar. Para el primero se multiplica la cantidad de las rentas existentes por el valor deflactado que se entrega cada dos meses (6 meses al año), ajustado por un factor que nos permite llegar a los datos administrativos.



$$gexbeps = \left( rvexist \frac{vaprom \times 6}{1+E(\pi)} \right) factorbeps$$

Para el segundo solo se multiplican las nuevas rentas vitalicias que se van a entregar en el año por el valor corriente que se entrega en cada mesada.

$$gnbeps = rvnue \times vaprom \times 6$$

En conclusión, se tiene la ecuación A1.58 para definir el valor de la prestación social en pensión, que sería la suma del desembolso de Colpensiones, el de los fondos especiales y el de BEPS, ajustado por un factor para que coincida con las Cuentas Nacionales.

$$pss_{pens} = (n^{\circ}pens_{1SM} \times SM \times n^{\circ}mesadas + n^{\circ}pens_{>1SM} \times NSM \times n^{\circ}mesada + Fopep + Casur + Cremil + Fomag + Fonpet + gBEPS)ajustepens$$

Se asume que en el 2019 el 7,89%<sup>26</sup> de los trabajadores informales no calificados son ahorradores en BEPS y crecen un punto porcentual hasta el 2030, debido al Piso de Protección Social. Cada año 1,5% de los ahorradores BEPS cumplen la edad de pensión y obtienen rentas vitalicias, además mueren pensionados a la tasa promedio de defunción de los últimos 5 años (2015-2020).

### 3. Modelación Transferencias

Tanto el sistema público de salud, como el privado, son deficitarios, es decir, las contribuciones de los cotizantes no pueden cubrir los desembolsos de las prestaciones sociales, por lo tanto, es necesario que el Gobierno General los financie a través de transferencias monetarias.

- **Transferencias recibidas en la instancia de gobierno ADRES**

Las transferencias que recibe ADRES desde el GG se calculan como la diferencia entre todos los pagos que realizan (consumo, prestaciones sociales, inversión) y los ingresos que recibe (dividendos y contribuciones de los hogares):

$$tansr_{adres} = gpx_{adres} \sum_1^{14} (pyg_j shareg_{adres_j}) + pss_{adres} + savek_{adres} + emergencia - tdiv_{adres} y fac_{emp} - css_{adres} \left( \sum_1^{14} wci_{it} tc_{i} css_{fc} + \sum_1^{14} wncf_{it} tncf_{i} css_{fnc} + wnci_{iit} tnci_{iit} css_{inc} \right)$$

- **Transferencias en la instancia de Gobierno Pensiones**

Las transferencias de dinero que entrega esta instancia a los hogares están representadas por el programa de Colombia Mayor

$$transe_{pens} = benColMa \times Auxmen \times 12 \times frestColMa$$

Se supone que los beneficiarios de Colombia Mayor son el 0,278% de los trabajadores informales no calificados que no cotizan ni a salud ni a pensión y el 0,491% de la PEI mayor de 55 años. Se supone también que el auxilio mensual entregado crece con la inflación.

<sup>26</sup> Esta fracción corresponde a número de ahorradores BEPS planeados por Colpensiones en 2019 (639.704) divididos por el número de trabajadores no calificados que no aportan a salud y pensión (8.014.805); son los informales de este modelo.

Las transferencias que recibe la instancia de pensiones desde el GG y las empresas se calculan como la diferencia entre todos los pagos que realizan (consumo, prestaciones sociales, transferencias entregadas e inversión) y los ingresos que recibe (dividendos y contribuciones de los hogares):

$$tansr_{pens} = gpx_{pens} \sum_1^{14} (pyg_j share_{gpens_j}) + pss_{pens} + transe_{pens} + savek_{pens} - tdiv_{pens} y fac_{emp} - css_{pens} (\sum_1^{14} wc_i tc_i css_{fc} + \sum_1^{14} wncf_i tncf_i css_{fnc} + wnci_{iit} tnci_{iit} css_{inc})$$

- **Transferencias recibidas en la instancia de administraciones locales**

Las transferencias contempladas en este punto son aquellas realizadas a través del Sistema General de Participaciones (SGP), giradas a las administraciones locales; se calcula como un porcentaje de los ingresos tributarios del GNC:

$$tansr_{r_{gg}} = sgp \left( share_{imp}_{gnc} \sum_1^7 impues_{insti} + share_{aran}_{gnc} \sum_1^{14} pwm_j m_j aranj_{er} + share_{iva}_{gnc} \sum_1^{14} iva_j (pm_j m_j + pd_j d_j) + share_{ivar}_{gnc} \sum_1^{14} \frac{py_i y_i ivar_i}{1 + ivar_i} \right) + ajustes$$

- **Transferencias en la instancia de GNC**

Esta instancia es la que financia los déficits de las demás instituciones y las transferencias adicionales que se entregan a los hogares, por ejemplo, Familias en Acción o Ingreso Solidario. El monto corresponde a la suma de las transferencias a los hogares (distintas de Colombia Mayor), las transferencias destinadas a las empresas, ADRES, las que recibe pensiones (diferentes a las que le entregan las empresas) y las del SGP:

$$tanse_{gnc} = tansr_{hog} + tansr_{emp} + tansr_{adres} + tansr_{pens} + tansr_{r_{gg}} - tanse_{emp} - tanse_{pens} - tanse_{adres}$$

- **Transferencias en las empresas**

Las empresas realizan transferencias a la instancia de gobierno de pensiones, denominadas devoluciones de aportes, las cuales corresponden al traslado de las cotizaciones que realizaron personas en el RAIS y que decidieron cambiarse al RPM. Se asume que el valor de estas en la proyección será el promedio de 2012 a 2020 ajustado por inflación:

$$tanse_{emp} = tansek_{emp}$$

Las empresas también reciben ayudas económicas extraordinarias por parte del GNC, tal como lo fue en 2020 y 2021 el Programa del Apoyo al Empleo Formal (PAEF):

$$tansr_{emp} = paef$$

- **Transferencias recibidas por los hogares**

Finalmente, se consideran las transferencias que reciben los hogares, que se definen como Colombia Mayor, Ingreso Solidario y aumentos salariales adicionales (bonificaciones) que reciben las fuerzas armadas por aumentos en el salario mínimo:

$$tansr_{hog} = tanse_{pens} \times fajuscm + ingsol + ajustenom$$

#### 4. Ahorro, inversión y equilibrio macroeconómico

El ahorro de los hogares se determina en el sistema lineal de gasto, y es una propensión fija de ahorro  $m_0$  sobre su ingreso después de lograr el consumo de subsistencia:

$$save_{hog} = m_0(ydips_{hog} - ysubs)$$

Por su parte, las empresas ahorran todo el ingreso disponible:

$$save_{emp} = ydisp_{emp}$$

El ahorro del resto del mundo es igual al flujo de capitales que corresponde al saldo de la cuenta de capital en la balanza de pagos:

$$save_{rm} = fk \times er$$

Los ahorros de ADRES y del Gobierno Pensiones son exógenos y cada uno se fija en los siguientes niveles:

$$save_{adres} = savek_{adres}$$

$$save_{pens} = savek_{pens}$$

El ahorro del GNC es deficitario, pues es el que cubre los déficits de las demás instancias:

$$\begin{aligned} deficit_{gnc} = & shareimp_{gnc} impues_{hog} + shareimp_{gnc} impues_{emp} + \\ & sharearan_{gnc} \sum_1^{14} pwm_j m_j aran_j er + shareiva_{gnc} \sum_1^{14} iva_j (pm_j m_j + pd_j d_j) + \\ & tdiv_{gnc} yfac_{emp} + ajustek - gpx_{gnc} \sum_1^{14} (pyg_j shareg_j) - tii_{gnc} deudai_{gnc} - \\ & tie_{gnc} deudae_{gob} er - invpx_{gnc} \sum_1^{14} (pyg_j sharei_j) - transr_{hog} - transr_{Adres} - transr_{pens} - \\ & transr_{rgg} - transr_{emp} + transe_{emp} + transe_{pens} + transe_{Adres} \end{aligned}$$

Si se agregan las 4 instancias de gobierno, llegamos al Gobierno General, cuyo déficit está dado por:

$$save_{gob} = ydisp_{gob} - gpx_{gob} \sum_1^{14} (pyg_j shareg_j)$$

El ahorro de las instituciones debe igualar a la inversión que se realiza en cada sector:

$$\sum_1^7 save_{inst} = \sum_1^{14} (pyg_j inv_j)$$

Por último, se define el índice general de precios:

$$IPC = \sum_1^{14} (pyg_j sharec_j)$$

#### 5. Emergencia sanitaria COVID-19

La crisis del 2020 afectó la productividad (PTF) de la economía, también destruyó la capacidad instalada e impuso restricciones a la actividad económica de forma diferencial en las ramas. Pero también, impulsó mejoras en la productividad incorporada a los factores (especialmente, trabajo calificado y capital).

Hubo un incremento significativo de los gastos del gobierno que generó un aumento en el endeudamiento público. En 2020, cayó el déficit en cuenta corriente, pero se elevó de nuevo en 2021. La deuda se actualiza sumando el déficit del GNC al saldo de deuda del año anterior. El porcentaje de deuda

que se financia con deuda interna se toma de los datos de Min. Hacienda y a partir de 2022 se fijan las proporciones de 2021. A partir de 2021 el Ingreso Solidario aprobado en la Ley de Inversión Social entra como un gasto adicional del GNC. Se utilizan las proyecciones de este concepto realizadas por el grupo de Coyuntura Económica de la Universidad EAFIT (apoyadas en el MFMP 2021). No se suponen aumentos de la tasa de interés interna ni externa después del 2021. Se asume que el Sistema General de Participaciones se mantiene como un 30% de los ingresos tributarios del GNC.

## 6. Calibración de parámetros.

Participación agregación de trabajos formales:

$$\delta_i = \frac{1}{\left(\frac{tc_i}{tncf_i}\right)^{\frac{1}{\sigma_i}} \frac{wc_i}{wncf_i} \left(\frac{ca_{tc,i}}{ca_{tnc,i}}\right)^{\frac{(1-\sigma_i)}{\sigma_i}} + 1}$$

Escala agregación de trabajos formales:

$$\beta_i = \frac{tt_i}{\left(\delta_i (ca_{tnc,i} tncf_i)^{\left(\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}\right)} + (1-\delta_i)(ca_{tc,i} tc_i)^{\left(\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}\right)}\right)^{\left(\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}\right)}}$$

Participación función CES de valor agregado:

$$\delta_{v,i} = \frac{1}{\left(\frac{k_i}{tt_i}\right)^{\frac{1}{\sigma_{v,i}}} \frac{r_i}{w_i} ca_{k,i} \frac{(1-\sigma_{v,i})}{\sigma_{v,i}} + 1}$$

Escala función CES de valor agregado:

$$\beta_{v,i} = \frac{va_i}{irq_i \left[ \delta_{v,i} tt_i \left(\frac{\sigma_{v,i}-1}{\sigma_{v,i}}\right) + (1-\delta_{v,i})(ca_{k,i} k_i)^{\left(\frac{\sigma_{v,i}-1}{\sigma_{v,i}}\right)} \right]^{\frac{\sigma_{v,i}}{\sigma_{v,i}-1}}}$$

Participación producto compuesto:

$$\delta_{m,j} = \frac{1}{\left(\frac{d_j}{m_j}\right)^{\frac{1}{\sigma_{m,j}}} \frac{p d_j}{p m_j} km_j \frac{1}{\sigma_{m,j}} + 1}$$

Escala producto compuesto:

$$\beta_{m,j} = \frac{xc_j}{\left[ \delta_{m,j} m_j \left(\frac{\sigma_{m,j}-1}{\sigma_{m,j}}\right) + (1-\delta_{m,j}) d_j \left(\frac{\sigma_{m,j}-1}{\sigma_{m,j}}\right) \right]^{\frac{\sigma_{m,j}}{\sigma_{m,j}-1}}}$$

Participación función CET de exportaciones y ventas domésticas:

$$\delta_{c,iis} = \frac{1}{\left(\frac{d_{iis}}{x_{iis}}\right)^{\frac{1}{\sigma_{c,iis}}} \frac{p d_{iis}}{p x_{iis}} + 1}$$

Escala función CET de exportaciones y ventas domésticas:

$$\beta_{c,j} = \frac{y d_j}{\left[ \delta_{c,j} x_j \left( \frac{\sigma_{c,j} - 1}{\sigma_{c,j}} \right) + (1 - \delta_{c,j}) d_j \left( \frac{\sigma_{c,j} - 1}{\sigma_{c,j}} \right) \right]^{\frac{\sigma_{c,j}}{\sigma_{c,j} - 1}}}$$

Participación función CES demanda de exportaciones:

$$\delta_{e,iis} = \frac{1}{\left( \frac{x_{iis}}{x_{iis}} \right)^{\frac{1}{\sigma_{e,iis}}} \frac{p w_{iis}}{p w x_{iis}} + 1}$$

Participación función CET oferta de trabajo no calificado:

$$\delta_t = \frac{1}{\left( \frac{t s n c f}{t s n c i} \right)^{\frac{1}{\sigma_t}} \frac{w s n c f (1 - d e s e m_{n c f})}{w s n c i} + 1}$$

Participación producto agregado:

$$\delta_{f,j} = \frac{1}{\left( \frac{x_{c j}}{y_{d i j}} \right)^{\frac{1}{\sigma_{f,j}}} \frac{p x_{c j}}{p y_{d i j}} + 1}$$

### 7. Matriz de Contabilidad Social simplificada año 2019 (billones de pesos).

	Ventas																				
Compras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1 Ramas		1.859,5																			1.859,5
2 Productos	898,7							721,9	78,1	81,2	7,0	0,9							228,2	157,3	2.173,2
3 Rem TC																					
4 Rem TNCF																					
5 Rem TNCI	931,6																				931,6
6 Capital																					
7 Impuestos	29,2	100,3																			129,5
8 Hogares			289,2	142,7	136,2	52,3									105,1		129,7	2,2		24,8	882,1
9 GNC						2,3	100,3							75,5	23,4						201,5
10 RGG						7,7	29,2								4,0			32,1			73,0
11 ADRES															2,2	22,1		30,6			54,9
12 PENS															7,6	16,4		43,0			67,0
13 Empresas						301,3									19,3	37,0					357,6
14 Impuestos								26,6					48,9								75,5
15 Rta. Propiedad									19,3				159,9								179,2
16 Contribuciones									75,5												75,5
17 Prestaciones										47,6	60,2	21,8									129,7
18 Transferencias										100,5		2,1	5,3								107,9
19 Ahorro								58,1	-3,9	-8,2	0,3	3,7	121,7							56,5	228,2
20 RM		213,5								7,6					17						238,5
21 TOTAL	1.859,5	2.173,2		931,6			129,5	882,1	201,5	73,0	54,9	67,0	357,6	75,5	179,2	75,5	129,7	107,9	228,2	238,5	7.764,6

## 8. Conjuntos de información y subíndices

Conjunto	Descripción	Valores
<i>t</i>	Tiempo	/2019, ... 2030/
<i>tini</i>	Año inicial	/2019/
<i>tt</i>	Proyección	/2020, ... 2030/
<i>ttc</i>	Años política permanente	/2022, ... 2030/
<i>i</i>	Ramas formales	/agr, min, pet, ind, ref, egy, con, com, tic, fin, inm, pro, adm, ser/
<i>inf</i>	Rama informal	/Inf/
<i>Ir1</i>	Ramas enfrentadas a pocas restricciones por cuarentenas	/agr, min, pet, ref, egy, tic, fin/
<i>Ir2</i>	Ramas con restricciones medias por cuarentenas	/ind, con, inm, adm/
<i>Ir3</i>	Ramas con restricciones fuertes por cuarentenas	/com, pro, ser/
<i>J</i>	Productos	/agri, mine, petr, indu, refi, egya, cons, come, tico, fina, inmo, prod, admp, serv/
<i>iis</i>	Productos no petroleros	/agri, mine, indu, egya, cons, come, tico, fina, inmo, prod, admp, serv/
<i>iin</i>	Productos petroleros	/petr, refi/
<i>ip</i>	Productos consumo	/alime, bienes, servic/
<i>inst</i>	Instituciones	/hog, emp, gnc, adres, pens, rgg, rm/
<i>gobt</i>	Gobierno general	/gnc, adres, pens, rgg/

## 9. Parámetros y variables.

Parámetros	Descripción
$\beta_i$	Escala trabajo formal agregado
$\sigma_i$	Elasticidad agregación de trabajos
$\delta_i$	Participación agregación de trabajos
$ktt_i$	Cambio técnico función agregación de trabajos
$ca_{tnc,i}$	Progreso técnico incorporado en el factor de trabajo no calificado
$ca_{tnc,i}$	Progreso técnico incorporado en el factor de trabajo calificado
$ca_{k,i}$	Progreso técnico incorporado en el factor capital
$\sigma_{v,i}$	Elasticidad valor agregado
$\delta_{v,i}$	Participación valor agregado
$\beta_{v,i}$	Escala valor agregado
$kct_i$	Cambio técnico función valor agregado
$irq_i$	Índice de restricción de las ramas debido a las cuarentenas
$ivar_i$	Tasa de impuesto sobre la rama
$cvai_{inf}$	Coficiente valor agregado informal
$mpi_{i,j}$	Coficiente de comercialización
$\sigma_{c,j}$	Elasticidad CET export – venta doméstica
$\delta_{c,j}$	Participación CET export – venta doméstica
$\beta_{c,j}$	Escala valor CET export – venta doméstica
$xexog_{iin}$	Exportaciones exógenas de petróleo
$pxexog_{iin}$	Precio exportaciones exógenas de petróleo
$\sigma_{e,iis}$	Elasticidad demanda de exportaciones
$\delta_{e,iis}$	Participación demanda de exportaciones
$aran_j$	Tasa aranceles
$pwm_j$	Precio importaciones antes de aranceles
$km_j$	Parámetro de preferencia por importaciones
$\sigma_{m,j}$	Elasticidad producto compuesto
$\delta_{m,j}$	Participación producto compuesto
$\beta_{m,j}$	Escala valor producto compuesto
$iva_j$	Tasa de IVA
$\sigma_{f,j}$	Elasticidad producto agregado
$\delta_{f,j}$	Participación producto agregado
$\delta_t$	Participación oferta de trabajo no calificado

Parámetros	Descripción
$k_i$	Stock de capital
$shareg_j$	Participación sectorial en el gasto público
$gpx_{gob}$	Gasto público exógeno
$sharei_j$	Participación sectorial en la inversión
$m_j$	Contribución del consumo a la utilidad después de conseguir subsistencia
$\theta_1, \theta_2$	Participación del ocio calificado y no calificado
$m_0$	Tasa de ahorro
$PETN$	Población en edad de trabajar no calificada
$PETC$	Población en edad de trabajar calificada
$wmncx$	Salario no calificado exógeno
$sharek_{inst}$	Participación de cada institución en el EBE
$timp_{inst}$	Tasa impositiva de cada institución
$cssi_{fc}$	Tasa de contribución a la seguridad social (SS) de los calificados
$cssi_{fnc}$	Tasa de contribución a la SS de los formales calificados
$cssi_{inf,inc}$	Tasa de contribución a la SS de los calificados
$remesas$	Remesas del exterior
$tint_{inst}$	Tasa de rentas de la propiedad de las instituciones
$tdiv_{inst}$	Tasa de dividendos de las instituciones
$pss_{inst}$	Prestaciones a la seguridad social de las instituciones
$tint_{inst}$	Tasa de rentas de la propiedad que pertenece a las instituciones
$tii_{gob}$	Tasa de interés interna que paga el gobierno general
$deudai_{gob}$	Deuda interna que paga el gobierno general
$tie_{gob}$	Tasa de interés externa que paga el gobierno
$deudae_{gob}$	Deuda externa que paga el gobierno general
$css_{insti}$	Participación en la captación de las contribuciones a SS
$shareimp_{gob}$	Participación de las instancias de gobierno en el recaudo del impuesto de renta
$sharearan_{gob}$	Participación de las instancias de gobierno en el recaudo de aranceles
$shareivar_{gob}$	Participación de las instancias de gobierno en el recaudo de impuestos a la producción
$shareiva_{gob}$	Participación de las instancias de gobierno en el recaudo de impuestos sobre el producto
$sharegadres_j$	Participación de ADRES en el gasto público
$savek_{adres,pens}$	Ahorro fijo de ADRES y del sector pensiones
$sharegpens_j$	Participación del sector pensiones en el gasto público
$sgp$	Porcentaje que representa el Sistema General de Participaciones
$fajuscm$	Factor para ajustar el ingreso de los hogares por Colombia Mayor.
$fk$	Flujos de capital
$IPC$	Índice de precios al consumidor
$ajustek$	Rentas por venta de activos
$ingsol$	Transferencias a los hogares vulnerables por COVID
<i>Emergencia</i>	Transferencias al sistema de salud por COVID
<i>PAEF</i>	Transferencias a las empresas vulnerables por COVID
<i>ajustes</i>	Otras transferencias a otras entidades vulnerables por COVID
<i>ajustenom</i>	Ajuste nómina militares



Parámetros seguridad social	Descripción
$ajucss_i$	Factor de ajuste de las contribuciones a la SS
$\%remASA_i$	Porcentaje de los ingresos salariales que pertenece a los asalariados
$\%imixIND_i$	Porcentaje de los ingresos salariales que pertenece a los independientes
$\%ASAncSyP_i$	Porcentaje de asalariados no calificados que aportan a salud y pensión
$\%ASAncP_i$	Porcentaje de asalariados no calificados que aportan solo a pensión
$\%ASAncS_i$	Porcentaje de asalariados no calificados que aportan solo a salud
$tdASAncAM_i$	Tasa de descuento de asalariados no calificados que aportan a salud y pensión
$tdASAncP_i$	Tasa de descuento de asalariados no calificados que aportan solo a pensión
$tdASAncS_i$	Tasa de descuento de asalariados no calificados que aportan solo a salud
$tdASAncARL_i$	Tasa de descuento de asalariados no calificados que aportan a ARL
$tdASAncCCF_i$	Tasa de descuento de asalariados no calificados que aportan a CCF
$\%ASAcSyP_i$	Porcentaje de asalariados calificados que aportan a salud y pensión
$\%ASAcP_i$	Porcentaje de asalariados calificados que aportan solo a pensión
$\%ASAcS_i$	Porcentaje de asalariados calificados que aportan solo a salud
$tdASAcAM_i$	Tasa de descuento de asalariados calificados que aportan a salud y pensión
$tdASAcP_i$	Tasa de descuento de asalariados calificados que aportan solo a pensión
$tdASAcS_i$	Tasa de descuento de asalariados calificados que aportan solo a salud
$tdASAcARL_i$	Tasa de descuento de asalariados calificados que aportan a ARL
$tdASAcCCF_i$	Tasa de descuento de asalariados calificados que aportan a CCF
$\%INDcSyP_i$	Porcentaje de independientes calificados que aportan a salud y pensión
$\%INDcP_i$	Porcentaje de independientes calificados que aportan solo a pensión
$\%INDcS_i$	Porcentaje de independientes calificados que aportan solo a salud
$\%INDcARL_i$	Porcentaje de independientes calificados que aportan a ARL
$\%INDcCCF_i$	Porcentaje de independientes calificados que aportan a CCF
$tdINDcAM_i$	Tasa de descuento independientes calificados que aportan a salud y pensión
$tdINDcP_i$	Tasa de descuento independientes calificados que aportan solo a pensión
$tdINDcS_i$	Tasa de descuento independientes calificados que aportan solo a salud
$tdINDcARL_i$	Tasa de descuento independientes calificados que aportan a ARL
$tdINDcCCF_i$	Tasa de descuento independientes calificados que aportan a CCF
$\%INDncSyP_i$	Porcentaje de independientes no calificados que aportan a salud y pensión
$\%INDncP_i$	Porcentaje de independientes no calificados que aportan solo a pensión
$\%INDncS_i$	Porcentaje de independientes no calificados que aportan solo a salud
$tdINDncAM_i$	Tasa descuento independientes no calificados que aportan a salud y pensión
$tdINDncP_i$	Tasa de descuento independientes no calificados que aportan solo a pensión
$tdINDncS_i$	Tasa de descuento independientes no calificados que aportan solo a salud
$UPCbase$	UPC del régimen contributivo que fija el Gobierno
$flocation$	Factor que ajusta teniendo en cuenta la localización dentro del país
$fcosteta_{c,s}$	Factor que ajusta teniendo en cuenta el costo etario para cada régimen
$beneficiarios$	Número de beneficiarios del régimen contributivo (RC) y subsidiado (RS)
$afil_c$	Porcentaje de afiliados al RC
$fUPCs$	Porcentaje de la UPC del RC que representa la UPC del RS
$frecob_{c,s}$	Factor que agrega los recobros al pago de la SS en salud de cada régimen
$frestoa$	Factor que incluye los otros gastos de ADRES
$factorpss$	Factor que ajusta el valor al de CEI
$gexbeps$	Gasto existente en BEPS
$rvexist$	Nº de rentas vitalicias existentes
$vaprom$	Valor promedio bimensual de una renta vitalicia BEPS
$factorbeps$	Factor que ajusta el valor simulado al real de datos administrativos
$gnbeps$	Gasto anual por rentas vitalicias nuevas en BEPS
$rvnue$	Rentas vitalicias nuevas BEPS
$n^{\circ}pens_{1SM}$	Numero de pensionados con 1 salario mínimo
$SM$	Salario mínimo
$n^{\circ}mesadas$	Número de mesada
$n^{\circ}pens_{>1SM}$	Número de pensionados que reciben más de 1 salario mínimo

Parámetros seguridad social	Descripción
<i>NSM</i>	Salario relevante para pensiones distintas a las de salario mínimo
Fondos especiales	Prestaciones sociales en pensiones de los fondos CASUR, CREMIL, FOMAG, FONPET y FOPEP
<i>gBEPS</i>	Gasto total en BEPS
<i>ajustepens</i>	Factor que ajusta el valor al de CEI
<i>benColMa</i>	Beneficiarios de Colombia Mayor (ColMa)
<i>Auxmen</i>	Valor del auxilio que reciben los beneficiarios de ColMa
<i>frestColMa</i>	Factor que ajusta el valor al de CEI

Variables positivas	Descripción
$tc_i$	Trabajo calificado
$tncf_i$	Trabajo no calificado formal
$tt_i$	Trabajo formal total
$tnci_{inf}$	Trabajo no calificado informal
$wc_i$	Salario calificado
$wncf_i$	Salario no calificado
$w_i$	Salario total formal
$k_i$	Stock de capital
$r_i$	Remuneración al capital
$va_i$	Valor agregado formal
$pva_i$	Precio valor agregado formal
$vai_{inf}$	Valor agregado informal
$pvai_{inf}$	Precio valor agregado informal
$io_{j,i}$	Coefficientes de insumo - producto
$y_i$	Producción formal
$py_i$	Precio producción formal
$y_{inf}$	Producción informal
$py_{inf}$	Precio producción informal
$yd_j$	Producto formal
$pyd_j$	Precio producto formal
$ydi_j$	Producto formal
$pydi_j$	Precio producto formal
$x_j$	Exportaciones
$px_j$	Precio de exportaciones
$d_j$	Ventas domésticas
$pd_j$	Precio ventas domésticas
$m_j$	Importaciones
$pm_j$	Precio importaciones después de aranceles
$px_j$	Precio externo exportaciones
$er$	Tasa de cambio
$xt_{iis}$	Exportaciones del resto del mundo
$pw_{iis}$	Precio mundial de exportaciones
$xc_j$	Producto compuesto
$pxc_j$	Precio producto compuesto
$c_j$	Consumo de los productos
$g_j$	Gasto público en los productos
$v_j$	Compras intermedias del sector formal
$vi_j$	Compras intermedias del sector informal
$pyg_j$	Precio del producto agregado
$\bar{c}_j$	Consumo mínimo de subsistencia

<b>Variables positivas</b>	<b>Descripción</b>
$Y_{subs}$	Ingreso mínimo de subsistencia
$E(WC)$	Ingreso salarial esperado de los calificados
$PEAC$	Población económicamente activa calificada
$E(WNC)$	Ingreso salarial esperado de los no calificados
$PEANC$	Población económicamente activa no calificada
$OING$	Ingresos distintos a los salariales
$desem_c$	Tasa de desempleo de los calificados
$tsncf$	Oferta de trabajo no calificado formal
$tsnci$	Oferta de trabajo no calificado informal
$desem_{ncf}$	Tasa de desempleo de los formales no calificados
$desem$	Tasa de desempleo general
$wsncf$	Salario medio no calificado formal
$wsnci$	Salario medio no calificado informal
$impues_{inst}$	Impuestos sobre el ingreso y la renta que pagan las instituciones
$er$	Tasa de cambio

<b>Variables libres</b>	<b>Descripción</b>
$inv_j$	Inversión sectorial
$Yisp_{inst}$	Ingreso disponible de los hogares
$inv_t$	Inversión total (pública y privada)
$yfac_{inst}$	Ingreso factorial de los hogares
$trans_{inst}$	Transferencias
$tansr_{inst}$	Transferencias que reciben las instituciones
$transe_{inst}$	Transferencias que entregan las instituciones
$deficit_{gnc}$	Déficit del GNC

