

**DESEMPLEO E INFORMALIDAD EN COLOMBIA. UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL  
COMPUTABLE.**

**Jesús Botero García.**

**Universidad EAFIT.**

1. Introducción<sup>1</sup>.

El desempleo y la informalidad han sido problemas recurrentes en la economía colombiana en la última década. En cuanto al primero, su promedio anual se ha mantenido por encima del 11%. La informalidad, por su parte, ha sido superior al 50%.

Cuadro 1		
Desempleo e informalidad		
(porcentaje)		
	Desempleo <sup>a/</sup>	Informalidad <sup>b/</sup>
2001	15,0	54,5
2002	15,5	54,7
2003	14,0	54,2
2004	13,6	52,3
2005	11,8	52,3
2006	12,0	51,4
2007	11,2	50,4
2008	11,3	50,8
2009	12,0	52,1
2010	11,8	51,6
a/ Tasa de desempleo nacional. GEIH.		
b/ Tasa de informalidad T5. Total 13 áreas metropolitanas		
2001-2006: Serie segundos trimestres		
2007-2010: promedio anual, a partir de series período		
móvil trimestral		
Fuente: DANE; cálculos propios		

La combinación de ambos fenómenos representa no sólo un colosal desperdicio de recursos productivos (bien ociosos, o bien ineficientemente utilizados), sino también una condición nefasta para la lucha contra la pobreza y la aspiración de mayor equidad en la sociedad. En efecto, como lo ilustra el Cuadro 2, altos niveles de desempleo e informalidad son característicos de los grupos de menores ingresos, que son además castigados por la baja calidad del recurso humano del que

<sup>1</sup> Especial agradecimiento a Hugo López por sus atinados comentarios, a Francisco Lasso por el procesamiento de la información de las encuestas de hogares, y a Jorge Tamayo, que realizó los ejercicios de estimación de parámetros del modelo laboral. A ellos son imputables los méritos, mas no los errores en que se haya podido incurrir. Angelo Gutierrez se desempeñó como asistente de investigación en la fase inicial del proyecto.

disponen, y que trasiegan por ello su vida entre desocupación, oficios de rebusque o empleos mal remunerados.

Cuadro 2												
Indicadores generales de empleo y salario por decil de ingresos (cabecera, resto). Encuesta Calidad de Vida, 2008.												
(porcentaje)												
	Tasa de participación <sup>a/</sup>		Tasa de desempleo <sup>b/</sup>		Tasa de informalidad <sup>c/</sup>		Porcentaje de calificación <sup>d/</sup>		Índice de remuneración calificada <sup>e/</sup>		Índice de remuneración no calificada <sup>f/</sup>	
	Cabecera	Resto	Cabecera	Resto	Cabecera	Resto	Cabecera	Resto	Cabecera	Resto	Cabecera	Resto
DECIL 1	44,7	46,1	30,3	24,2	71,7	76,1	3,9	0,4	4,6	3,2	22,0	20,3
DECIL 2	50,8	52,3	18,8	15,5	65,6	64,2	4,0	0,4	9,4	17,6	40,8	38,6
DECIL 3	51,2	55,4	16,8	12,6	53,1	54,8	4,2	1,0	23,4	11,5	56,5	51,3
DECIL 4	52,4	59,0	16,0	11,4	57,2	49,2	5,6	1,6	22,5	16,4	67,9	63,2
DECIL 5	55,5	59,6	14,8	8,4	52,5	46,0	7,8	1,6	21,6	27,5	84,9	71,9
DECIL 6	55,9	63,7	12,6	8,9	43,2	44,4	9,5	3,4	35,6	30,4	95,7	85,0
DECIL 7	61,2	67,6	9,1	8,0	40,9	45,4	14,5	4,5	40,0	42,9	106,3	92,0
DECIL 8	63,6	69,4	7,9	4,3	37,6	44,2	21,4	6,3	45,6	47,4	125,1	111,6
DECIL 9	64,6	73,4	6,7	2,9	36,5	47,1	31,6	13,2	60,8	70,1	162,7	138,6
DECIL 10	66,2	80,6	3,2	4,7	45,5	60,8	55,7	32,7	166,3	101,1	289,1	312,2
TOTAL	58,7	56,9	10,8	12,7	47,0	55,0	20,1	2,4	101,5	54,3	112,6	65,6
a/ Tasa de participación: PEA/PET												
b/ Tasa de desempleo: (PEA-Ocupación)/PEA												
c/ Tasa de informalidad: Empleo informal no calificado/empleo total no calificado												
d/ Porcentaje de calificación: Porcentaje de la PET con más de un año de educación superior												
e/ Índice de remuneración calificada: remuneración promedio trabajo calificado del decil/remuneración promedio del total de la economía												
f/ Índice de remuneración no calificada: remuneración promedio trabajo no calificado del decil/remuneración promedio total de la economía												
Fuente: DANE, Encuesta Calidad de Vida, 2008; cálculos del Banco de la República, Medellín; y cálculos propios.												

Los grupos más pobres tienen una alta tasa de desempleo, una alta tasa de informalidad, poca calificación, y una remuneración media muy inferior a la del promedio de la sociedad. Los cinco deciles más bajos urbanos presentaban, en 2008, tasas de participación inferiores al 56%, con desempleo superior al 14%. La informalidad era superior al 52%, pero alcanzaba, en el grupo más pobre, el 72%. Su tasa de calificación era inferior al 8%, con una remuneración promedio inferior a la cuarta parte de la remuneración calificada promedio de la sociedad. Incluso, la tasa de desempleo calificada era muy elevada para los grupos de ingresos bajos, como lo muestra el Cuadro 3:

Cuadro 3		
Tasa de desempleo calificado por deciles		
(porcentaje)		
	Tasa de desempleo	
	Cabecera	Resto
DECIL 1	51,8	24,1
DECIL 2	23,3	15,5
DECIL 3	40,2	12,7
DECIL 4	31,6	11,2
DECIL 5	21,9	8,1
DECIL 6	14,2	8,8
DECIL 7	10,0	7,8
DECIL 8	9,5	3,4
DECIL 9	6,2	3,4
DECIL 10	2,1	4,8
TOTAL	7,5	10,6
Fuente: DANE, Encuesta Calidad de Vida; cálculos del Banco de la República, Medellín; y cálculos propios.		

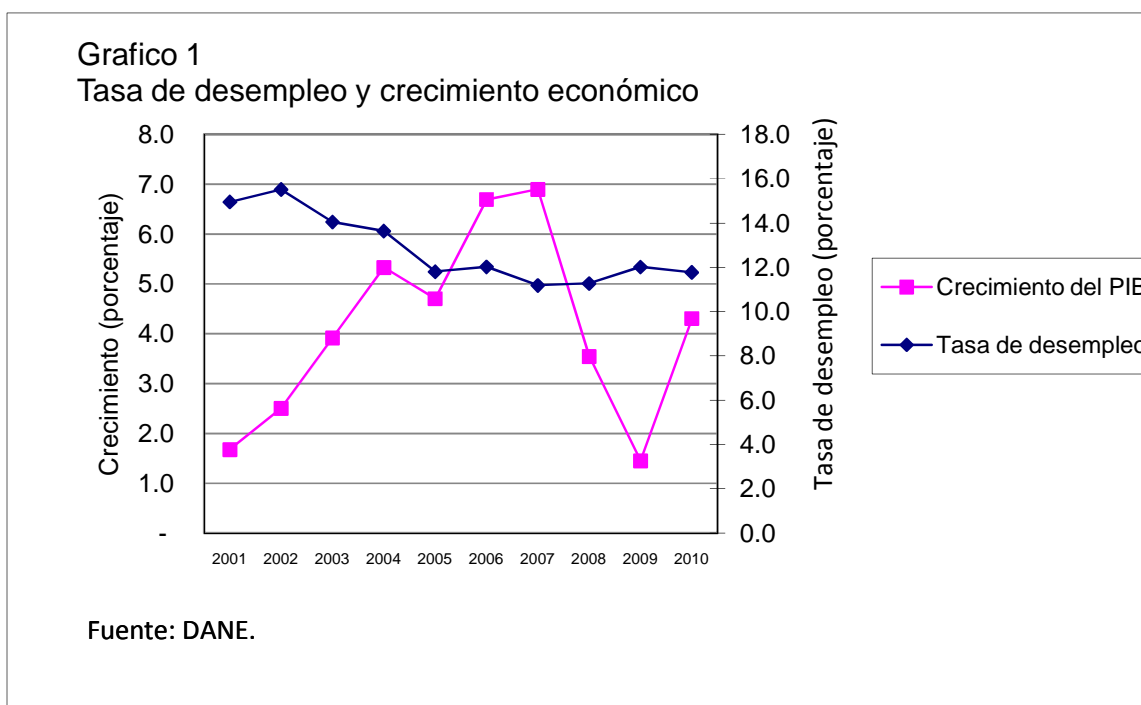
El presente artículo busca evaluar, mediante un modelo de equilibrio general computable, el impacto de posibles acciones de política pública sobre la informalidad y el desempleo, y por esa vía, sobre la pobreza y la distribución del ingreso en la sociedad. El tipo de acciones considerado está relacionado con factores que afectan el precio relativo de los factores productivos o la dotación relativa de los mismos entre los grupos sociales. En concreto, evalúa el impacto de la eventual eliminación de los aportes parafiscales sobre la nómina; de una política alternativa de manejo del salario mínimo, que elimine su incremento gradual en términos reales; de la eliminación de los descuentos tributarios sobre la inversión en activos fijos; y de una política pública de fomento a la educación superior orientada a los grupos de menores ingresos. Para llevar a cabo la evaluación, se construye un escenario básico de evolución de la economía en el próximo quinquenio, en el que, al tiempo que se consideran las características relevantes de la economía colombiana (como la bonanza reciente petrolera y minera), se asume que el salario mínimo real y la población calificada se incrementan al ritmo en que han incrementado en los últimos años, y se mantienen tanto los aportes parafiscales como los descuentos tributarios sobre la inversión en activos fijos. Los resultados obtenidos en los escenarios alternativos de política económica, se comparan con ese escenario base, para extraer conclusiones acerca de cómo esas políticas afectan el desempleo y la informalidad, y a través de ellos, la pobreza y la distribución del ingreso.

El artículo consta de cinco secciones, además de ésta: en la sección segunda se describen algunas características relevantes de la economía colombiana, que deben ser tenidas en cuenta en la modelación; la sección tercera describe el modelo utilizado; la sección cuarta aborda el tema de la

calibración del modelo; la sección quinta se ocupa de las políticas simuladas y de los resultados de la simulación; en tanto que la sección sexta presenta las conclusiones del ejercicio realizado.

## 2. Algunos hechos relevantes.

La tasa de desempleo (que se ubicaba, en promedio, en 15% en 2001), llegó en su mejor momento a un promedio anual del 11,2% en 2007, tras un período de crecimiento económico sostenido, en el que el PIB se incrementó a una tasa media del 5% anual, y en el que, paralelamente, la tasa global de participación descendió del 62,5% al 58,3%.

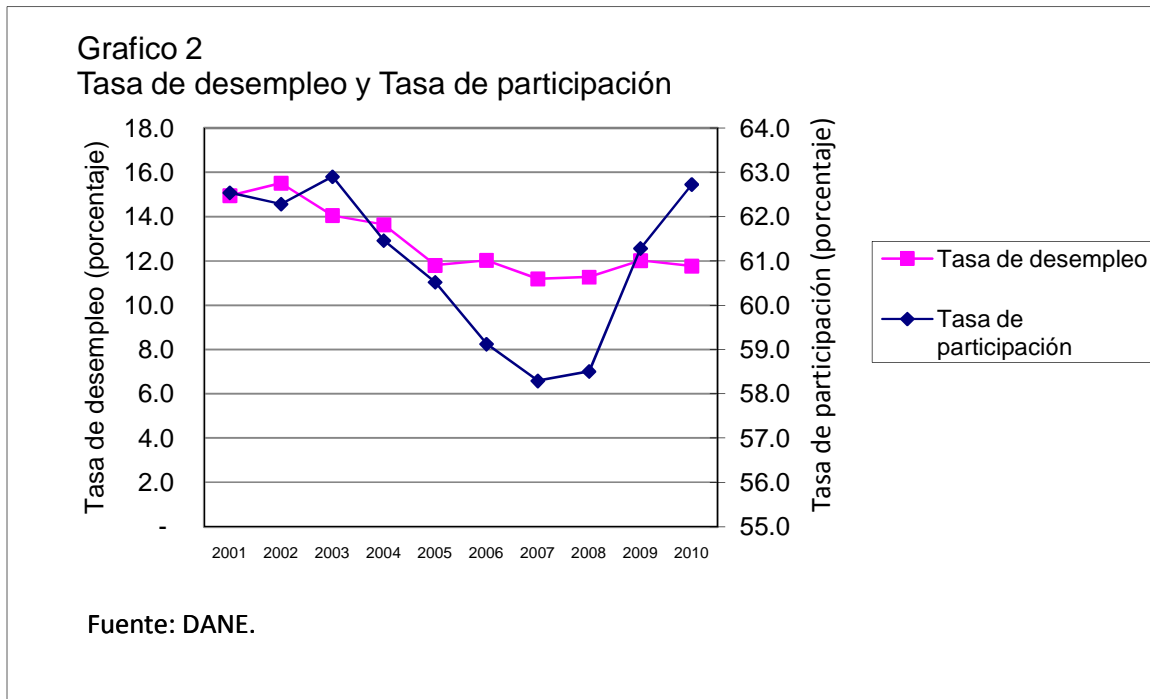


Desde entonces, ha cesado de mejorar, manteniéndose entre el 11 y 12%, ubicándose como una de las tasas más altas del continente, y generando preocupación en las autoridades económicas, que consideran el desempleo como uno de los retos más importantes que enfrenta la economía colombiana.<sup>2</sup> Cabe anotar que el reto es tanto más complejo, cuanto que la elasticidad observada del empleo al PIB en la última década es baja (0.5, correspondiente a un incremento promedio anual del empleo del 2.2%<sup>3</sup>, respecto a un crecimiento del PIB del 4.4%, con sub-períodos críticos, como el correspondiente a 2001-2007, en que fue apenas 0.26), y la tasa de participación se mueve en la misma dirección que la tasa de ocupación (como lo muestra el gráfico 2), lo que hace que sean necesarios altos ritmos de crecimiento, para reducir la tasa de desempleo. La estrecha relación entre tasa de participación y tasa de ocupación (producto quizás de una típica conducta

<sup>2</sup> El Plan de Desarrollo "Prosperidad para todos", enumera como los principales retos "consolidar la seguridad, disminuir el desempleo, eliminar la pobreza, y enfrentar los desafíos del cambio climático". DPN (2011), pag. 20.

<sup>3</sup> A principios de la década, de acuerdo al reporte de la Encuesta Continua de Hogares del DANE, el país generaba 15.8 millones de empleos. Para Diciembre de 2010, el empleo ascendía a 19.5 millones

de “trabajador desalentado”) es un elemento importante, que será tenido en cuenta en la modelación.

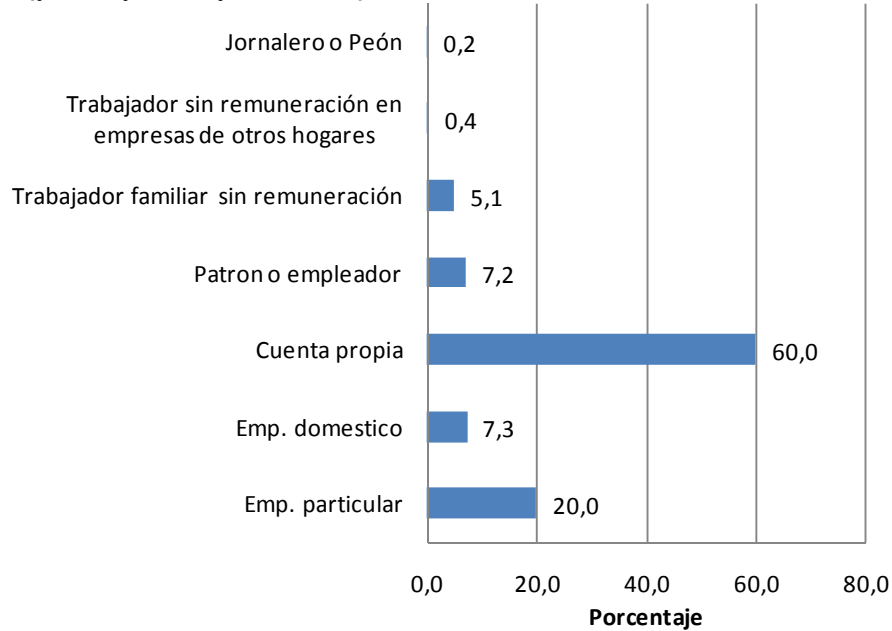


En cuanto a la informalidad, las noticias no son mejores: si bien la proporción de informalidad en empresas hasta de cinco trabajadores (T5)<sup>4</sup> en las 13 principales áreas metropolitanas, descendió de 54.5% en 2001 a 50.4% en 2007, desde entonces ha vuelto a crecer levemente, ubicándose en 51.6% en promedio en 2010.

Ahora bien: sólo el 20% del trabajo informal corresponde a empleados particulares, en empresas de hasta 5 trabajadores. Predomina, en cambio, el trabajo por cuenta propia, o figuras como empleado doméstico o trabajador familiar, según lo ilustra el gráfico 3, que detalla el trabajo informal por posiciones ocupacional, en el último trimestre de 2010.

<sup>4</sup> Hay dos medidas habituales de la informalidad en Colombia: T5 y T10. La primera incluye los empleados particulares y obreros, trabajadores familiares, empleados domésticos, jornaleros o peones, trabajadores por cuenta propia exceptuando los profesionales independientes, y los patrones y empleados que laboran en establecimientos que ocupen hasta 5 trabajadores. La segunda extiende la definición hasta establecimientos que ocupen hasta 10 trabajadores.

**Gráfico 3**  
**Trabajo informal por posición ocupacional**  
**(participación porcentual)**



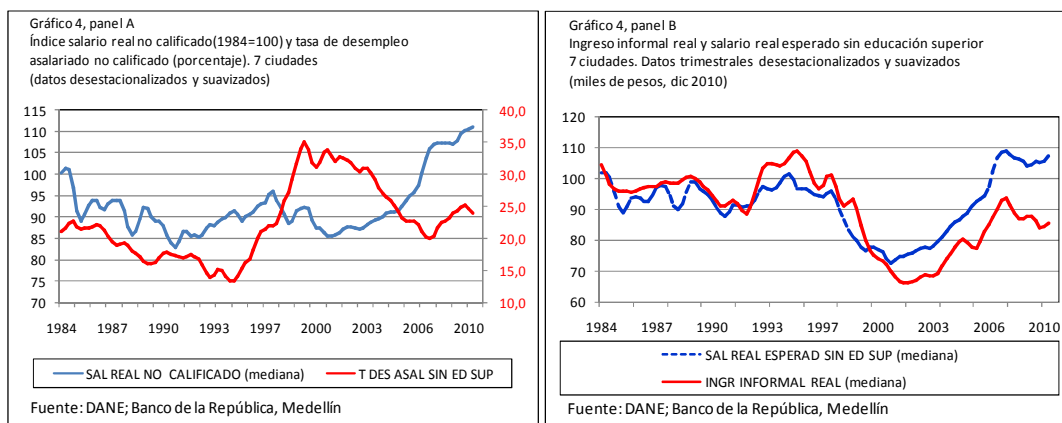
Fuente: DANE, Gran Encuesta Integrada de hogares; cálculos propios

Los trabajadores informales reciben una remuneración menor a la de sus pares formales, como lo ilustra el cuadro 4, que muestra el ingreso promedio de los trabajadores no asalariados sin educación superior (núcleo fundamental de la informalidad) comparado con el ingreso promedio de los trabajadores asalariados no educados, en lo que se constituye de paso una explicación más de la desigualdad de ingresos en nuestra sociedad, pues el trabajo informal sin educación superior es el trabajo dominante en los deciles bajos de la distribución del ingreso.

Cuadro 4				
Remuneración promedio mensual trabajadores sin educación superior				
(pesos)				
	CABECERAS		RESTO	
DECILES	ASALARIADO	NO ASALAR.	ASALARIADO	NO ASALAR.
D1	141.916	92.676	121.622	91.177
D2	246.778	171.716	236.585	159.698
D3	327.194	224.821	291.741	212.207
D4	419.795	259.501	352.249	256.922
D5	486.339	340.608	408.463	274.593
D6	520.215	383.993	472.027	332.070
D7	583.263	409.763	482.414	398.607
D8	657.962	511.483	584.117	481.908
D9	829.651	704.498	652.197	690.978
D10	1.168.326	1.675.093	1.134.249	1.763.478
PROMEDIO	612.577	465.369	383.759	262.432

Fuente: DANE, Encuesta de Calidad de Vida. 2008; Banco de la República, Medellín; Cálculos propios.

Ahora bien: ¿guardan alguna relación la evolución de los ingresos informales y de la remuneración asalariada? Como lo ilustra el gráfico 4, panel B, el ingreso informal real no calificado sigue una tendencia semejante a la observada en el salario real no calificado esperado, entendiendo como tal el salario de mercado por la probabilidad de conseguirlo (es decir, por uno menos la tasa de desempleo asalariada para empleados no calificados).



Los componentes del salario no calificado esperado se presentan en el panel A del gráfico 4. El salario real de mercado se redujo entre 1984 y 1991; se elevó (como fruto de las reformas laborales entre 1992 y 1997); luego, después de la crisis de finales de la década, se derrumbó hasta 2001. Entre 2002-2008 creció considerablemente antes de alcanzar una estabilidad relativa en 2009. Por su parte, el desempleo asalariado de empleados no calificados (que se define como la razón entre el desempleo no calificado y el total de ocupados no calificado más desempleados)

creció aceleradamente en la segunda mitad de los noventa, y se redujo hasta 2007, para desde entonces volver a elevarse.

De los hechos anteriores, se desprenden tres conclusiones: la primera, la necesidad de incorporar en el análisis del desempleo la tasa de participación. Sus fluctuaciones son decisivas para la determinación de la tasa de desempleo. La segunda, la probable incidencia de la tasa de ocupación en la tasa de participación, que será explorada en el modelo. Y por último, la probable relación entre el ingreso informal, de una parte, y el salario real no calificado y la tasa de desempleo asalariado no calificado, por otra<sup>5</sup>. Esos elementos serán incluidos en el modelo, que se presenta a continuación.

### 3. Estructura del modelo.

#### a. Especificidades del modelo.

El modelo empleado se inscribe en la tradición de los modelos de equilibrio general computable, que permiten abordar con gran detalle la estructura productiva de la economía analizada. Los modelos de equilibrio general computable replican el funcionamiento de la economía, haciendo explícitos los equilibrios de los mercados de factores y productos, y encontrando el vector de precios que hace igual a cero las funciones de exceso de demanda. Para construir las funciones de exceso de demanda, se modela la conducta óptima de oferentes y demandantes, dadas las condiciones técnicas y las restricciones presupuestales que dichos agentes enfrentan, por lo que esos modelos se consideran microeconómicamente fundados. Su mayor fortaleza radica en el análisis cuidadoso de las asignaciones de recursos resultantes y de los precios relativos que las determinan, lo que los hace particularmente adecuados para el análisis de política comercial, política tributaria, y en general, todas aquellas políticas que afectan el precio relativo de bienes y factores en la economía.

Ahora bien: el presente modelo introduce algunas modificaciones importantes, para adecuarlo a los propósitos de la investigación. En primer lugar, incluye la modelación expresa de la tasa de participación. Los modelos habituales de equilibrio general computable, en la línea de los modelos descritos por Lofgren et al. (2002), o por Decalewé et al. (2010), no prestan atención a la oferta de trabajo, y como consecuencia de ello, no hacen explícito el análisis de la tasa de participación. Esto es comprensible, ya que los modelos de equilibrio general computable son por lo general modelos estáticos, cuya máximo desempeño inter-temporal se logra a través de soluciones recursivas, y en los que no es posible modelar decisiones dinámicas, del tipo de las que se modelan para los hogares en la tradición de modelos dinámicos estocásticos<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> La referencia habitual en el tema es el modelo de Harris, Todaro (1970), que postula la migración entre dos mercados de trabajo, a partir del diferencial de remuneración esperada.

<sup>6</sup> Ver por ejemplo McCandles (2008), que introduce la optimización intertemporal de los hogares desde los modelos más sencillos, eligiendo simultáneamente su oferta de trabajo y su consumo.



Para superar tal limitación, el modelo aquí utilizado endogeniza la tasa de participación, buscando reflejar su estrecha relación con la tasa de ocupación, que se ilustra en el análisis de la sección anterior.

En segundo lugar, el modelo incluye expresamente el índice de uso de la capacidad instalada, como la variable que permite el cierre del mercado de ahorro e inversión. Los modelos habituales de equilibrio general computable presentan esquemas muy simples de modelación macroeconómica, lo que limita el tipo de análisis que es posible realizar a través de ellos. Suponen lo que se denomina en la literatura un “cierre guiado por el ahorro”, que consiste en asumir que los hogares y las instituciones tienen tasas fijas de ahorro, lo que, junto con el financiamiento externo de la cuenta corriente, determina la masa de ahorros disponible en la economía. Esa masa se convierte en formación bruta de capital, de forma tal que la economía opera en pleno empleo de sus factores productivos, a menos que se establezcan restricciones de precios que impidan ese pleno empleo, en cuyo caso se produce desempleo del recurso cuyo precio es rígido. Pero las fluctuaciones del empleo parecen estar asociadas no sólo a rigideces de precios, sino también a otro tipo de situaciones, como fluctuaciones en los ritmos de actividad económica, que generan desempleo involuntario de los factores, y que no son explicadas sólo por la rigidez de precios del factor. El análisis del desempleo requiere, en consecuencia, de enfoques alternativos, que permitan la existencia de otras formas de desempleo involuntario de los factores.

En particular, en el presente modelo, se reemplaza el “cierre guiado por el ahorro” por un cierre a través del índice de uso de la capacidad instalada: el ahorro de los hogares se determina mediante tasas fijas de ahorro; el ahorro de las demás instituciones se determina residualmente, dado su plan de gastos; y la inversión se determina mediante una función que hace explícita la incidencia del costo de uso del capital sobre la decisión de inversión. Ello permite que cambios en la inversión afecten el ritmo de actividad económica, afectando, en consecuencia, el nivel de empleo de los factores. El índice de uso del capital es en este caso la variable que se ajusta para permitir la igualdad de ahorro e inversión.

Un tercer lugar, el modelo endogeniza el desempleo del trabajo calificado, mediante la hipótesis de “salarios de eficiencia”. En los modelos convencionales, el precio del factor se ajusta para equilibrar oferta y demanda del mismo. Sólo si el precio es rígido, el modelo produce desempleo, dejando una oferta excedente del factor, que define el desempleo. Pero el trabajo calificado es un factor de precio flexible, sobre el que no operan regulaciones de salario mínimo. Para permitir el desempleo de dicho factor, se recurre aquí a la hipótesis de “salarios de eficiencia”, de Shapiro y Stiglitz (1984), según la cual en un contexto de asimetría de información, los empresarios deben incentivar el esfuerzo (no observable) de los trabajadores calificados, pagando una prima sobre el salario de reserva de los trabajadores, lo que conduce a un equilibrio de precio-desempleo en ese mercado.

El modelo tiene además dos características adicionales, que lo adecúan para el análisis requerido: de una parte, considera explícitamente un mercado de servicios informales, caracterizado por su baja intensidad de capital, y por la baja productividad del trabajo empleado; y de otra, incluye 20

hogares representativos, uno urbano y otro rural, por cada decil de ingreso. Las dotaciones de factores de esos hogares son expresamente modeladas, para permitir el análisis de problemas distributivos y la evaluación impactos sobre la pobreza.

En los siguientes acápite se analizan en detalle estos elementos diferenciadores del modelo, partiendo de una breve descripción del modelo general, que se presenta en detalle en el Anexo 1.

b. Estructura general del modelo.

El modelo es un modelo recursivo, que resuelve una secuencia de equilibrios anuales, representativos de la economía colombiana. Fue calibrado para el año 2007, con las Cuentas Nacionales, base 2000, que se adaptaron para reclasificar el “ingreso mixto” de la Matriz de Utilización como pagos de servicios en una nueva rama productiva, denominada “servicios informales”. Incorpora, además de ésta, 18 ramas productivas (que se detallan en el Anexo 2); tres tipos de factores productivos (capital, trabajo calificado y trabajo no calificado); y 24 instituciones: 20 hogares (uno rural y uno urbano por cada decil de ingreso), las empresas, el gobierno y el resto del mundo.

El modelo es convencional en el tratamiento de las ramas productivas, que se consideran multiproducto. La función de producción es una función en tres niveles: en el primero, se combinan valor agregado y compras intermedias, mediante una función de coeficientes fijos; en el segundo, se agregan trabajo y capital, mediante una función CES; en el tercero, se combinan trabajo calificado y trabajo no calificado. El stock efectivo de capital de cada sector depende del stock de capital acumulado y del índice de uso de la capacidad instalada. El stock de capital acumulado está dado en cada período, y depende de la inversión por destino que haya sido dirigida al sector. Los empresarios maximizan su ganancia, igualando la remuneración del factor y el valor de su producto marginal.

El comercio externo se modela mediante funciones tipo Armington (1971), de agregación de producción doméstica y bienes importados, en tanto que la oferta de exportaciones se modela mediante fronteras de posibilidades de producción de elasticidad constante (CET, por sus siglas en inglés). La demanda de los hogares se modela mediante el sistema lineal de gasto (LES, también por sus siglas en inglés). La inversión depende del costo de uso del capital, y el ajuste de ahorro e inversión se da mediante un índice de uso del capital en la economía. Las mayores especificidades del modelo están en la oferta de trabajo: se modela expresamente la tasa de participación, tanto del trabajo calificado, como del trabajo no calificado; el desempleo calificado se modela mediante la hipótesis de “salarios de eficiencia”, de Shapiro y Stiglitz (1984). La relación entre desempleo y trabajo informal se modela explícitamente, relacionando la remuneración informal con el salario no calificado.

El gobierno recibe impuestos directos, impuestos de la rama, IVA y aranceles. Recibe una participación en los aportes de la seguridad social, y recibe rentas de capital, por su participación accionaria en empresas productivas. Destina sus recursos a gastos de funcionamiento, prestaciones de seguridad social, pago de intereses e inversión pública en infraestructura. El saldo

de sus cuentas se acumula en el endeudamiento del sector público, que se actualiza en el modelo recursivo. Las demás instituciones (hogares, empresas y resto del mundo) reciben rentas y generan ahorro, que debe ajustarse a la formación bruta de capital, mediante el índice de uso de capacidad instalada de la economía.

c. El tratamiento de la informalidad.

El trabajo informal ha sido habitualmente considerado como un insumo más en el proceso productivo<sup>7</sup>, que se agrega con otros tipos de trabajo (formales y calificados) para obtener el producto total. Ello supone que la informalidad es, ante todo, una decisión del productor, que escoge entre empleo formal e informal, lo que conduciría a pensar que el problema está asociado esencialmente a evasión de pagos de prestaciones sociales y de aportes a la seguridad social. Sin embargo, como se anotó en la sección segunda (gráfico 3), el núcleo duro de la informalidad está más bien asociado al trabajo cuenta propia, lo que sugiere un enfoque distinto. Un enfoque en el cual la informalidad es una alternativa de trabajo de baja calidad, a la que se recurre sólo cuando no existen oportunidades en los mercados formales de trabajo. Alguna literatura reciente enfatiza, además, los aspectos de demanda del problema<sup>8</sup>, y sugiere un enfoque de economía dual, en la que hay un sector moderno, formal, con alta dotación de capital; y un sector informal (de subsistencia), con poca o ninguna dotación de capital, que son impactados de manera diferencial por el gasto de los hogares ricos y pobres en la economía.

El sector informal se modela pues como una rama productiva, de muy baja intensidad de capital, y cuya demanda está caracterizada por una baja elasticidad ingreso. En el sector no aplican las regulaciones de salario mínimo, y su oferta está determinada por la disponibilidad de los hogares a ofrecer servicios de trabajo informales, de la manera que se analiza más adelante.

d. Oferta de trabajo.

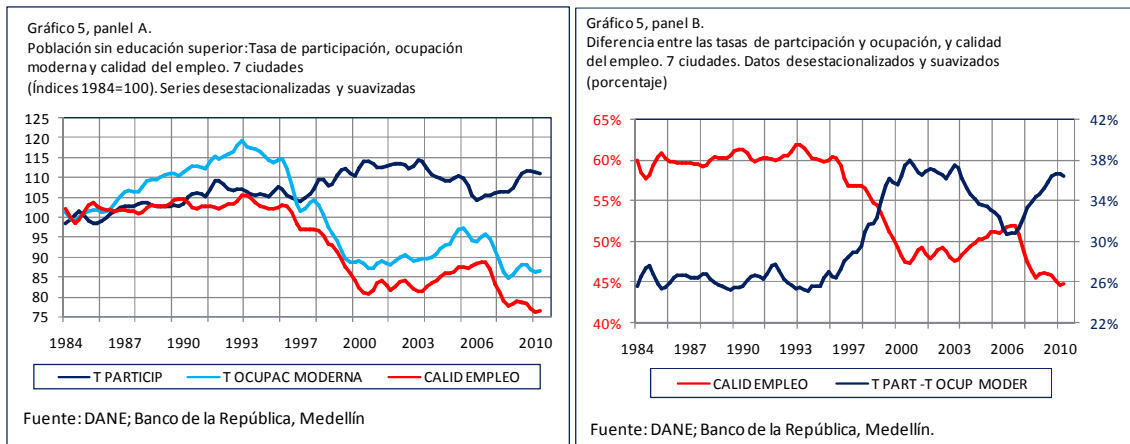
El modelo parte de la población en edad de trabajar (PET) de cada tipo de hogar, tanto calificada como no calificada, y determina la población económica activa multiplicando la PET por la tasa de participación laboral, que se considera endógena. En principio, la tasa de participación laboral depende directamente del comportamiento de la tasa de ocupación moderna (el clásico efecto sustitución entre ocio y trabajo: si la demanda laboral del sector moderno y por tanto el empleo de este tipo se eleva, la participación aumenta y viceversa) e inversamente de los ingresos (el también clásico efecto ingreso: si los ingresos provenientes del empleo moderno –los ingresos permanentes– se elevan la participación de los miembros secundarios se reduce). Un modelo que discriminase jefes de hogar y trabajadores secundarios permitiría, sin duda, incorporar adecuadamente ambos efectos. Pero dada la dificultad de incluir tal discriminación, se ha adoptado una forma sencilla de modelar la participación laboral de los trabajadores no calificados y calificados, que incorpora para ambos el efecto sustitución (la respuesta positiva de la participación a la tasa de ocupación moderna) y que, además, para los primeros, aprovecha el

---

<sup>7</sup> Ver, por ejemplo, Botero (2007) y Hernandez et al (2001).

<sup>8</sup> Ver, por ejemplo, Foellmi and Zweimuller (2011).

hecho de que la diferencia entre las tasas de participación y la de ocupación moderna depende inversamente de la calidad del empleo poco educado (panel B del gráfico 5):



Las ecuaciones que definen la tasa de participación para cada tipo de hogar tienen la forma:

$$tpc = ktpc \cdot tomc^{btpc}$$

$$tpn = ktpn \cdot tomn^{btpn} cal^{dtpn}$$

Donde:

$tpc, tpn$ : tasas de participación, calificada y no calificada, respectivamente.

$tomc$ : tasa de ocupación moderna calificada, definida como empleo moderno calificado vs. Población en edad de trabajar calificada.

$tomn$ : tasa de ocupación moderna no calificada, definida como empleo moderno no calificado vs. Población en edad de trabajar no calificada.

$cal$ : calidad del empleo sin educación superior (empleo moderno sin educación superior vs. Empleo total, moderno e informal, sin educación superior).

$btpc, btpn$ : elasticidades de la tasa de participación a la tasa de ocupación, calificada y no calificada.

$dtpn$ : elasticidad de la tasa de participación no calificada a la calidad del empleo sin educación superior.

i. Mercado de trabajo calificado.

El mercado de trabajo calificado presenta (ver cuadro 3) altos niveles de desempleo, especialmente en los grupos de bajos ingresos. Dado que la calificación del trabajo es quizás la herramienta fundamental de inclusión social y de elevación de la calidad de vida, resulta indispensable hacer endógeno el desempleo calificado, incluso si se asumen condiciones de flexibilidad de salarios, para evaluar adecuadamente el impacto de la calificación sobre los mercados de trabajo y sobre el ingreso de los hogares.

Ahora bien: una forma plausible de explicar el desempleo de ciertos trabajos<sup>9</sup>, que requieren, para el logro de los objetivos planteado, tanto de competencias específicas como de esfuerzos genuinos de parte del trabajador (como es el caso en la mayor parte de trabajos calificados) es la siguiente: los empresarios ofrecen un salario de eficiencia, en este caso  $wmc$ , que incentive el esfuerzo adecuado de parte de los trabajadores que tienen las competencias específicas; los trabajadores acepten el trabajo, y escogen entre dos opciones: no realizar los esfuerzos necesarios (cuyo costo definimos como  $ce$ ), eludiendo sus responsabilidades, en cuyo caso tienen (por efectos de la asimetría de información), una probabilidad “1-q” de mantener el cargo por no ser sorprendidos incumpliendo su tarea, y una probabilidad “q” de ser despedidos; o realizar el esfuerzo pertinente, en cuyo caso, logran su objetivo y mantienen el empleo. Si existe algún grado de desempleo y alguna probabilidad de ser despedido (es decir, si  $p < 1$  y  $q > 0$ ) el problema del trabajador será definir si es racional no esforzarse, dada la probabilidad de que sea sorprendido incumpliendo su trabajo, y la probabilidad “p” (igual a uno menos la tasa de desempleo del tipo de trabajo considerado) de emplearse de nuevo en un cargo calificado, y dado que, en caso de que no consiga un nuevo trabajo calificado podrá sin embargo conseguir un empleo asalariado no calificado, en el que no es requerido ningún grado de competencia, y por cuya realización recibe un salario igual a  $wmnf$ .

La ganancia del trabajador que se esfuerza, en el juego repetido, y dado un factor de descuento  $\delta$  es:

$$V_e = (wmc - ce) + \delta V_e$$

La ganancia del trabajador que se no se esfuerza es:

$$V_s = w + \delta \left( (1-q)V_s + q \left( pV_s + (1-p) \frac{wmnf}{1-\delta} \right) \right)$$

Despejando los valores de  $V_e, V_s$ :

$$V_e = \frac{wmc - ce}{1 - \delta}$$

---

<sup>9</sup> El modelo fue planteado originalmente por Shapiro and Stiglitz (1984), y es una de las posibles formas (con el modelo de matching, de Mortensen y Pissarides), de fundamentar un desempleo de equilibrio.

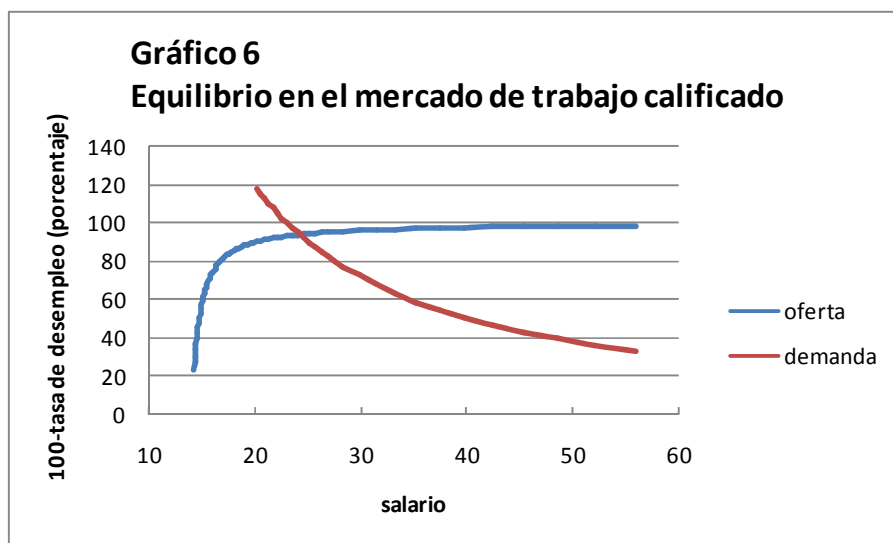
$$V_s = \frac{wmc \cdot (1 - \delta) + \delta \cdot q \cdot (1 - p)wmnf}{(1 - \delta + \delta \cdot q - \delta \cdot q \cdot p)(1 - \delta)}$$

La condición para que el trabajador se esfuerce, cumplida en el mínimo a fin de maximizar la ganancia de los empresarios, y expresando  $p$  en términos de la tasa de desempleo del tipo de trabajo considerado,  $desemc$ , es<sup>10</sup>:

$$wmc = wmnf + ce \cdot \left( 1 + \frac{1 - \delta}{\delta \cdot q \cdot desemc} \right) \quad (1)$$

Esta ecuación (curva de salarios de eficiencia) relaciona (de manera inversa) el salario del tipo de trabajo calificado con el nivel de desempleo del recurso: describe las combinaciones posibles de salario y desempleo, que generan incentivos adecuados para que los trabajadores se esfuercen en la realización de su trabajo. Consecuentemente permite definir una función de oferta de trabajo, que relaciona de manera directa el salario con el nivel de empleo. Esa función y la función de demanda del trabajo calificado, determinan un equilibrio de salario y desempleo “compatible en incentivos”, es decir, un equilibrio en el cual se generan los incentivos para que el trabajador realice el esfuerzo necesario, y su remuneración se iguala al valor de su producto marginal.

Gráficamente:



En el gráfico, un aumento de la demanda desplaza la curva de demanda hacia la derecha, elevando el salario y disminuyendo el nivel de desempleo; un aumento de la oferta, por su parte, desplaza la curva de oferta a la izquierda, disminuyendo el salario y el desempleo.

<sup>10</sup> La ecuación aplica para los 20 tipos de hogares, pero se omiten los subíndices para facilitar la presentación.

Es importante señalar algunas propiedades de la curva de salarios de eficiencia: según ella, cuando el desempleo tiende a cero, el salario tiende a infinito; si el desempleo, en cambio, tiende a 1, el salario tiende a  $w_0 + ce \cdot (1 + \delta(1 - q))$ . Por otra parte, si el desempleo es muy bajo, el incentivo que deberá ofrecerse al trabajador para que se esfuerce debe ser muy alto. Si en cambio el desempleo es muy alto, bastará resarcirlo por el esfuerzo realizado, más un premio derivado de la probabilidad de que su mal desempeño no sea detectado. Por último, cuanto mayor es  $q$  (la probabilidad de ser sorprendido cuando no se ejecuta cabalmente el trabajo), menor será la prima que debe pagarse por el esfuerzo del trabajador.

## ii. Mercados de trabajo no calificado.

Dada la oferta de trabajo no calificado (que, como se señaló, depende de la tasa de ocupación y del indicador de calidad del empleo), y dado el salario mínimo (que es fijado por la autoridades económicas), el modelo determina (mediante las sendas de expansión de la función de producción) el nivel de empleo formal no calificado y consecuentemente, el contingente de trabajadores que queda disponible para empleos informales o para el desempleo.

Para asignar este contingente disponible, se asume que existe una remuneración mínima en el mercado informal, por la cual el trabajador está dispuesto a trabajar, y que ella depende (como en el modelo de Harris Todaro) de los componentes que determinan el salario esperado en el sector formal: el salario real, y la probabilidad de emplearse, que se mide a partir de la tasa de desempleo formal. La función tiene la forma<sup>11</sup>:

$$\frac{wmni}{ipc} = kht \cdot \left( \frac{wmnf}{ipc} \right)^{bht} (1 - tdfn)^{cht} \quad (2)$$

Donde la tasa de desempleo no calificado formal se define como:

$$tdfn = \frac{dfn}{enf + dfn} \quad (3)$$

Y:

$wmni$ : remuneración mínima a la que se está dispuesto a trabajar en el sector informal.

$wmnf$ : salario en el sector formal.

$ipc$ : índice de precios de la economía.

$dfn$ : desempleo formal no calificado, entendido como la diferencia entre la oferta de trabajo no calificado, y la suma de empleo formal e informal.

---

<sup>11</sup> Se omiten los subíndices por tipo de hogar, para simplificar la presentación.

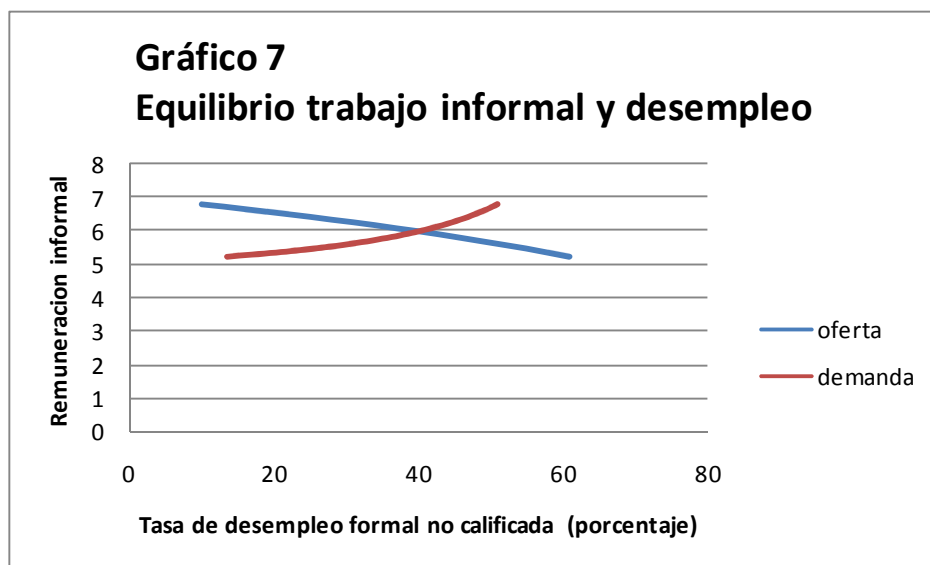
*enf, eni* : empleo formal no calificado, y empleo informal no calificado.

*tdfn* : tasa de desempleo formal no calificado, igual a desempleo no calificado sobre la suma de empleo formal no calificado y desempleo no calificado.

*bht* : elasticidad de la remuneración informal mínima real a la que se está dispuesto a trabajar en el sector informal, al salario real formal no calificado.

*cht* : elasticidad de la remuneración informal mínima real a la que se está dispuesto a trabajar en el sector informal a la probabilidad de obtener un empleo formal no calificado (uno menos desempleo formal no calificado).

La función (2) (que puede denominarse función de remuneración informal mínima) representa la relación inversa entre remuneración informal y de tasa de desempleo formal no calificado, que se deriva desde el punto de vista de la oferta (es decir, dado que los hogares eligen una remuneración mínima del mercado informal, en función del salario real y la tasa de desempleo formal). La función de demanda, por su parte, indica que a mayor remuneración media, menor demanda de trabajo no calificado en el sector informal, y mayor tasa de desempleo formal calificado. Desde el punto de vista de la demanda, hay pues una relación directa entre remuneración informal y tasa de desempleo formal no calificado, como lo ilustra el gráfico 7:



La mecánica de funcionamiento del mercado de trabajo no calificado es, en consecuencia, la siguiente: al fijar exógenamente el salario del sector formal, se determina el nivel de empleo formal no calificado, mediante las funciones de demanda de trabajo de las ramas formales. Los trabajadores no empleados en el sector formal deben elegir entre vincularse al sector informal (un sector de baja productividad y poco capital, en el que no opera la regulación sobre salario mínimo) o permanecer desempleados, realizando actividades de búsqueda de empleo. Las diversas combinaciones posibles de remuneración informal y desempleo se resumen en la función de



remuneración informal mínima (ecuación (2)) que, determina, junto con la función de demanda de trabajo informal no calificado, el equilibrio simultáneo de trabajo informal y desempleo.

e. Flujos de fondos y cierre del modelo.

El modelo define cuidadosamente los rentas factoriales de las instituciones consideradas, a saber, hogares, empresas, gobierno y resto del mundo, y resume las transacciones interinstitucionales en cuatro grandes categorías: rentas de la propiedad, transferencias, impuestos directos, y contribuciones y aportes a la seguridad social.

Una vez definidos los ingresos de las instituciones, se define su ahorro. En el caso de los hogares, el ahorro se determina a partir de una propensión marginal a ahorrar constante; en las demás instituciones, el ahorro es residual y depende del plan de gastos de las instituciones. El ahorro externo, por su parte, se define a partir del saldo de la Cuenta de Capital en la Balanza de Pagos.

En cuanto a la formación bruta de capital, tiene tres componentes: la variación de existencias, la formación bruta pública de capital fijo (o inversión en infraestructura) y la formación bruta privada de capital fijo. La primera, es una proporción fija de las ventas totales, la segunda, es exógena, y depende del plan de gasto del gobierno. La tercera, en cambio, depende del costo de uso de capital, que se define cómo<sup>12</sup>:

$$cu = (1 - \theta) \frac{(depr + rr)}{(1 - tm)} \quad (4)$$

Donde *depr* es la tasa de depreciación, *rr* la tasa de interés real, *tm* la tasa efectiva de impuestos y  $\theta$  la tasa de beneficios tributarios totales asociados a la inversión, que depende a su vez de  $\phi$ , los descuentos tributarios por inversión o por depreciación; de  $\delta$ , la tasa de descuento de las empresas; y de la tasa teórica de tributación ( $\tau$ ) a la que pueden ser deducidos los descuentos.

$$\theta = \tau \left( \phi + \left( \frac{\delta}{n} \right) \frac{1 - \delta^n}{1 - \delta} \right) \quad (5)$$

En concreto, la función que define la formación bruta privada de capital fijo es:

$$fbkt = cki \cdot stock^{1-\lambda} cu^{\lambda/(\rho-a)} - stock \cdot (1 - depr) \quad (6)$$

Donde:

*fbkt* : formación bruta privada de capital fijo.

*cu* : costo de uso del capital.

---

<sup>12</sup> La forma funcional específica se deriva en Botero (2010), a partir de una aproximación de programación dinámica, al problema de la inversión.

$cki$  : parámetro de calibración.

$\lambda$  : parámetro de velocidad de ajuste en el modelo de ajuste parcial.

$\rho$  : parámetro de elasticidad de la inversión al costo de uso de capital.

Así, la inversión ajusta el stock real de capital a un stock deseado, dada la velocidad del ajuste y la elasticidad del stock deseado al costo de uso,  $\lambda, \rho$ , respectivamente.

El modelo ajusta ahorro e inversión, dejando variar el índice de uso de la capacidad instalada, de manera tal que el capital empleado en la economía ( $sk$ ) es una proporción del capital instalado total:

$$sk_{ii} = iu \cdot k_{ii} \quad (7)$$

En el mercado de divisas, la tasa de cambio es endógena, y ajusta la cuenta corriente de la balanza de pagos, al flujo de capitales disponible.

El cierre macro opera, en consecuencia, de la siguiente forma: los inversionistas responden a la política monetaria (tasa de interés) y a la política fiscal (descuentos tributarios y tasa de tributación) en su nivel de inversión<sup>13</sup>. Las instituciones generan un nivel de ahorro, que se debe ajustar para cubrir la formación bruta de capital total de la economía. La variable de ajuste es el índice de uso de la capacidad instalada, que determina la proporción de capital efectivamente utilizada en el proceso productivo. El ajuste se produce, pues, a través del nivel de actividad de la economía: cuando se presente un shock exógeno negativo de demanda, parte del capital deja de emplearse, y las rentas se ajustan, para permitir el cierre de ahorro e inversión.

#### f. La dinámica del modelo.

Aunque el modelo es, por definición, un modelo estático, se usa para producir una secuencia de equilibrios, en los que se actualizan los stocks de capital de los sectores, los saldos de deuda pública, la población total y la población en edad de trabajar, y los factores exógenos que inciden sobre la economía colombiana. Es pues un modelo recursivo, en el que stock de capital del período "t" es igual al stock depreciado de capital del período anterior, más la nueva inversión realizada en el período "t".

Los hogares son optimizadores en el corto plazo (maximizan su utilidad), pero no optimizan en el horizonte intertemporal. Por ello, el ahorro se determina mediante una propensión a ahorrar constante. En cuanto a la inversión, el modelo incluye una función que replica la decisión de adquirir activos productivos, tal y como podría fundamentarse en un modelo de programación dinámica, pero dado el carácter estático del modelo, tiene que incluir un esquema de expectativas

---

<sup>13</sup> Podrían simularse también otro tipo de shocks sobre la inversión, que se reflejasen como una variación de la constante "cki" en la ecuación (6): cambios en el clima general de los negocios; cambios en la percepción del manejo económico, etc.

adaptativas, en lugar de expectativas racionales, para dar cuenta del rendimiento esperado del capital.

En su operación recursiva, el modelo simula trayectorias plausibles de evolución de la economía, y permite evaluar el impacto de políticas económicas alternativas sobre esa trayectoria, tal como se analiza en la sección 5. El modelo permite también análisis convencionales de estática comparativa, que no se incluyen sin embargo en este artículo.

#### 4. Calibración.

El modelo se ha calibrado a partir de las Cuentas Nacionales, año 2007<sup>14</sup>, y de información de Encuestas de Hogares, del DANE. Como es habitual, el valor de los parámetros se determina de forma tal que el modelo tenga como solución el año base de calibración. Los parámetros libres (es decir, aquellos cuyo valor no queda determinado por el equilibrio) son esencialmente los parámetros de sustitución, el parámetro de Frisch en la función LES<sup>15</sup>, las elasticidades ingreso de la demanda, los parámetros de la función de inversión, y los parámetros de las funciones de oferta de trabajo.

En cuanto a las elasticidades de sustitución, se resumen en el cuadro 5:

---

<sup>14</sup> El anexo 3 presenta de manera resumida, la matriz de contabilidad social empleada en el ejercicio.

<sup>15</sup> El sistema lineal de gasto (sistema LES, por su siglas en inglés), se deriva de la maximización de una función de utilidad tipo Cobb-Douglas, en la que sólo el consumo de un bien por encima de un nivel mínimo de consumo de subsistencia, aporta utilidad al consumidor. Los parámetros de las funciones de demanda resultantes (el consumo de subsistencia de cada bien, y la proporción del gasto discrecional que se destina a él) pueden obtenerse a partir de las elasticidades ingreso de los bienes, y el parámetro de Frisch (1959), que mide la relación entre el gasto total y el gasto discrecional, entendido como el gasto adicional a aquel que corresponde al consumo de subsistencia. Ver Annabi et al (2006), pag.14.

Cuadro 5					
Elasticidad de sustitución básicas del modelo					
	Elasticidad Trabajo-Capital <sup>a/</sup>	Elasticidad trabajo calificado y no calificado <sup>b/</sup>	Elasticidad de Armington <sup>c/</sup>	Elasticidad función CET <sup>d/</sup>	Elasticidad Armington resto del mundo <sup>e/</sup>
AGRICULTURA	0,70	0,55	0,874	-1,12	1,805
MINERÍA	0,70	0,55	0,748	-1,12	1,805
INDUSTRIA CONSUMO	0,70	0,55	0,495	-1,44	1,805
INDUSTRIA INTERMEDIOS	0,70	0,55	0,960	-1,44	1,805
INDUSTRIA PESADA	0,70	0,55	2,135	-1,44	1,805
SERVICIOS	0,70	0,55	1,670	-2,50	1,805
Fuentes:					
a/ Pessoa et al (2005)					
b/ Tamayo (2011,a)					
c/ Lozano (2004)					
d/ Annabi et al (2006), citando a Sadoulet and Roland-Holst (1989)					
e/ Misas, Ramírez y Silva (2001). Elasticidad precio de las exportaciones no tradicionales					

La elasticidad de sustitución entre trabajo y capital corresponde a la estimación de Pessoa et al (2005) a partir de la información de PWT (Penn World Table). Las elasticidades de las funciones Armington fueron estimadas por Lozano (2004) para Colombia, usando información trimestral del DANE. Las elasticidades de la función CET corresponden a los promedios encontrados en el estudio de Sadoulet y Roland-Holst, citado por Annabi et al (2006). Las elasticidades de sustitución de las funciones Armington del resto del mundo, corresponden a la elasticidad de la demanda de exportaciones. Se ha tomado el promedio entre las elasticidades precio de las exportaciones no tradicionales a Estados Unidos y al resto del mundo, de acuerdo a Misas, Ramírez y Silva (2001).

En cuanto a la elasticidad de sustitución entre trabajos calificados y no calificados, el valor proviene de Jorge Tamayo (2011, a) que ha estimado de la senda de expansión de la función, utilizando un panel balanceado para las trece principales ciudades, entre el primer trimestre de 2001 y el segundo de 2010. La elasticidad de sustitución estimada es 0.55. La relación, por lo demás, se está elevando tendencialmente. El modelo asume una variación exógena anual del 4.9%, que capta este profundo cambio técnico, que impacta de manera importante la economía colombiana.

En cuanto al parámetro de Frisch (definido como la relación entre el consumo total y el consumo discrecional), se asume un valor de 3.3, correspondiente a la estimación de Hertei et al (1997), citada por Annabi et al (2006).

En lo referente a la oferta de trabajo, Tamayo (2011,b) estima los parámetros de las funciones que definen la tasa de participación. Para ello, utiliza un panel balanceado para las trece principales ciudades, con datos desde el primer trimestre de 2001 hasta el segundo de 2010. Los resultados se resumen en cuadro 6.

Cuadro 6		
Elasticidades de la tasa de participación		
	TRABAJO CALIFICADO	TRABAJO NO CALIFICADO
A LA TASA DE OCUPACIÓN	0,69	0,8
A LA CALIDAD DEL EMPLEO	N.A.	-1,31
Fuente: Tamayo (2011,b)		

Para los parámetros de la ecuación que relaciona el ingreso informal no calificado con el salario moderno real no calificado y la tasa de desempleo asalariada no calificada, se utilizaron los resultados de Tamayo (2011,b) que los estima mediante un modelo panel con efectos fijos por ciudad, corrigiendo por heteroscedasticidad (estimación robusta) y excluyendo Ibagué, Cúcuta y Montería por su comportamiento atípico. Los valores obtenidos son: 0.23, para la elasticidad del ingreso informal al salario moderno no calificado; y 0.31, para la elasticidad del ingreso informal real al complemento unitario de la tasa de desempleo.

Por su parte, para los parámetros de la función de inversión, se utilizaron los resultados de Botero, Ramírez y Gutierrez (2010), que estimaron la elasticidad de la inversión al costo de uso en 0.22, y la velocidad de ajuste del stock real al stock deseado en 2.57%.

Por último, se asume que los servicios informales son un bien inferior, con una elasticidad ingreso muy baja, de 0.1. Para los demás bienes se asume una elasticidad de 1.1, excepto servicios varios, cuya elasticidad de ajusta para cumplir las restricciones que la teoría de la demanda impone acerca de las elasticidades. Con esas elasticidades, el parámetro de Frisch y los datos observados, se calibran los parámetros del sistema lineal de gasto en el modelo.

5. Simulaciones.
  - a. Escenario básico.

Para evaluar diversas alternativas de política económica, se ha creado un escenario básico de proyección, con los supuestos acerca de las variables exógenas que resumen en el cuadro 7.

Cuadro 7	
Tasas de crecimiento anual variables exógenas	
Variable	Variación porcentual
PET calificada	6,10
PET no calificada	1,10
Salario mínimo real	1,50
Precio del petróleo	7,99
Exportaciones de petróleo	17,76
Precios del carbón	11,72
Exportaciones de carbón	5,71
Productividad factorial total	0,50
Gasto público	3,00
Inversión pública	6,00
fuente: Cálculos propios	

Las variables relativas al mercado laboral y a los mercados externos, reflejan lo que ha ocurrido en el país en los últimos años. El gasto público y la inversión pública, reflejan un trayectoria plausible del gasto, en tanto que la productividad total refleja una escenario posible de evolución, en la que se recupere el crecimiento de la variable.

La secuencia recursiva de soluciones, permite establecer una trayectoria de evolución de la producción, el PIB, el empleo, las variables macroeconómicas y la pobreza y la desigualdad, que se resumen en el cuadro 8:

Cuadro 8							
Resultados proyección básica Modelo, horizonte 5 años							
(variación anual)							
	BASE	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	Promedio
CRECIMIENTO DEL PIB		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
CRECIMIENTO CONSUMO		5,0	5,2	5,4	5,7	6,0	5,4
CRECIMIENTO GASTO PÚBLICO		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CRECIMIENTO FBK		6,2	6,2	6,2	6,3	6,3	6,2
CRECIMIENTO EXPORTACIONES		5,8	5,6	5,4	5,3	5,3	5,5
CRECIMIENTO IMPORTACIONES		5,3	5,9	6,6	7,4	8,3	6,7
CRECIMIENTO EMPLEO TOTAL		2,8	2,9	3,0	3,2	3,3	3,0
CRECIMIENTO VALOR EXPORTACIONES		8,2	9,0	9,9	10,9	12,0	10,0
CRECIMIENTO VALOR IMPORTACIONES		5,3	5,9	6,6	7,4	8,3	6,7
DEVALUACIÓN REAL		0,3	-0,5	-1,5	-2,5	-3,5	-1,5
TASA DE DESEMPLEO (porcentaje)	11,2	11,2	11,2	11,1	11,0	10,8	
TASA DE PARTICIPACIÓN NO CALIF. (porcentaje)	54,6	55,1	55,5	56,1	56,6	57,2	
TASA DE INFORMALIDAD (porcentaje)	49,1	49,3	49,5	49,6	49,7	49,8	
DÉFICIT CUENTA CORRIENTE/PIB (porcentaje)	2,8	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	
INVERSIÓN/PIB (porcentaje)	24,3	24,6	24,9	25,2	25,5	25,8	
DEUDA PÚBLICA/PIB	33,7	33,5	33,0	32,2	31,2	29,8	
LÍNEA DE POBREZA	44,1	42,4	40,7	39,1	37,3	35,6	
GINI	0,544	0,547	0,550	0,554	0,558	0,561	
Fuente: cálculos propios, modelo de equilibrio general							

El PIB crece a una tasa media del 5%, jalonado por la inversión (6,2%) y las exportaciones (5,5%), pero afectado por las importaciones (6,7%). Aunque el empleo crece al 3% (y se generan 2.7 millones de empleos, como lo muestra el cuadro 9), la tasa de desempleo se mantiene por encima

del 10%, debido al incremento en la tasa de participación no calificada, que pasa del 54,6% al 57,2%; y la informalidad se incrementa levemente (pasando del 49,1% al 49,8%) .

Cuadro 9							
Evolución del empleo							
(número de empleos)							
	BASE	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	Empleos netos creados
EMPLEO	17.114.730	17.594.526	18.103.896	18.649.111	19.238.208	19.880.285	2.765.555
EMPLEO CALIFICADO	3.809.678	4.037.522	4.281.060	4.541.933	4.822.060	5.123.569	1.313.891
EMPLEO NO CALIFICADO	13.305.052	13.557.003	13.822.835	14.107.178	14.416.148	14.756.716	1.451.664
EMPLEO FORMAL	6.771.824	6.871.520	6.980.923	7.103.730	7.244.371	7.407.472	635.649
EMPLEO INFORMAL	6.533.228	6.685.484	6.841.912	7.003.448	7.171.777	7.349.244	816.015

Fuente: Cálculos propios. Modelo de equilibrio general

Así, aunque la población por debajo de la línea de pobreza cae cerca de 8,5%, el GINI empeora aún más, pasando de 0.544 a 0.561.

Ello muestra un panorama sombrío acerca de la capacidad de la economía para reducir la tasa de desempleo, sacar de la pobreza a una parte importante de la población, y reducir la desigualdad.

#### b. Escenarios alternativos

Puede alterarse esta situación, a través de políticas públicas que afecten el precio de los factores, o su dotación relativa?

Se evalúan cinco escenarios alternativos:

- Escenario de congelación del salario mínimo real (MÍNIMO). Existe la arraigada convicción, en algunos sectores de la opinión pública, de que el incremento del salario mínimo legal es una herramienta poderosa de redistribución del ingreso. La simulación en cuestión pretende evaluar qué impacto real tiene esa política sobre la distribución del ingreso, en un país como Colombia, en el que los grupos más pobres de la población no están cobijados por el mínimo, debido al alto grado de informalidad que padecen (y que se ilustró en la sección segunda del trabajo).
- Escenario de eliminación de aportes parafiscales (PARAFISCALES). También se ha mencionado insistentemente que esa eliminación (que reduciría sustancialmente el precio del trabajo) tendría grandes efectos sobre el empleo y la distribución del ingreso. Este escenario evalúa el impacto de la medida, suponiendo que se mantienen los beneficios que son financiados a través de esos aportes, y sin compensar su eliminación con otras rentas fiscales.
- El escenario de eliminación de aportes parafiscales, compensando su eliminación con un incremento de impuestos indirectos (PARAFISCALES + IVA).
- Eliminación de los estímulos tributarios a la inversión (ESTÍMULOS). Estos estímulos (que estuvieron vigentes en Colombia hasta finales de 2010) han sido interpretados como un

esquema de reducción del precio del capital, respecto al trabajo. Aunque en ese concepción hay una confusión importante entre el precio del activo y el precio del factor, la simulación permite analizar el impacto real que estos estímulos (y su eliminación) tiene sobre el empleo y la economía.

- Por último, se evalúa un escenario de política educativa agresiva, que eleve la tasa de crecimiento de la mano de obra calificada del 6.1% al 9%, focalizada exclusivamente a los cinco deciles más bajos de la población, y a través de un incremento en el gasto en educación, que eleva la tasa de crecimiento del gasto público del 3% (en el escenario básico) al 4.2% en este escenario (EDUCACIÓN).

Los resultados se resumen en el cuadro10:

Cuadro 10						
Resultados escenarios alternativos						
	ESCENARIO BASE	MÍNIMO <sup>a/</sup>	PARAFIS-CALES <sup>b/</sup>	PARAFIS-CALES + IVA <sup>c/</sup>	ESTÍMULOS <sup>d/</sup>	EDUCACIÓN <sup>e/</sup>
<b>1. Creación de empleo en los diversos escenarios (número de empleos)</b>						
Empleos totales	2.765.555	3.156.377	3.116.878	2.938.800	2.686.548	3.350.890
Empleos calificados	1.313.891	1.320.915	1.371.739	1.344.284	1.305.446	1.656.131
Empleos no calificados	1.451.664	1.835.462	1.745.139	1.594.516	1.381.102	1.694.759
No calificados formales	635.649	1.003.490	852.554	762.683	595.845	789.308
No calificados informales	816.015	831.973	892.585	831.833	785.257	905.452
<b>2. Indicadores generales (porcentajes)</b>						
Inversión/PIB final	25,8	25,8	25,5	25,7	25,7	26,1
Tasa de informalidad	49,8	48,6	49,3	49,4	49,8	49,7
Empleo calificado/empleo total	25,8	25,3	25,6	25,5	25,8	25,5
Tasa de desempleo	10,8	9,7	10,2	10,4	10,9	10,5
Crecimiento del PIB	5,0%	5,0%	5,3%	5,1%	4,9%	5,4%
Deuda pública/PIB	29,8%	29,0%	33,3%	29,3%	30,5%	29,9%
<b>3. Indicadores de pobreza y distribución</b>						
Línea de pobreza final (porcentaje)	35,6%	35,7%	35,0%	35,4%	35,8%	33,5%
Gini final	0,561	0,563	0,563	0,563	0,561	0,555
<b>4. Generación de empleo respecto al escenario Base (número de empleos)</b>						
Empleos totales		390.822	351.323	173.245	(79.007)	585.335
Empleos calificados		7.024	57.848	30.393	(8.445)	342.239
Empleos no calificados		383.798	293.475	142.852	(70.562)	243.095
No calificados formales		367.841	216.906	127.035	(39.804)	153.659
No calificados informales		15.957	76.569	15.818	(30.758)	89.436
a/ Escenario de congelación del salario mínimo real.						
b/ Escenario de eliminación de los aportes parafiscales, sin eliminar las entidades que los reciben ni crear impuestos						
c/ Escenario de eliminación de los aportes parafiscales, compensándolos con impuestos indirectos						
d/ Escenario de eliminación de los estímulos tributarios a la inversión						
e/ Escenario de políticas públicas dirigidas a incrementar la mano de obra calificada, focalizada en 5 primeros deciles						
Fuente: Cálculos propios. Modelo de equilibrio general.						

## 6. Conclusiones.

Como puede apreciarse, la elevación del salario mínimo real (a una tasa anual del 1.5% anual), le cuesta al país 390 mil empleos, en el horizonte de 5 años, y no tiene un impacto importante sobre la pobreza (que sólo se reduce en 0.1%) o sobre la distribución del ingreso (con el GINI mejorando en 0.002). La fijación del salario mínimo es, sin duda, una práctica saludable, especialmente para compensar la asimetría que puede darse entre empresarios y trabajadores, pero no es una



herramienta redistributiva adecuada, al menos no mientras el país tenga los niveles de informalidad que actualmente presenta.

La eliminación de los parafiscales tiene un efecto semejante a la reducción del mínimo (que equivale, en el escenario anterior, a una reducción acumulada del 7.3%, en el horizonte de la proyección): genera 351 mil empleos; reduce el desempleo en 0.6%; reduce la pobreza ligeramente, pero no afecta positivamente el GINI. Los más pobres, recordemos, no pagan aportes parafiscales, y no tienen acceso a los mercados formales. Pero el costo puede ser elevado: el nivel de deuda pública se incrementaría, en este escenario (que no compensa las rentas perdidas con otras rentas fiscales, pero tampoco elimina los beneficios asociados a esos aportes) en 3.5 puntos del PIB. En las circunstancias actuales, ello puede resultar inviable, desde el punto de vista de las finanzas públicas, y por ello es conveniente evaluar el escenario alternativo, que incluye impuestos compensatorios para suplir la renta perdida.

En ese escenario de parafiscales más impuesto indirectos, el incremento del empleo es más modesto (173 mil empleos), pero las finanzas públicas no se deterioran. Benéfica, sin duda, la medida, no hay que sobreestimar sin embargo su impacto.

En cuanto a la eliminación de los estímulos a la inversión, ¡su impacto es negativo sobre el empleo! ¿Por qué este resultado sorprendente? El diagnóstico implícito en el modelo indica que nuestro problema es más un problema de desarrollo insuficiente del sector formal, que un problema de precios relativos de los factores productivos. La promoción de la inversión debe pensarse más desde la óptica de fortalecimiento de la generación de empleo moderno en la economía, que desde el análisis simple de sustitución entre factores. Una hipótesis inquietante es la siguiente: el sector informal colombiano podría cumplir un papel equivalente al del sector agrícola de subsistencia en China: una colosal reserva de mano de obra desaprovechada, que podría alimentar procesos intensivos de crecimiento, jalonados por la inversión y fundados en la inserción activa en los mercados globales. Así que la prioridad sería atraer más inversión, para generar más oportunidades de empleo formal, en lugar de encarecer el capital, para que sea reemplazado por mano de obra barata.

Por último, el escenario de “educación” es el único escenario que puede alterar en alguna medida, las difíciles condiciones de pobreza e inequidad que nos agobian: una política educativa activa, centrada en los grupos de bajos ingresos, puede generar empleo, reducir la pobreza en 2.1% adicional, mejorar el GINI (en 0.006) y ello, sin que se deterioren sustancialmente las finanzas públicas en el largo plazo. Esto último puede resultar sorprendente, pero refleja más bien una de las características propias de la economía, que quedan bien capturadas en un modelo de equilibrio general: el reemplazo de mano de obra no calificada informal, por mano de obra calificada formal, no sólo produce efectos privados, mejorando las condiciones de vida de quien se ha educado. Produce también efectos externos importantes, elevando la productividad en la economía, el crecimiento económico (que se incrementa en promedio en 0.4%) y los recaudos impositivos futuros, de forma tal, que se compensa parcialmente el gasto adicional en que se incurre.

Es posible, pues, que algunas medidas relativas al precio de los factores afecten el empleo. Algunas, incluso, en sentido contrario al que cabría esperar. Pero sólo políticas educativas activas, que generan inclusión social, pueden alterar, de manera importante, las condiciones de pobreza y equidad de la sociedad en que vivimos. Ellas deben ser prioritarias en la agenda pública.

#### BIBLIOGRAFÍA.

- Annabi, Nabil, John Cockburn and Bernard Decaluwe (2006). "Functional Forms and Parametrization of CGE Models". *MPIA Working Paper*. 2006-04.
- Botero, Jesús (2007). *Crecimiento, pobreza y distribución del ingreso: un análisis de equilibrio general computable*. Departamento Nacional de Planeación.
- Botero, Jesús (2010). "Impuestos al capital y al trabajo en Colombia: un análisis mediante equilibrio general computable". Mimeo.
- Botero, Jesús, Andrés Ramírez y Diana Guierrez (2010). "Las transmisiones de la política monetaria en Colombia: la inversión". En Jalil, Munir y Lavan Mahadeva, eds: *Mecanismos de transmisión de la política Monetaria en Colombia*. Universidad Externado de Colombia.
- Decaluwé, Bernard, André Lemelin, Helene Maisonnave and Véronique Robichaud (2010). "The PEP Standard Computable General Equilibrium Model Single-Country, Static Version PEP-1-1". Second Revised Edition. Minor corrections, July 2010. Poverty and Economic Policy Research Network.
- DNP (2011). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Prosperidad para todos*. Departamento Nacional de Planeación.
- Foellmi, Reto and Josef Zweimüller (2011). "Exclusive Goods and Formal-Sector Employment". *American Economic Journal: Macroeconomics*. 3. January 2011.
- Frisch, Ragnar (1959). "A Complete Scheme for Computing All Direct and Cross Demand Elasticities in a Model with many Sectors". *Econometrica*. Vol 27 (2).
- Harris, John and Michael Todaro (1970). "Migration, Unemployment and Development: A Two Sector Analysis". *American Economic Review*. 60(1).
- Hernandez, Gustavo, Sergio Iván Prada y Juan Mauricio Ramírez (2001). "Impacto Económico del programa de Desarrollo Alternativo del Plan Colombia". *DNP, Archivos de Economía*. 148.
- Kemal, A.R. (1981). "Substitution Elasticities in the Large-Scale Manufacturing Industries of Pakistan.". *Pakistan Development Review*, Vol XX. No.1.
- Lofgren, Hans, Rebeca Lee Harris, Sherman Robinson (2002). "A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in GAMS". *IFPRI. Microcomputers in Policy Research*, 5.

- Lozano, Carolina (2004). "Elasticidades de sustitucion Armington para Colombia". *Archivos de Economía. DNP.* 271.
- McCandles, George (2008). *The ABCs of RBCs. An Introduction to Dynamic Macroeconomic Models.* Harvard University Press.
- Misas, Martha, María Teresa Ramírez y Luisa Fernanda Silva (2001). "Exportaciones no tradicionales en Colombia y sus determinantes". *Banco de la República. Subgerencia de estudios económicos.*
- Pessoa, Samuel, Silvia Matos Pessoa and Rafael Rob (2005). "Elasticity of Substitution Between Capital and Labor and its applications to growth and Development". *Penn Institute for Economic Research Working Paper, 05-012.*
- Sadoulet, E. and Roland-Holst (1898). *A General Equilibrium Analysis of Domestic Resources, Competitiveness, and Trade Policy in Ecuador.* World Bank, Washington D.C.
- Shapiro, Carl and Joseph Stiglitz (1984). "Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device". *American Economic Review.* Vol 74. No. 3.
- Tamayo, Jorge (2011,a). "Una mirada al papel del Cambio Técnico en el Mercado Laboral en Colombia". *Banco de la República, Medellín.* Mimeo.
- Tamayo, Jorge (2011,b). "La Participación Laboral y el Ciclo Económico: Algunas Regularidades". *Banco de la República, Medellín.* Mimeo.