UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Construcción y aplicación de un modelo de equilibrio general computable para analizar el fenómeno de enfermedad holandesa en Colombia

Jeison Orlando Pinilla Alzate

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas

Bogotá D.C., Colombia

2014

Construcción y aplicación de un modelo de equilibrio general computable para analizar el fenómeno de enfermedad holandesa en Colombia

Jeison Orlando Pinilla Alzate

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ciencias Económicas

Director:

Ph.D. Marco Missaglia

Línea de Investigación:

Desarrollo económico

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas

Bogotá D.C., Colombia

2014

(Dedicatoria o lema)

Quiero dar gracias a Dios porque al mirar atrás noto que los puntos que conforman mi vida se conectan de forma sorprendente. A mi familia que padeció conmigo momentos de estrés y soportó las largas jornadas de este trabajo. Especialmente a mi hija Alice Camila que en varias ocasiones me acompañó en el desarrollo de este escrito dándome fuerzas para continuar. A mis padres Magnolia y Epifanio que me enseñaron el valor del trabajo duro y honesto y siempre me apoyaron. A mi hermano Carlos que está ahí para tenderme su mano en cada uno de los proyectos que emprendo. A mi padrino de bautismo Bernardo que me brindó las herramientas y la oportunidad de realizar una carrera profesional que es la base de muchos de mis logros.

También quiero dar las gracias al profesor Marco Missaglia que me ofreció su amabilidad a lo largo de la dirección de la tesis y tuvo la paciencia para guiarme, darme la confianza y fortaleza que requieren estos proyectos. Además siempre estuvo dispuesto a brindarme sus conocimientos. Gran muestra del excelente profesor que es.

Por último quiero agradecer a mis estudiantes quienes me ayudan a aprender cada día más.

Resumen

Se conoce como enfermedad holandesa al fenómeno ocurrido en la década de los 60 cuando se encontraron grandes yacimientos de gas natural y aumentó el ingreso por su exportación, ocasionando que la moneda se apreciara y los sectores de productos transables no ligados al auge se contrajeran. Corden & Neary(1982) fueron los primeros en analizar este fenómeno concluyendo que los países con uso pleno y eficientemente de sus factores con economías abiertas y pequeñas sufren la enfermedad. Más adelante, Nkusu(2004), relajando estos supuestos, observa que en algunos países un auge puede beneficiar a la economía en general. En los últimos años en Colombia se debate si se padece o no la enfermedad, de tal forma que se construyen dos modelos, uno con los supuestos de Corden & Neary(1982) y el otro relajando el de uso pleno y eficiente de los factores para analizar si se sufre la enfermedad utilizando una matriz de contabilidad social con informalidad del 2007 construida por Céspedes(2011).

Palabras clave: Enfermedad holandesa, equilibrio general, desempleo.

Abstract

It is Known as Dutch disease to the phenomenon happened in the decade of the 60 when big deposits of natural gas were found and It increased the income for its export, causing that the currency was appreciating and tradable sectors not linked to the boom were contracting. Corden & Neary(1982) were the first ones in analyzing this phenomenon concluding that the countries with full and efficiently use of theirs factors with opened and small economies they suffer the disease. Later, Nkusu(2004), relaxing these assumptions, notes that in some countries a boom can be of benefit to the economy in general. In the last years in Colombia it is debated if the country suffers or not the disease, in such a way that there are constructed two models, one by the assumptions of Corden & Neary(1982) and other one relaxing that of full and efficient use of the factors

to analyze if the disease is suffered using a social accounting matrix with informality of 2007 built by Céspedes(2011).

Keywords: Dutch disease, general equilibrium, unemployment.

Contenido

Pág.

Resumen ..... **VII**

Lista de figuras ..... **XI**

Lista de tablas ..... **XIII**

Introducción **1**

1. ¿Por qué se cree que Colombia padece la enfermedad holandesa? **5**

2. Descripción breve de algunos trabajos tomados como referencia **11**

3. Primer modelo: análisis de la enfermedad holandesa con uso pleno y eficiente de los factores. **21**

3.1 Actividades informales y formales: 22
3.1.1 Actividades informales: 22
3.1.2 Actividades formales: 24
3.2 Composición y Exportación de los bienes X, Y y Z producidos localmente 26
3.3 Importaciones de los bienes $\boldsymbol{X}$ y $\boldsymbol{Z}$ 28
3.4 Bienes artificiales Armington $\boldsymbol{X}$ y $\boldsymbol{Y}$: 28
3.5 Exportación de los bienes $\boldsymbol{X}$ y $\boldsymbol{Z}$: 29
3.6 Hogares 30
3.7 Gobierno 32
3.8 Inversión: 34
3.9 Simulaciones 35
3.9.1 Sector X 35
3.9.2 Sector Z 37
3.9.3 Sector Y 39

4. Segundo modelo: análisis de la enfermedad holandesa con desempleo **43**

4.1 Salario mínimo y desempleo clásico para el trabajo no calificado. 43
4.2 Curva de salario y desempleo para el trabajo calificado. 44
4.3 SIMULACIONES 46
4.3.1 Sector X 46
4.3.2 Sector Z 48
4.3.3 Sector Y 49
4.3.4 Desempleo: 51

5. Conclusiones y recomendaciones **53**

5.1 Conclusiones 53

5.1.1 Recomendaciones 54

A. Agregación y calibración de la matriz de contabilidad social utilizada en el modelo 55

a. Descripción de la SAM con informalidad desarrollada por Céspedes(2011).....55

b. Agregación de la SAM para su utilización en el modelo 62

Referencias 73

Lista de figuras

Pág.

Gráfica 1-2: Evolución de la producción total e industrial, 2000-2012p. PIB total vs. PIB industrial……6
Gráfica 1-3: Participación de la industria en la producción total PIB (%) 7
Gráfica 1-4: Tasa representativa del mercado 7
Gráfica 1-5: Índice de la tasa de cambio real (ITCR) 8
Gráfica 1-6: PIB construcción (edificaciones y obras civiles) 8
Gráfica 1-7: Participación de la construcción (edificaciones y obras civiles) en el PIB total…… 9
Gráfica 2-1: Mercado laboral antes del auge. 12
Gráfica 2-2: Mercado de bienes antes del auge. 13
Gráfica 2-3: Mercado de trabajo después del auge. Efecto movimiento de recursos14
Gráfica 2-4: Mercado de bienes después del auge. Efecto movimiento de recursos 15
Gráfica 2-5: Mercado de bienes después del auge. Efecto gasto. 16
Gráfica 2-7: Situación de la economía antes del auge 18
Gráfica 2-8: Situación de la economía después del auge 19
Gráfica 3.9.1-1: Variación en los precios netos del sector X. 36
Gráfica 3.9.1-2: Variación en los niveles de producción del sector X. 36
Gráfica 3.9.1-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector X. 37
Gráfica 3.9.1-4: Variación en la demanda de trabajo del sector X. 37
Gráfica 3.9.2-1: Variación en los precios netos del sector Z. 38
Gráfica 3.9.2-2: Variación en los niveles de producción del sector Z. 38
Gráfica 3.9.2-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector Z. 39
Gráfica 3.9.2-4: Variación en la demanda de trabajo del sector Z. 39
Gráfica 3.9.3-1: Variación en el precio neto del sector Y. 40
Gráfica 3.9.3-2: Variación en los niveles de producción del sector Y. 40
Gráfica 3.9.3-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector Y. 40
Gráfica 3.9.3-4: Variación en la demanda de trabajo del sector Y. 41
Gráfica 4.1-1: Mercado de trabajo con salario mínimo 44
Gráfica 4.2-1: Ecuación de salario para el trabajo calificado 45
Gráfica 4.3.1-1: Variación en los precios netos del sector X 46
Gráfica 4.3.1-2: Variación en los niveles de producción del sector X 47
Gráfica 4.3.1-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector X 47
Gráfica 4.3.1-4: Variación en la demanda de trabajo del sector X 47
Gráfica 4.3.2-1: Variación en los precios netos del sector Z 48
Gráfica 4.3.2-2: Variación en los niveles de producción del sector Z 48
Gráfica 4.3.2-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector Z 49
Gráfica 4.3.2-4: Variación en la demanda de trabajo del sector Z 49
Gráfica 4.3.3-1: Variación en los precios netos del sector Y 50
Gráfica 4.3.3-2: Variación en la producción del sector Y 50
Gráfica 4.3.3-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector Y 50

Gráfica 4.3.3-4: Variación en la demanda de trabajo del sector Y 51
Gráfica 4.3.4-1: Tasa de desempleo 51

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1-1: Crecimiento anual por sector 6
Tabla A.a-1: Flujos entre las cuentas de la SAM del DNP del 2007 57
Tabla A.b-1: Nivel de importaciones y exportaciones de las actividades 63
Tabla A.b-2: Flujos de la matriz agregada a emplear en el modelo. 67**7**
Tabla A.b-3: Transacciones detalladas de la SAM agregada. 68**8**
Tabla A.b-4: Representación de la SAM para calibrar en MPSGE. 70**0**

Introducción

La bonanza como consecuencia del auge de un sector de la economía es un fenómeno ampliamente discutido. Aunque inicialmente se consideraría una situación positiva, en ocasiones puede conllevar a un decrecimiento económico, al afectar sectores que no están directamente relacionados con el sector beneficiado.

Esta situación se conoce en el ámbito económico como Enfermedad Holandesa. Su nombre lo acuñó The economist el 26 de noviembre de 1977, cuando describió la situación de Holanda a finales de la década de los 60, al descubrir grandes yacimientos de gas natural en el Mar del Norte y aumentar en gran medida sus ingresos por su exportación. Como consecuencia, su moneda, el florín holandés, se apreció ocasionando que sectores de productos transables no ligados al gas perdieran competitividad mundial y se contrajeran. Entre ellos las manufacturas (Corden & Neary, 1982).

De esta forma, se define este fenómeno como “un síndrome macroeconómico de efectos adversos en la economía, originado por el auge de la exportación primaria de un recurso sobre el cual el país tiene ventajas competitivas y comparativas”.

El diagnóstico de esta enfermedad es importante. Al presentarse, las consecuencias son pérdida de crecimiento económico, disminución de la industria y la apreciación del tipo de cambio real. Por tal motivo, se deben implementar políticas que definan cómo deben ser utilizados los recursos provenientes de la bonanza y permitan la sostenibilidad a mediano y largo plazo. Las decisiones deben enfocarse en el ahorro de divisas y en la inversión en bienes distintos a los ligados al auge.

Los principales síntomas de la enfermedad son:

- Apreciación del tipo de cambio real.
- Caída del sector transable no relacionado al auge.

- Desindustrialización.
- Expansión del sector no transable. Este último síntoma está en debate.

Como se mencionó, el auge en la mayoría de los casos se refleja por el aumento en la explotación de recursos naturales. Muchos teóricos del desarrollo han argumentado que estás actividades no promueven la industria al no generar procesos productivos que incentiven el aprendizaje y la innovación. (Venables, 2008).

Entre los países que padecieron la enfermedad holandesa, y que tuvieron un buen manejo de ella fueron Noruega y Chile. El primero encontró grandes reservas de petróleo en el Mar del Norte; la afrontó proyectando un modelo de explotación petrolera a largo plazo con intervención del Estado, que incluye la creación de una reserva de recursos que se convierte en un clúster petrolero para recaudar impuestos (Estrada, 2007). Del caso chileno se subraya la imposición de tasas a las exportaciones y el manejo fiscal de los recursos provenientes de la explotación de cobre.

Por el contrario, países que la padecieron pero no supieron afrontarla fueron México y Venezuela en los períodos de 1972 y 1981. En estos países hubo un lento crecimiento económico por el aumento en las rentas consecuencia de la subida de los precios del petróleo y una contracción del sector no minero que perdió competitividad internacional. (Puyana, 1998).

En consecuencia, el objetivo principal de este trabajo es formular una metodología para el análisis de la enfermedad holandesa a través de un modelo de equilibrio general con desempleo y su aplicación en Colombia. Está basado principalmente en los trabajos de Corden & Neary (1982), Corden(1984), Bandara(1991), Nksu(2004) y Küster(2007). Los dos primeros son trabajos pioneros en el análisis de esta enfermedad y resaltan que se produce por dos efectos: el desplazamiento de recursos y el gasto. Por su parte, Bandara formula un modelo de equilibrio general computable para simular analíticamente las conclusiones a las que llega Corden. Finalmente Nksu señala que el auge de un sector no siempre lo lleva a padecer la enfermedad si se relajan un poco los supuestos de Corden. Este último aspecto es muy importante para el presente trabajo, ya que utilizando esta apreciación; se formula un modelo de equilibrio general computable que

analiza la enfermedad holandesa añadiendo rigideces al mercado de trabajo por medio del desempleo, tal como lo plantea Küster.

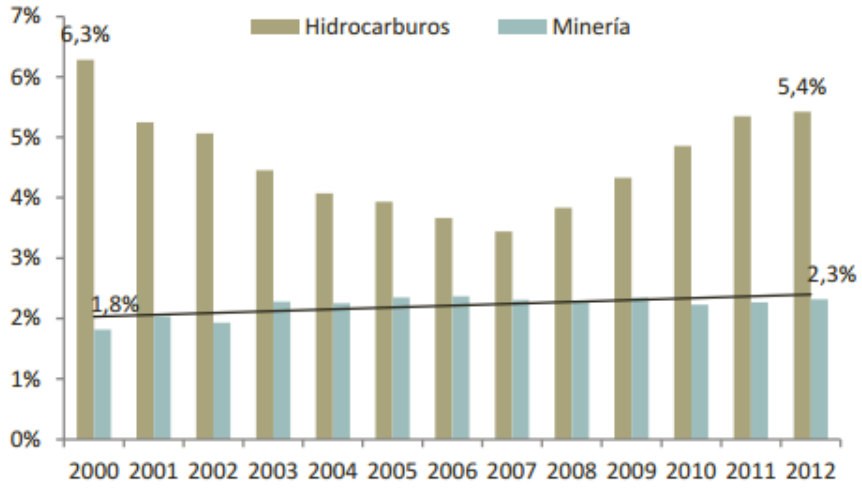
El trabajo está conformado por: un primer capítulo que plantea el por qué se cree que Colombia padece la enfermedad y la importancia de determinar si se padece o no; un segundo capítulo que describe brevemente algunos trabajos utilizados para analizar esta situación; un tercero que describe el primer modelo de equilibrio general computable para analizar el fenómeno bajo los supuestos de Corden y su aplicación al caso colombiano, por medio de una matriz de contabilidad social con informalidad del año 2007 del DNP construida por Cespedes (2011); un cuarto capítulo que flexibiliza el modelo planteado por Corden al asumir desempleo y se aplica a la matriz anterior; y finalmente las conclusiones. Además, al final del documento se explica en un apéndice cómo se realizó la agregación de la SAM del 2007 para ser utilizada en los modelos descritos.

1. ¿Por qué se cree que Colombia padece la enfermedad holandesa?

Durante la última década el fenómeno de enfermedad holandesa es tema de discusión de los economistas colombianos. A continuación se presenta una breve descripción de los síntomas que ostenta el país y que hacen pensar el padecimiento de la enfermedad.

En los últimos años el sector minero-energético colombiano ha aumentado su participación en el PIB (**Gráfica 1-1**), convirtiéndose en el principal motor de crecimiento económico y una de las principales fuentes de financiación del desarrollo regional a través de regalías. Además, la bonanza del sector no se debe tanto por el aumento de la producción local sino al incremento de los precios internacionales (Martínez & Ocampo, 2011) aunque en los próximos años el gobierno desea incentivar su producción y así aprovechar aún más el auge.

Gráfica 1-1: Evolución de la participación de la minería y los hidrocarburos en el PIB



Fuente: DANE

Además, en las últimas tres décadas el sector de la minería ha tenido un crecimiento anual promedio superior al de sectores como la agricultura y la industria. De igual forma, ha sido superior el de sectores no transables como el de servicios y el de construcción (**Tabla 1-1**). Siendo la primera evidencia del padecimiento de esta enfermedad.

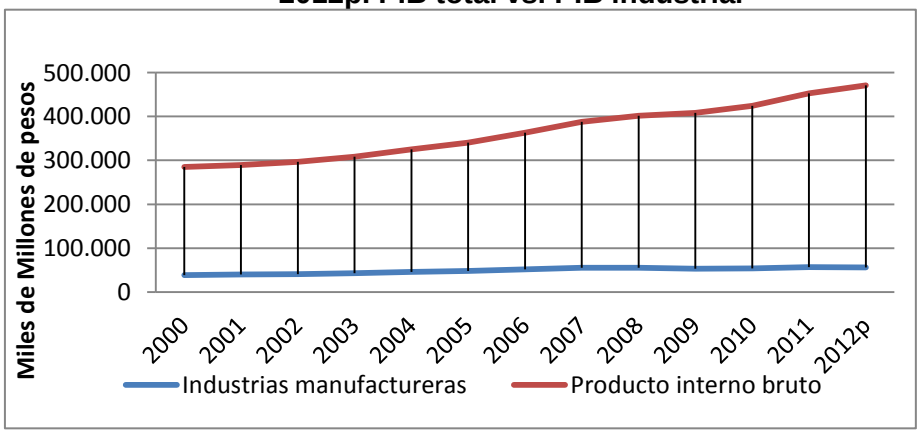
Tabla 1-1: Crecimiento anual por sector

	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2010	Promedio
Agricultura	4.5%	2.7%	1.8%	1.4%	**2.6%**
Industria	6.6%	2.7%	-0.1%	4.3%	**3.4%**
Comercio	6.1%	2.4%	0.4%	5.2%	**3.5%**
Construcción	4.0%	5.4%	-1.3%	8.1%	**4.1%**
Servicios	6.7%	3.8%	5.1%	3.2%	**4.7%**
Minería	-3.1%	20.2%	7.0%	3.4%	**6.9%**
PIB	**5.8%**	**3.4%**	**2.9%**	**4.0%**	**4.0%**

Fuente: DANE, FMI y Banco Mundial - Cálculos Fedesarrollo (2011)

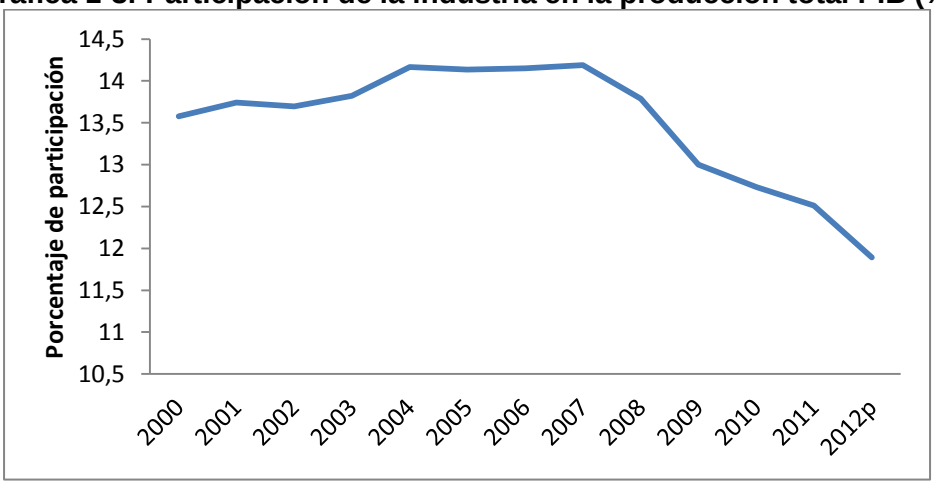
También en estos períodos hay un gran nivel de desindustrialización. En las **Gráficas 1-2** y **1-3** se observa como la producción del sector industrial se retrasa con respecto al PIB total, manifestando como disminuye su participación en la producción total de la economía.

Gráfica 1-2: Evolución de la producción total e industrial, 2000-2012p. PIB total vs. PIB industrial



Fuente: DANE- Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.
Valores a precios constantes de 2005 por encadenamiento.

Gráfica 1-3: Participación de la industria en la producción total PIB (%)



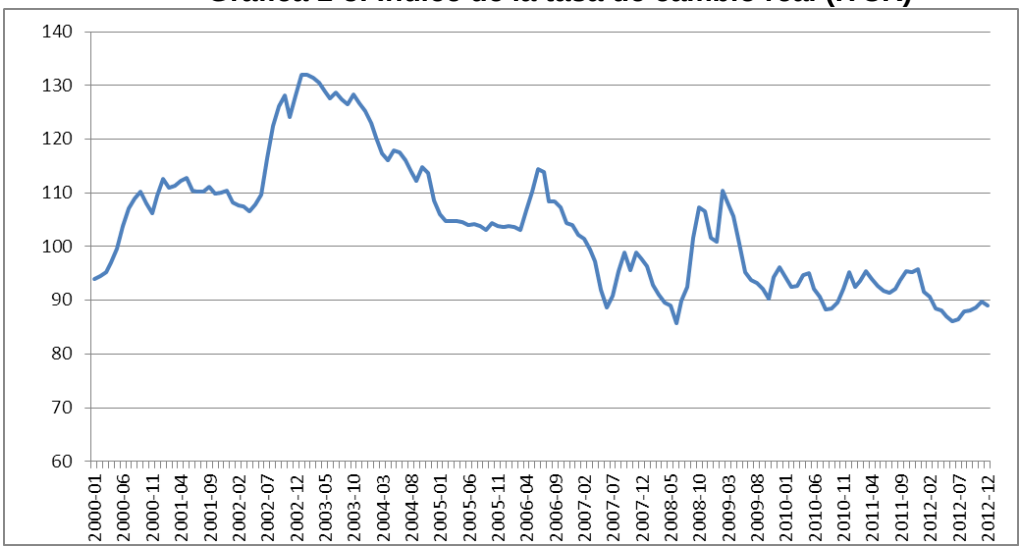
Fuente: DANE- Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

Por otra parte, el peso colombiano se apreció en los últimos 10 años respecto al dólar como se observa en el **Gráfica 1-4**. Alcanzó un valor máximo de $2.969 en el 2003, disminuyendo hasta valores de $1.652 en junio de 2008. Además, el índice de la tasa de cambio real ha disminuido, siendo más costosos los bienes colombianos que los extranjeros **Gráfica 1-5**.

Gráfica 1-4: Tasa representativa del mercado

Fuente: Superintendencia financiera

Gráfica 1-5: Índice de la tasa de cambio real (ITCR)

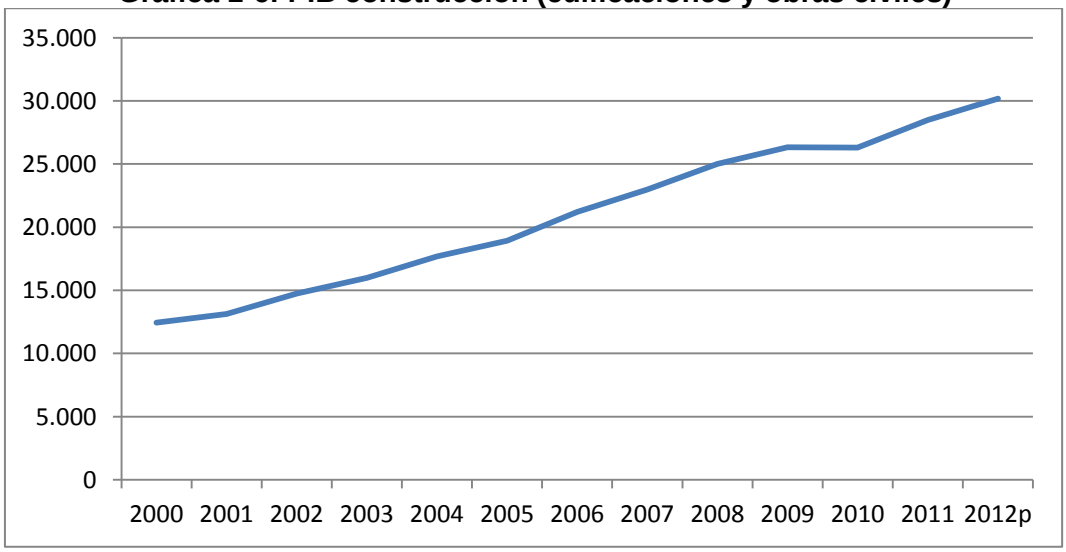


Fuente: Banco de República de Colombia.

Adicionalmente, el sector no transable de la construcción tuvo un crecimiento continuo en los últimos años (**Gráfica 1-6**), que se observa desde la década de los años 70. De igual manera su participación en el PIB también aumentó (**Gráfica 1-7**).

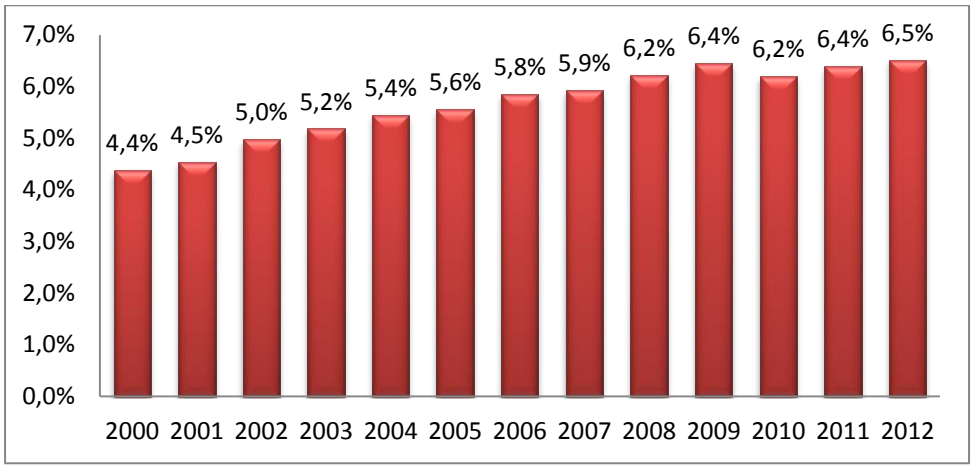
Por lo anterior, se puede afirmar que Colombia sufre todos los síntomas que presenta un país cuando padece la enfermedad holandesa. A pesar de ello, no existe un consenso en el contexto económico que afirme su padecimiento.

Gráfica 1-6: PIB construcción (edificaciones y obras civiles)



Fuente: DANE, cálculos del Departamento Estudios Económicos CAMACOL.

Gráfica 1-7: Participación de la construcción (edificaciones y obras civiles) en el PIB total.



Fuente: DANE, CAMACOL.

El profesor Salómon Kalmanovitz, excodirector del banco de la república, afirma en un artículo en línea de la revista credencial del 8 de agosto de 2012:

> *Colombia, por el contrario, es vulnerable a la enfermedad holandesa, manifiesta en una tasa de cambio muy fuerte, un crecimiento lento de sus exportaciones no mineras y una alta penetración importadora. El déficit del gobierno central estuvo en 4% del PIB durante las dos administraciones Uribe y la administración Santos logró reducirlo a la mitad, pero está lejos de generar un superávit con que adquirir las divisas que trae la inversión extranjera o colocar reservas en el exterior. En vez de eso, el presidente ha presionado indebidamente al Banco de la República para que adquiera divisas por 10.000 millones de dólares con emisión, lo que podría resultar inflacionario y debilitaría más la competitividad de la producción nacional.*

Por otro lado, el gobierno no cree que se presente este escenario. En una entrevista hecha por semana y públicada el 1 de septiembre de 2012, el ministro de hacienda Mauricio Cárdenas afirmó:

> *Honestamente, yo no creo que haya enfermedad holandesa en Colombia. Somos conscientes de que hay riesgos y que hay que neutralizarlos. En Colombia hemos estudiado por décadas el fenómeno de la enfermedad holandesa y conocemos como nadie cuáles son los antídotos.*

Ahora, la divergencia en estas opiniones muestra que la situación que enfrenta Colombia no es muy clara y hay dos escenarios que podrían afectar la economía en caso de que alguno de los dos se esté presentando.

El primero es aceptar el padecimiento de la enfermedad y que en realidad no sea el caso. Este escenario ocasionaría que se tomen medidas que frenen el auge del sector y se pierda la oportunidad de aprovecharlo retrasando el crecimiento de la economía; frenando la inversión extranjera directa y aumentando las tasas impositivas cobradas. El segundo, negar la existencia cuando en realidad se padece y sufrir las consecuencias de desempleo, inflación y decrecimiento económico, por la contracción del sector no relacionado directamente con el sector en auge ocasionando pérdidas de empleos.

2. Descripción breve de algunos trabajos tomados como referencia

Los trabajos relacionados con la enfermedad holandesa se centran principalmente en la identificación de las características por las cuáles un sector transable disminuye su participación y producción por el auge de otro.

Los primeros trabajos al respecto fueron los de Corden & Neary (1982) y Corden (1984), en los que se describe cómo un shock puede generar desequilibrios macroeconómicos y transformaciones en la estructura económica.

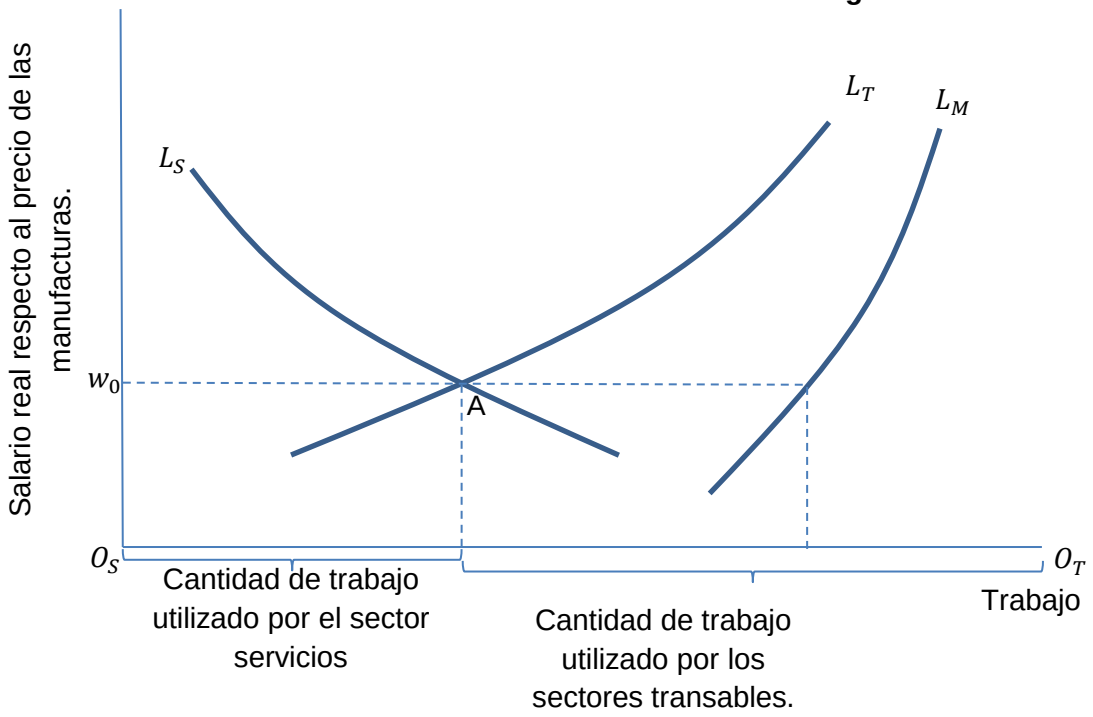
El modelo utilizado para describir el fenómeno divide a la economía en tres sectores: un sector transable en auge representa la energía, un sector no transable al de servicios y otro sector transable no relacionado al auge, manufacturas. La bonanza del primer sector se da por alguno de los siguientes tres escenarios: Se cuenta con una mejor tecnología, se descubren nuevos yacimientos o hay un aumento en el precio internacional del bien. Se asume que este beneficio se obtiene de manera permanente y no transitoria. La producción se realiza con el uso de dos factores trabajo y capital. El trabajo es movible entre sectores y el capital es específico en cada uno. Por ende, el salario del trabajo es igual no importa el sector, pero el capital si genera rentabilidades distintas. Además, se utilizan completa y eficientemente los factores de producción y se asume una economía pequeña y abierta, por tal motivo, el precio de los transables es dado en el mercado internacional.

Corden desarrolla su teoría teniendo presente el primer escenario. Determina que el fenómeno se genera por los efectos de movimiento de recursos y gasto.

Efecto movimiento de recursos: El auge del sector energía aumenta el producto marginal del factor trabajo y ocasiona su traslado desde otros sectores de la economía a éste.

Efecto Gasto: Si el sector de la energía utiliza pocos recursos en su producción, su auge es indiferente a la economía en cuanto al movimiento de recursos. Pero el alto ingreso real resultante permite un gasto extra sobre los servicios que incrementa su precio y origina una apreciación de la tasa real.

Gráfica 2-1: Mercado laboral antes del auge

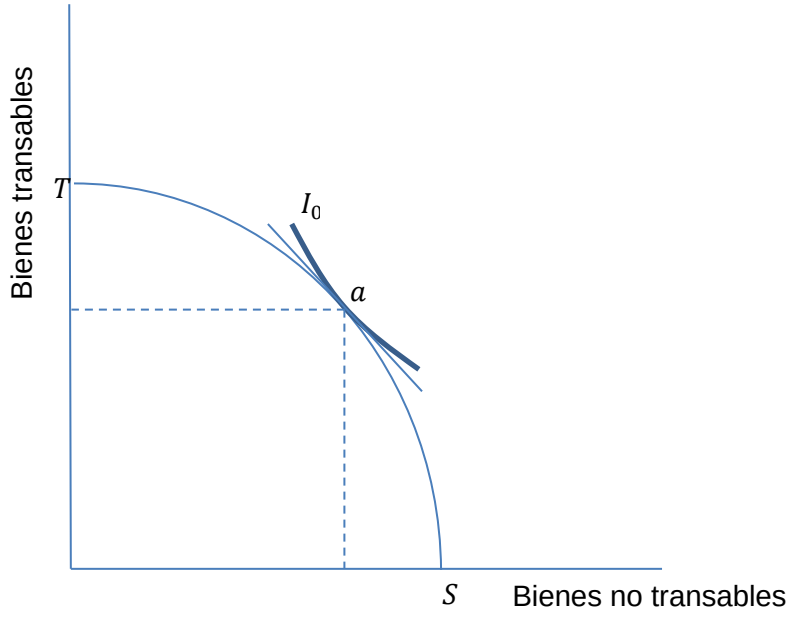


Para ilustrar cómo se producen estos dos efectos, se describe primero cómo se comporta la economía antes del auge. La **Gráfica 2-1** representa el mercado de trabajo. El eje vertical es el salario en términos del precio de las manufacturas y el horizontal el total de trabajo ofrecido. Además, la demanda de trabajo de cada sector es función decreciente de la tasa salarial relativa al precio del producto del sector. El equilibrio en el mercado de trabajo se encuentra en el punto A con un salario w_0. La cantidad de trabajo utilizado por el sector servicios se representa por la distancia al punto O_s y la cantidad utilizada por los sectores transables la distancia al punto O_T. La curva de demanda del trabajo para el

sector servicios es L_s y la del sector manufacturas es L_M. La curva L_T condensa la demanda de los sectores transables.

Además de representar el mercado de trabajo es necesario exponer cómo se comporta el mercado de bienes en la economía. Dado que el precio de los bienes transables es dado, se agruparan en un solo bien. En la **Gráfica 2-2**, el eje vertical representa los bienes transables y el horizontal los bienes de servicios. La curva TS es la frontera de producción. El punto a es la cantidad de bienes ofrecidos antes del boom, donde las posibilidades de producción son tangentes a la curva de indiferencia más alta I_0. La tasa de cambio real está representada por la pendiente de la recta tangente a las dos curvas.

Gráfica 2-2: Mercado de bienes antes del auge



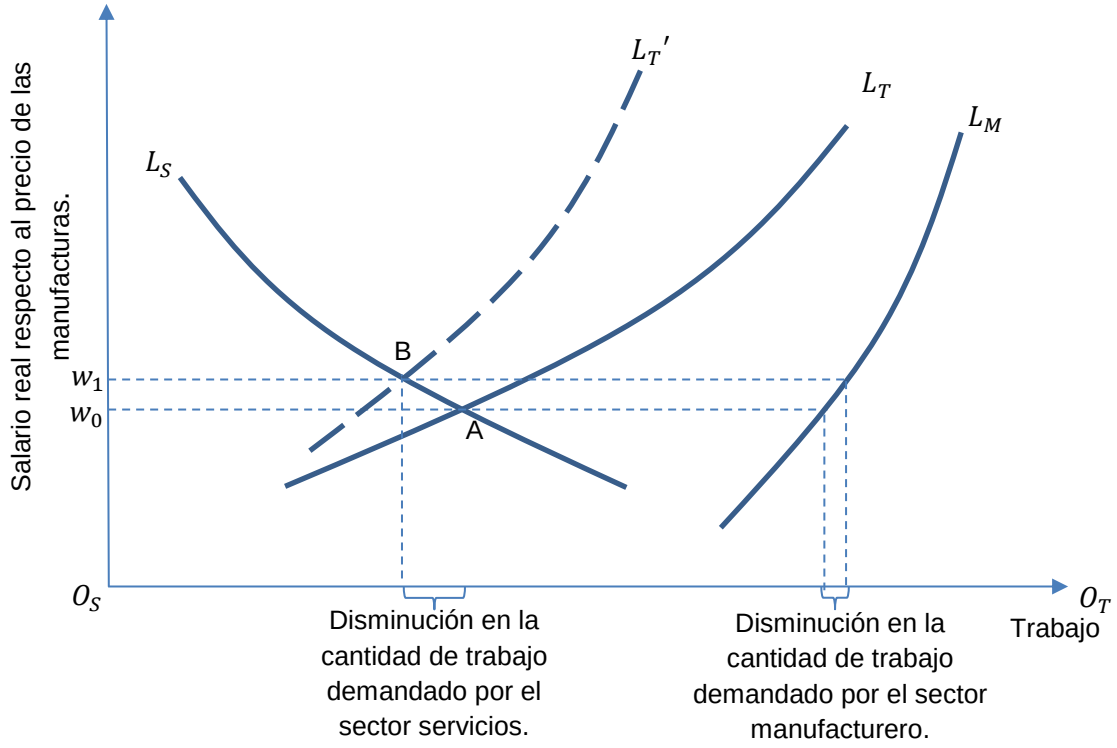
A continuación, se define cómo el auge del sector energía lleva a la economía a un nuevo estado de equilibrio y cuáles son las consecuencias de los dos efectos.

Para analizar el efecto del movimiento de recursos se tendrán en cuenta dos situaciones: en la primera la tasa de cambio real (relativa al precio de los servicios) se mantiene constante; de esta forma la curva L_S de la **Gráfica 2-1** y la razón de precios en la **Gráfica**

2-2 no cambian; y en la segunda se le permite variar para permitir observar el equilibrio en el mercado de servicios.

Primera situación: Debido al auge, la curva de demanda de trabajo del sector energía se desplaza hacia arriba, curva L_T', como se observa en la **Gráfica 2-3**, aumentando el salario y el beneficio del sector. Así, se obtiene un nuevo equilibrio B, que se traduce en un movimiento de trabajo desde los sectores de servicios e industrial hacía el de la energía, que señala un fenómeno de desindustrialización.

Gráfica 2-3: Mercado de trabajo después del auge. Efecto movimiento de recursos

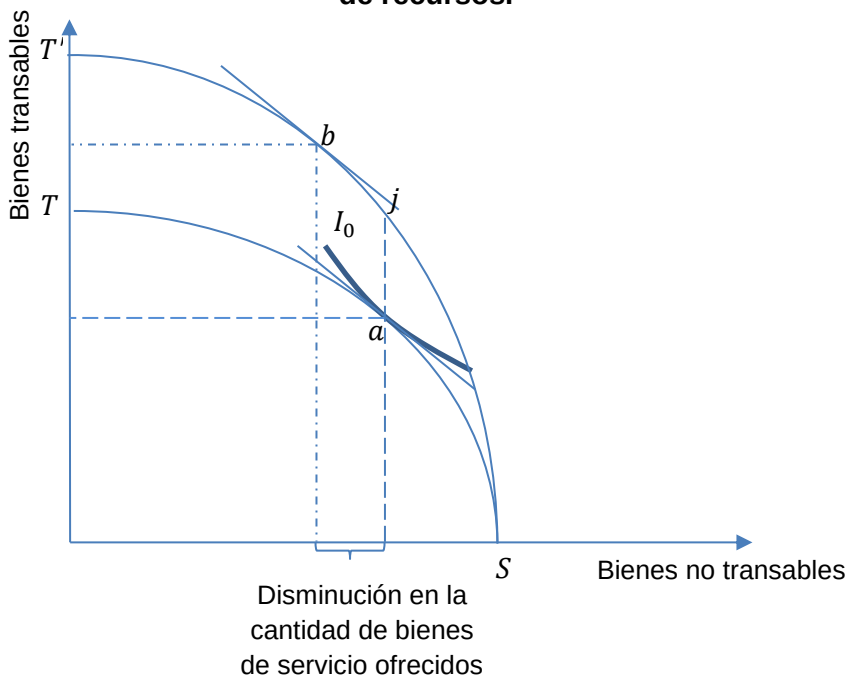


En la **Gráfica 2-4** se observa el cambio en el mercado de bienes. El auge no modifica el máximo de unidades ofrecidas por el sector servicios, pero si incrementa el de los bienes transables, siendo la nueva frontera de producción T′S. Al mantener la tasa de cambio real constante el nuevo punto de equilibrio está en b; donde se observa que hay una caída en la producción de los servicios al desplazarse el trabajo.

Segunda situación: Para aislar el efecto gasto, se asume que la elasticidad del ingreso de la demanda para los servicios es cero. De tal forma que en la **Gráfica 2-4**, la oferta de

bienes debería estar en el punto j encima de a. Al comparar b y j se observa un exceso de demanda en los bienes de servicios que genera un aumento en su precio. Dado que no se puede reversar el efecto de movimiento de recursos, el nuevo punto de equilibrio debe estar entre b y j.

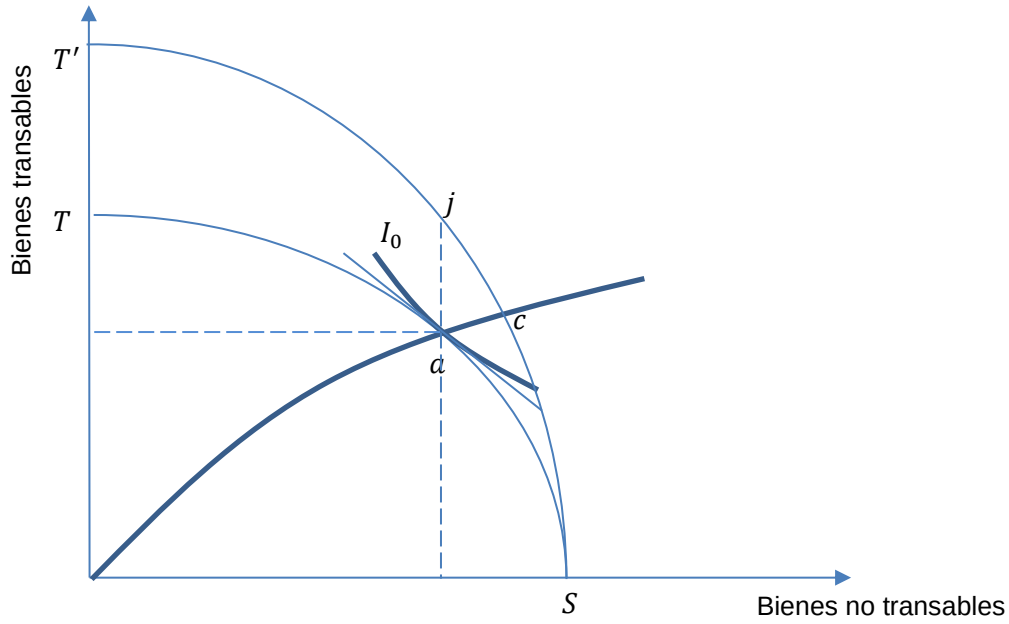
Gráfica 2-4: Mercado de bienes después del auge. Efecto movimiento de recursos.



De lo anterior, se concluye que el efecto de movimiento de recursos produce la contracción de los sectores manufactura y servicios. Muestra de desindustrialización.

Para analizar sólo el efecto gasto, se elimina el efecto de movimiento de recursos asumiendo que el sector energía no utiliza trabajo en su producción. Así, en la **Gráfica 2-1** del mercado de trabajo L_T y L_M coinciden. Al presentarse el auge, el mercado de trabajo no presenta ninguna modificación. La **Gráfica 2-5** señala lo que sucede con el mercado de bienes al presentarse el auge. Si la demanda de bienes de servicios aumenta con el ingreso, la producción debe estar en el punto c y dado que la mejora sólo se da en el sector de la energía en realidad se mueve al punto j por encima de a. Al igual que en el segundo escenario hay un exceso de demanda y una apreciación real, que implica un nuevo punto de equilibrio entre j y c, expandiéndose el sector de servicios.

Gráfica 2-5: Mercado de bienes después del auge. Efecto gasto.

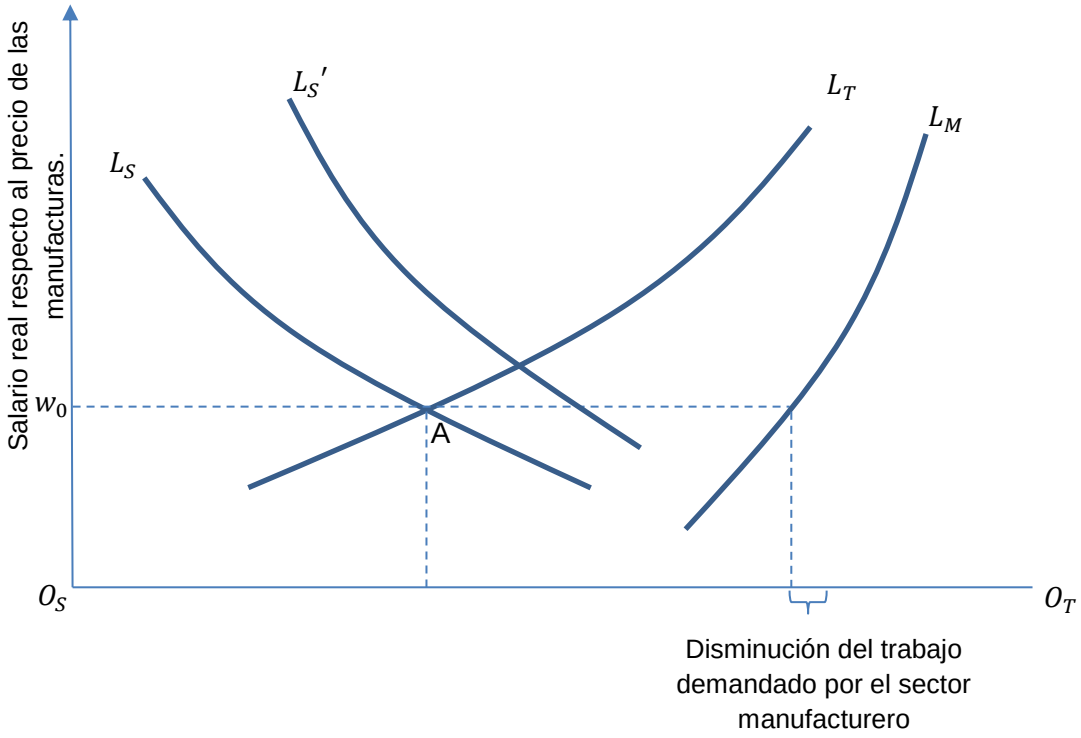


En conclusión, al combinar los dos efectos siempre hay una apreciación de la tasa real por el aumento del precio de los servicios. Este aumento hace que la curva de demanda del trabajo de este sector se desplace hacia arriba, **Gráfica 2-6**, e implique la disminución del trabajo empleado por el sector manufacturero y su desindustrialización, resultado común sin importar la situación.

Más adelante, Bandara(1991) parte de los conceptos desarrollados por Corden y formula un modelo de equilibrio general computable. Lo calibra con una SAM teórica que representa los tres sectores señalados por Corden y en donde el sector transable no relacionado el auge compite con importaciones del bien que produce y el sector transable en auge sólo exporta, hay dos consumidores finales, un hogar representativo y las exportaciones, no hay insumos intermedios y presenta flujos de capital extranjero.

Dado que el modelo de Bandara parte del trabajo de Corden, posee los mismos supuestos: tres tipos de capital específico de cada sector, factor trabajo movible entre sectores y uso eficiente y pleno de los factores.

Gráfica 2-6: Mercado de bienes después del auge. Apreciación de la tasa de cambio real.



Bandara realiza 3 tipos de simulaciones:

1. Mejora en la tecnología de la industria de las exportaciones.
2. Un incremento en los flujos de capital extranjero.
3. Un incremento en el precio del bien transable en auge.

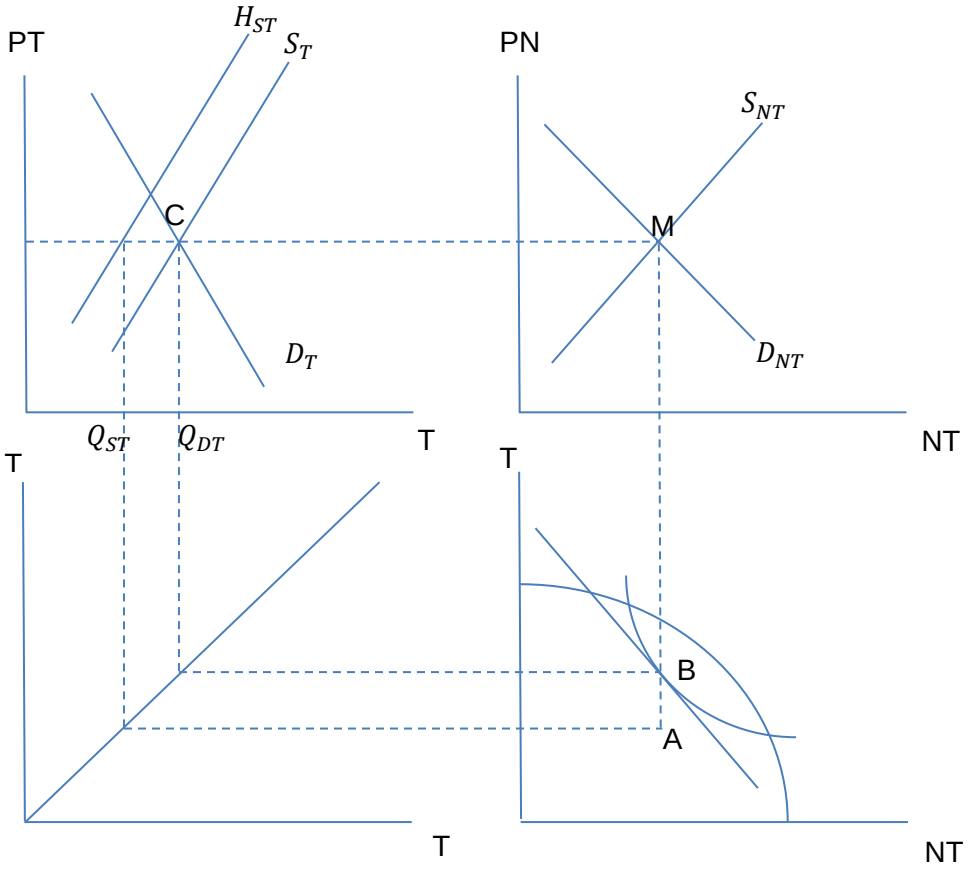
Con la primera y tercera simulación, el sector transable en auge aumenta su competitividad pero el que compite con las importaciones la disminuye. Esto se debe al aumento de los salarios que en el caso del sector de las exportaciones se ve opacado por la mejora tecnológica. En la simulación 2 ambos sectores pierden competitividad.

En el 2004 Nkusu cuestiona el trabajo de Corden y ve que en países no desarrollados los supuestos del modelo no son aplicables. Analiza los trabajos realizados que intentan

observar si la ayuda ofrecida para eliminar la pobreza de los países con bajos ingresos les ocasiona la enfermedad holandesa y encuentra que la conclusión no siempre es la misma. En consecuencia, considera importante definir si las características del país hacen que el recibir las ayudas se convierta en un problema macroeconómico.

Demuestra cómo al relajar los supuestos de empleo completo y eficiente de los factores de producción y el de país pequeño, los grandes flujos de dinero permiten que la economía se expanda y que los sectores supuestamente perjudicados también se fortalezcan.

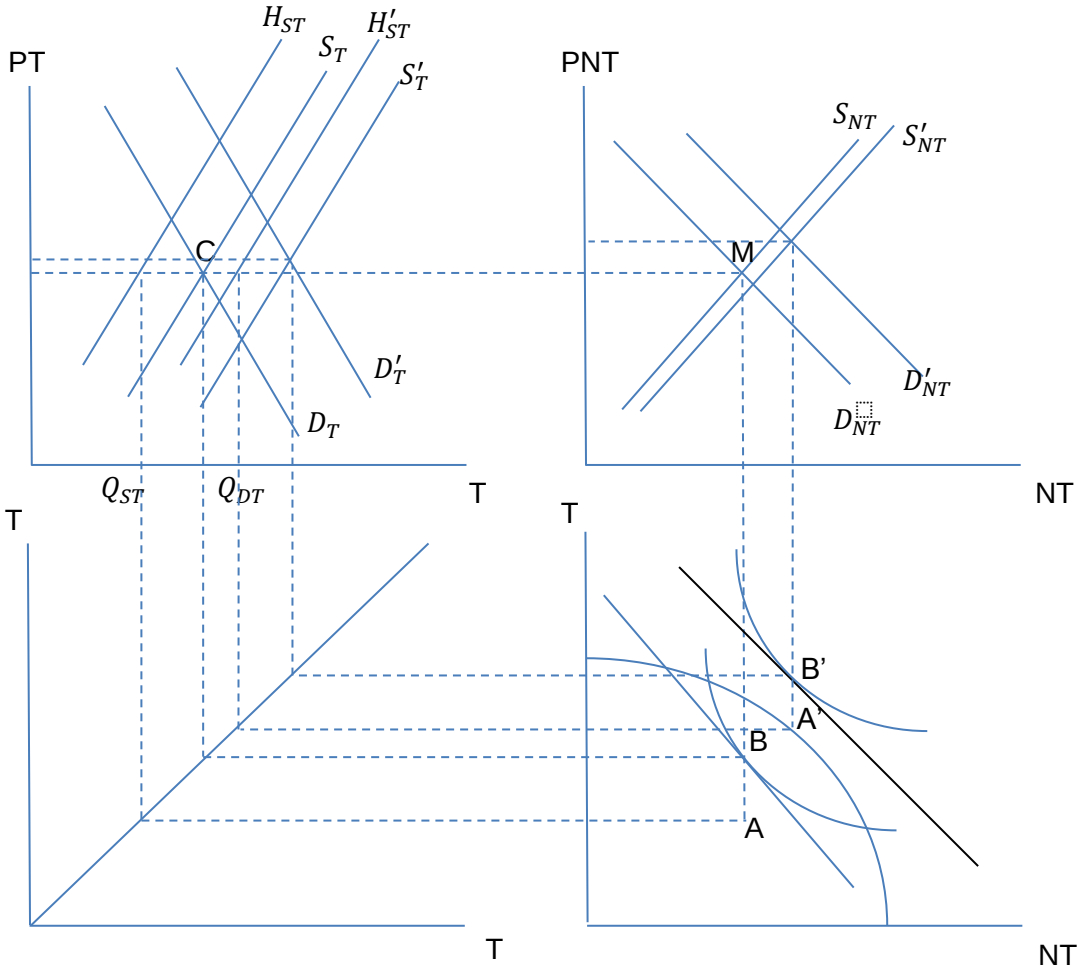
Gráfica 2-7: Situación de la economía antes del auge



Su argumento se explica con los diagramas de la **Gráfica 2-7**, antes de la ayuda, y la **Gráfica 2-8**, después de recibir la ayuda. En ambas, el diagrama superior izquierdo representa el mercado de bienes transables y el superior derecho representa el mercado de bienes no transables. La gráfica inferior derecha representa el comportamiento del

mercado de bienes transables y no transables; en este se encuentran la frontera de producción y la utilidad por su consumo.

Gráfica 2-8: Situación de la economía después del auge



Dado que el país no utiliza ni plena ni eficientemente sus factores de producción, la producción de bienes transables y no transables se encuentra en el interior del conjunto de producción, punto A de la **Gráfica 2-7**. La demanda de bienes transables y no transables se encuentra en el punto B. Al relajar el supuesto de país pequeño la demanda de los bienes transables tiene pendiente negativa. La oferta total de transables S_T, condensa la oferta doméstica, H_{ST}, y a las importaciones. El equilibrio de bienes

transables y no transables se encuentra en los puntos C y M respectivamente, con una tasa de cambio real igual a 1.

El incremento en el gasto inducido por los flujos financieros hace que las demandas de los bienes transables y no transables se desplacen hacia arriba (**Gráfica 2-8**), y que el consumo aumente al punto B' aumentándo el uso de los factores existentes al punto A' sobre la frontera de producción. Con el uso de más recursos la oferta de transables y no transables cambia a H'_{ST} y a S'_{NT} respectivamente. La diferencia entre A' y B' es el nuevo déficit comercial y es menor que el anterior. Con los nuevos equilibrios en los bienes transables y no transables se obtiene una apreciación de la tasa real ya que el precio de los primeros es menor. Ahora, si la elasticidad del precio de la oferta de los no transables es alta lo anterior podría no ocurrir.

3. Primer modelo: análisis de la enfermedad holandesa con uso pleno y eficiente de los factores.

A partir del análisis de la enfermedad holandesa de Corden y la formulación a través de Bandara se plantea un modelo de equilibrio general computable para estudiar la enfermedad holandesa con tres sectores: dos que producen bienes transables, el sector afectado X y el sector en auge Z; y el de los bienes no transables Y. Cada uno de estos sectores clasifica sus actividades en formales o informales, existiendo 6 tipos de actividades distintas en la economía. Cada actividad produce tres tipos de artículos, cada uno utilizado específicamente en la comercialización de los bienes de X, Y y Z.

Por otro lado, los factores que utilizan las actividades en su producción son capital, específico para cada actividad, y trabajo que es movible entre sectores y se divide en calificado y no calificado. Las actividades formales pagan impuestos por el uso del capital y del trabajo y la actividad formal Z paga regalías al gobierno por el uso de recursos naturales. Hay tres consumidores finales de los bienes que se producen en el país, los hogares, el gobierno y el resto del mundo.

Por otro lado, los hogares, el gobierno y las empresas deciden el origen de los bienes que demandan, producción doméstica o importada, siendo las preferencias semejantes para los tres.

Los problemas que enfrenta cada agente de la economía se presenta a continuación:

3.1 Actividades informales y formales:

Cada sector, con sus actividades formales e informales, produce tres tipos de artículos para la comercialización de los bienes domésticos X, Y y Z. Cada tipo de artículo se destina específicamente a cada tipo de bien, de tal forma que el sector que lo distribuye decide cuántos artículos formales o informales comercializa. En la producción de estos artículos se demandan bienes Armington X, bienes Armington Z, bienes no transables Y, capital y trabajo calificado y no calificado. El capital es específico de cada sector y de cada actividad formal e informal pero el trabajo si es movible entre las distintas actividades. La diferencia entre las actividades formales e informales es que las primeras pagan impuestos por el trabajo y el capital utilizado, además la actividad formal Z paga regalías por la utilización de recursos naturales. El problema de cada tipo de actividad es el siguiente:

3.1.1 Actividades informales:

Las tres actividades informales de cada sector indizadas por $i = X, Y, Z$ producen tres artículos en proporciones fijas y se destinan a la distribución doméstica de los bienes de X, de Y y de Z respectivamente. La producción se determina por una función anidada de tres niveles: El primer nivel está definido por una Leontiev denominada i_n que representa la cantidad de unidades producidas por la actividad informal y depende de la utilización de insumos intermedios s_{in} y del valor agregado v_{in}; el segundo nivel representa dos situaciones: a) la utilización de insumos intermedios, uso de los bienes Armington X (arm_X), Armington Z (arm_Z) y del bien transable Y que se define por una Leontiev y b) a través de una CES denotada por v_{in} se representa el valor agregado del capital K_{in}, fijo y específico de cada actividad, y el trabajo L_{in} utilizado en el sector; el tercer nivel combina el trabajo calificado L_c y no calificado L_{nc} a través de una CES Para producir el trabajo compuesto. Dada la informalidad de la actividad no paga ningún tipo de impuesto por la utilización de capital o trabajo utilizado. Además paga un salario un $d\%$ menor que el del trabajo formal. El problema de las actividades con estas características es:

$$\max \pi_{in}(p_{in}; i_n) = p_{in,} i_n - c_{in}(i_n)$$

Sujeto a

$$i_n = min\left\{\frac{s_{in}}{\beta_{ins}}, \frac{v_{in}}{\beta_{inv}}\right\}$$

Con

$$s_{in} = min\left\{\frac{arm_x}{\theta_{inx}}, \frac{y}{\theta_{iny}}, \frac{arm_z}{\theta_{inz}}\right\} \quad \text{y} \quad v_{in} = \left({K_{in}}^{\rho_{in}} + {L_{in}}^{\rho_{in}}\right)^{1/\rho_{in}}$$

$$L_{in} = \left({L_{nc}}^{\rho_{inl}} + {L_{nc}}^{\rho_{inl}}\right)^{1/\rho_{inl}}$$

donde:

π_{in}: función de beneficio de la actividad informal del sector $i.\ i = X, Y, Z$

p_{in}: precio del bien representativo de la actividad informal del sector $i.\ i = X, Y, Z.$

i_n: cantidad de unidades del bien representativo de la actividad informal del sector $i.\ i = X, Y, Z$

β_{ins}, β_{inv}: parámetros de la participación de los insumos intermedios y el valor agregado en la producción de la actividad informal $i.\ i = X, Y, Z$

c_{in}: función de costo de la actividad informal del sector $i.\ i = X, Y, Z.$

s_{in}: insumos intermedios utilizados por la actividad informal del sector $i.\ i = X, Y, Z.$

arm_x: cantidad de unidades del bien Armington X.

y: cantidad de unidades del bien Y.

arm_z: cantidad de unidades del bien Armington Z.

θ_{inj}: parámetros de la participación de los insumos intermedios en la producción de la actividad formal $i.\ i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z.$

v_{in}: valor agregado de la actividad informal $i.\ i = X, Y, Z.$

K_{in}: cantidad de capital específico utilizado en la producción de la actividad informal del sector $i.\ i = X, Y, Z.$

L_{in}: cantidad de trabajo calificado y no calificado utilizado por la actividad informal del sector $i.\ i = X, Y, Z.$

$\frac{1}{1-\rho_{in}}$: elasticidad de sustitución del valor agregado de la actividad informal $i.\ i = X, Y, Z.$

L_c: cantidad de trabajo calificado.

L_{nc}: cantidad de trabajo no calificado.

$\frac{1}{1-\rho_{inl}}$: elasticidad de sustitución del trabajo calificado y no calificado de la actividad informal i. $i = X, Y, Z$.

Las unidades producidas por la actividad se utilizan en la comercialización de los bienes X, Y y Z. De esta forma la cantidad de unidades i^*_{dnx}, i^*_{dny} y i^*_{dnz} destinadas a cada bien se define por proporciones fijas siendo la elasticidad de transformación cero. El problema se traduce en:

$$\max \pi_{inc}(p_{idnx}, p_{idny}, p_{idnz}; i_{dnx}, i_{dny}, i_{dnz}, i_n) =$$

$$p_{idnx} i_{dnx} + p_{idny} i_{dny} + p_{idnz} i_{dnz} - p_{in} i_n$$

$$i_n = min\left\{\frac{i_{dnx}}{\theta_{idnx}}, \frac{i_{dny}}{\theta_{idny}}, \frac{i_{dnz}}{\theta_{idnz}}\right\}$$

donde:

i_{dnj}: cantidad de unidades ofrecidas por la actividad informal i para la comercialización del bien j. $i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z$.

p_{idnj}: precio del producto ofrecido por la actividad informal i para la comercialización del bien de la actividad j. $i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z$.

θ_{idnj}: parámetros de la participación de las unidades ofrecidas por la actividad informal i para la comercialización del bien j. $i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z$.

3.1.2 Actividades formales:

Las tres actividades formales de cada sector indizadas por $\mathrm{i} = \mathrm{X}, \mathrm{Y}, \mathrm{Z}$ al igual que las informales producen tres insumos en proporciones fijas y se destinan en la producción doméstica de X, de Y y de Z respectivamente. Su problema de producción es similar al de las actividades informales salvo que pagan un impuesto $\mathrm{t_{ilf}}$ por uso del trabajo y un impuesto $\mathrm{t_{ifk}}$ por la utilización del capital. El nivel tecnológico lo representa $\mathrm{T_{if}}$. Además la actividad formal Z paga regalías a una tasa del τ_{rzf} de su producción por la utilización de recursos naturales. Su problema se reduce a:

$$\max \pi_{if}(p_{if}; i_f) = p_{if,} i_f - c_{if}(i_f)$$

Sujeto a

$$i_f = T_{if} min\left\{\frac{s_{if}}{\beta_{ifs}}, \frac{v_{if}}{\beta_{ifv}}\right\}$$

con

$$s_{if} = min\left\{\frac{arm_x}{\theta_{ifx}}, \frac{y}{\theta_{ify}}, \frac{arm_z}{\theta_{ifz}}\right\} \quad \text{y} \quad v_{if} = \left({K_{if}}^{\rho_{if}} + {L_{if}}^{\rho_{if}}\right)^{1/\rho_{if}}$$

$$L_{if} = \left({L_c}^{\rho_{ifl}} + {L_{nc}}^{\rho_{ifl}}\right)^{1/\rho_{ifl}}$$

donde:

π_{if}: función de beneficio de la actividad formal del sector i. $i = X, Y, Z$

T_{if}: nivel tecnológico de la actividad formal del sector i. $i = X, Y, Z$

p_{if}: precio neto, sin costo por regalías, del bien representativo de la actividad formal del sector i. $i = X, Y, Z$.

i_f: cantidad de unidades del bien representativo de la actividad formal del sector i. $i = X, Y, Z$

β_{ifs}, β_{ifv}: parámetros de la participación de los insumos intermedios y el valor agregado en la producción de la actividad formal i. $i = X, Y, Z$

c_{if}: función de costo de la actividad formal del sector i. $i = X, Y, Z$.

s_{if}: insumos intermedios utilizados por la actividad formal del sector i. $i = X, Y, Z$.

arm_x: cantidad de unidades del bien Armington X.

y: cantidad de unidades del bien Y.

arm_z: cantidad de unidades del bien Armington Z.

θ_{ifj}: parámetros de la participación de los insumos intermedios en la producción de la actividad formal i. $i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z$.

v_{if}: valor agregado de la actividad formal i. $i = X, Y, Z$.

K_{if}: cantidad de capital específico utilizado en la producción de la actividad formal del sector i. $i = X, Y, Z$.

L_{if}: cantidad de trabajo calificado y no calificado utilizado por la actividad formal del sector i. $i = X, Y, Z$.

$\frac{1}{1-\rho_{if}}$: elasticidad de sustitución del valor agregado de la actividad formal i. $i = X, Y, Z$.

L_{nc}: cantidad de trabajo calificado.

L_{nc}: cantidad de trabajo no calificado.

$\frac{1}{1-\rho_{ifl}}$: elasticidad de sustitución del trabajo calificado y no calificado de la actividad formal i. $i = X, Y, Z$.

Las unidades producidas por la actividad se utilizan en la distribución de los bienes X, Y y Z. De esta forma la cantidad de unidades i^*_{dfx}, i^*_{dfy} y i^*_{dfz} destinadas a cada bien se define por proporciones fijas siendo la elasticidad de transformación cero. El problema se traduce en:

$$\max \pi_{ifc}(p_{idfx}, p_{idfy}, p_{idfz}; i_{dfx}, i_{dfy}, i_{dfz}) =$$

$$p_{idfx} i_{dfx} + p_{idfy} i_{dfy} + p_{idfz} i_{dfz} - p_{if}(1 + \tau_{rif}) i_f$$

$$i_f = min\left\{\frac{i_{dfx}}{\theta_{idfx}}, \frac{i_{dfy}}{\theta_{idfy}}, \frac{i_{dfz}}{\theta_{idfz}}\right\}$$

donde:

i_{dfj}: cantidad de unidades ofrecidas por la actividad formal i para la comercialización del bien j. $i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z$.

p_{idfj}: precio del producto ofrecido por la actividad formal i para la comercialización del bien de la actividad j. $i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z$.

θ_{idfj}: parámetros de la participación de las unidades ofrecidas por la actividad formal i para la comercialización del bien j. $i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z$.

τ_{rzf}: impuesto por regalías cobrado a las actividades formales del sector Z.

τ_{rif}: es cero para las actividades formales de los sectores $i = X, Y$.

3.2 Composición y Exportación de los bienes X, Y y Z producidos localmente

La composición del bien producido localmente i con $i = X, Y, Z$ depende de los artículos producidos por las actividades formales e informales destinados específicamente para la

distribución de cada insumo y son comprados de acuerdo a participaciones de presupuesto fijas. Su composición está determinada por una función Cobb-Douglas.

$$\max \pi_i(p_i; i) = p_i i - c_i(i)$$

Sujeto a

$$i = {x_{dni}}^{\alpha_{xni}} {y_{dni}}^{\alpha_{yni}} {z_{dni}}^{\alpha_{zni}} {x_{dfi}}^{\alpha_{xfi}} {y_{dfi}}^{\alpha_{yfi}} {z_{dfi}}^{\alpha_{zfi}}$$

donde

π_i: función de beneficio del bien i. $i = X, Y, Z$

p_i: precio del bien i. $i = X, Y, Z$.

c_i: función de costo del bien i. $i = X, Y, Z$.

i: cantidad de unidades del bien i. $i = X, Y, Z$.

j_{dni}: cantidad de unidades ofrecidas por la actividad informal j para la producción del bien i. $i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z$.

j_{dfi}: cantidad de unidades ofrecidas por la actividad formal j para la producción del bien i. $i = X, Y, Z$ y $j = X, Y, Z$.

α_{jni}: participación de las unidades producidas por la actividad informal j en la composición del bien i. $i = X, Y, Z$.

α_{jfi}: participación de las unidades producidas por la actividad formal j en la composición del bien i. $i = X, Y, Z$.

Dado que los bienes X y Z son transables la cantidad de unidades que se exportan i_e y se venden en el mercado doméstico i_d se definen a partir de una función de transformación CET.

$$\max \pi_{ic}(p_{id}, p_{ie}; i_d, i_e) = p_{id} i_d + p_{ie} i_e - c_{ic}(i_d, i_e)$$

$$i = ({i_d}^{\rho_i} + {i_e}^{\rho_i})^{1/\rho_i}$$

donde

π_{ic}: función de beneficio de la comercialización del bien i. $i = X, Z$.

p_i: precio índice del bien i. $i = X, Z$.

c_{ic}: función de costo de comercialización del bien i. $i = X, , Z$.

i_d: cantidad de unidades del bien i ofrecidas en el mercado local. $i = X, Z$.

i_e: cantidad de unidades del bien i exportadas. $i = X, Z$.

p_{id}: precio doméstico del bien i. $i = X, Z$.

p_{ie}: precio internacional del bien i en moneda local. $i = X, Z$.

$\frac{1}{1-\rho_i}$: elasticidad de transformación de unidades ofrecidas localmente y exportadas del bien i. $i = X, Z$.

3.3 Importaciones de los bienes X y Z

La cantidad de unidades importadas depende del precio de la tasa de cambio TRM, y de su precio de venta en el mercado doméstico p_{im}. Al modelarse una economía de país pequeño su precio internacional p_{ie} en moneda extranjera permanece constante. Además se paga una tasa impositiva de τ_{im} por aranceles. El problema de este sector es:

$$\max \pi_{im}(p_{im}; i_m) = p_{im} i_m - c_{im}(i_m)$$

Sujeto a

$$c_{im}(i_m) = p_{ie} TRM(1 + \tau_{im}) i_m$$

donde

π_{im}: función de beneficio de la importación del bien i. $i = X, Z$.

i_m: cantidad de unidades importadas del bien. $i = X, Z$.

p_{im}: precio en el mercado doméstico del bien importado i. $i = X, Z$.

c_{im}: costo con aranceles de la importación de bien i. $i = X, Z$.

3.4 Bienes artificiales Armington X y Y:

La demanda interna del bien i puede ser satisfecha por la producción doméstica o por su importación. Para determinar la preferencia por el origen del bien se define un sector artificial que produce el bien Armington i que es una combinación entre el bien doméstico y el bien importado. Se asume que la preferencia del origen del bien al consumirlo es

igual para las firmas, el hogar representativo y el gobierno. Por el consumo del bien Armington i se paga un impuesto a una tasa de τ_{armi}[1]. La oferta de este bien depende del siguiente problema de optimización:

$$\max \pi_{ia}(p_{armi}; arm_i) = p_{armi} arm_i - c_{ia}(arm_i)$$

Sujeto a

$$arm_i = (i_d{}^{\rho_{armi}} + i_m{}^{\rho_{armi}})^{1/\rho_{armi}}$$

donde

π_{ia}: función de beneficio de bien Armington i. $i = X, Z$.

p_{armi}: precio neto del bien Armington i. $i = X, Z$.

arm_i: cantidad de unidades del bien Armington i. $i = X, Z$.

c_{ia}: costo de producción del bien Armington i. $i = X, Z$.

$\frac{1}{1-\rho_i}$: elasticidad de sustitución del bien i producido localmente e importado. $i = X, Z$.

3.5 Exportación de los bienes X y Z:

Se asumen dos firmas que exportan los bienes X y Z. Su producto es la divisa que tiene una tasa de cambio TRM. Su problema es:

$$\max \pi_{ie}(TRM; i_e) = TRM p_{ie} i_e - c_{ie}(i_e)$$

Sujeto a

$$c(i_e) = p_{id} i_e$$

donde

π_{ie}: función de beneficio de la exportación del bien i. $i = X, Z$.

i_e: cantidad de unidades exportadas del bien i. $i = X, Z$.

[1] Por el consumo del bien Y, las firmas, el hogar representativo y el gobierno también pagan un impuesto a un tasa τ_y.

p_{ie}: precio internacional en moneda extranjera del bien i. $i = X, Z$.

c_{ie}: costo de producción del bien exportado i. $i = X, Z$.

3.6 Hogares.

Parte del ingreso m_h de los hogares se ahorra para ser invertido en los bienes Armington X y Z y el bien Y. También entran a esta inversión flujos de capital extranjeros destinados a la inversión $SAVF$ y el déficit o superávit presupuestal del gobierno $GDEF$. Dado que el modelo es estático se utiliza una función de utilidad intratemporal para determinar qué cantidad del ingreso se utiliza para el consumo corriente y para el ahorro. De esta forma, el primer problema del hogar es:

$$\max\ U_h(U_p, U_F) = \left({U_p}^{\rho_u} + {U_F}^{\rho_u}\right)^{1/\rho_u}$$

Sujeto a

$$p_{U_p} U_p + p_{U_F} U_F = m_h + SAVF + GDEF$$

donde

U_h: función de utlidad intratemporal del hogar.

U_p: índice de utilidad presente del hogar.

U_F: índice de utilidad futura del hogar.

p_{U_p}: precio índice de la utilidad presente del hogar.

p_{U_F}: precio índice de la utilidad futura del hogar.

m_h: Ingreso del hogar.

$\frac{1}{1-\rho_u}$: elasticidad de sustitución entre la utilidad presente y la futura.

La utilidad presente de los hogares depende del consumo de los bienes Armington X y Z y del bien no transable Y. Se pagan impuestos por el consumo de estos bienes a las tasas τ_{armi} y τ_y respectivamente. El bienestar por el consumo de estos bienes se define por una función Cobb-Douglas. Los ingresos que obtiene provienen de la rentabilidad al capital y del salario recibido por el trabajo calificado y no calificado que ofrece a las actividades. Un porcentaje de la rentabilidad del capital ofrecido a las actividades es

transferida al gobierno. La cantidad de trabajo calificado L_{fc} y no calificado L_{fnc} ofrecido a las actividades formales es pagada a los salarios brutos p_{lfc} y p_{lfnc} y la cantidad de trabajo calificado L_{nc} y no calificado L_{nnc} ofrecido a las actividades informales es pagada a un precio $d\%$ menor que el salario pagado por las actividades formales. Por el trabajo ofrecido a las actividades formales paga prestaciones sociales al gobierno a una tasa de τ_{lh} y también paga un impuesto lineal directo por la renta que recibe a una tasa de τ_r. Además realiza y recibe transferencias interinstitucionales con el resto del mundo y con el gobierno. Este último le da un subsidio. El problema de los hogares está dado por:

$$\max U_P = (arm_x)^{\alpha_{hx}}(arm_z)^{\alpha_{hz}}(y)^{\alpha_{hy}}$$

Sujeto a

$$p_{armx}(1+\tau_{armx})arm_x + p_{armz}(1+\tau_{armz})arm_z + p_y\big(1+\tau_y\big)y = p_{U_p}U_p$$

con

$$m_h = \big(p_{lfc}L_{fc} + p_{lfnc}L_{fnc}\big)(1-\tau_{lh})(1-\tau_r) + p_{lnc}L_{nc} + p_{lnnc}L_{nnc} +$$

$$(1-\tau_r)\left\{\sum_i p_{kif}K_{if}(1-\gamma_{kfi}) + \sum_i p_{kin}K_{in}(1-\gamma_{kni})\right\} \pm trans_h + sub$$

y

$$p_{lnc} = (1-d\%)p_{lfc} \text{ y } p_{lnnc} = (1-d\%)p_{lfnc}$$

donde

U_p: utilidad presente del hogar.

arm_i: cantidad del bien Armington i. $i = X, Z$.

y: cantidad del bien Y.

α_{hi}: participación del bien i en el consumo del hogar. $i = X, Y, Z$.

p_{armi}: precio neto del bien Armington i. $i = X, Z$.

p_y: precio neto del bien Y.

$p_{U_p}U_p$: cantidad del ingreso del hogar destinado al consumo presente.

p_{lnc}: salario del trabajo calificado informal.

p_{lnnc}: salario del trabajo no calificado informal.

p_{kif}: rentabilidad del capital ofrecido a la actividad formal i. $i = X, Y, Z$.

p_{kin}: rentabilidad del capital ofrecido a la actividad informal i. $i = X, Y, Z$.

K_{if}: capital específico ofrecido a la actividad formal i. $i = X, Y, Z$.

K_{in}: capital específico ofrecido a la actividad informal i. $i = X, Y, Z$.

γ_{kfi}: porcentaje de la rentabilidad del capital ofrecido a la actividad formal i transferido al gobierno. $i = X, Y, Z$.

γ_{kni}: porcentaje de la rentabilidad del capital ofrecido a la actividad informal i transferido al gobierno. $i = X, Y, Z$.

$trans_h$: saldo transferencias interinstitucionales entre los hogares el resto del mundo y el gobierno.

sub: subsidio del gobierno a los hogares.

Las condiciones de arbitraje CM_c y CM_{nc} del trabajo calificado y no calificado son respectivamente:

$$CM_c = p_{lfc} - p_{lnc} \text{ y } CM_{nc} = p_{lfnc} - p_{lnnc}$$

3.7 Gobierno

El gobierno al igual que los hogares demanda los bienes Armington X y Z y el bien no transable Y. El consumo de bienes está definido por una función Coob-Douglas. Sus ingresos provienen del impuesto cobrado al consumo de los bienes Armington X y Z y al consumo de Y, de los aranceles cobrados a las importaciones, de los impuestos al uso del capital y al del trabajo de las actividades formales, de las prestaciones sociales que pagan los hogares por el trabajo formal que ofrecen, del impuesto directo por la renta que reciben los hogares, también recibe transferencias de los hogares por concepto de renta al capital. Además da un subsidio a los hogares y realiza transferencias interinstitucionales con los hogares y el resto del mundo. Su problema está definido por:

$$U_g = (arm_x)^{\alpha_{gx}} (arm_z)^{\alpha_{gz}} (y)^{\alpha_{gy}}$$

Sujeto a

$$p_{armx}(1+\tau_{armx})arm_x + p_{armz}(1+\tau_{armz})arm_z + p_y(1+\tau_y)y = m_g$$

$$\begin{aligned} m_g = & \Big(\big(p_{lfc}L_{fc} + p_{lfnc}L_{fnc}\big)\tau_{lh} + \big(p_{lfc}L_{fc} + p_{lfnc}L_{fnc}\big)(1-\tau_{lh})\Big)\tau_r \\ & + \tau_r\left(\sum_i p_{kif}K_{if}(1-\gamma_{kfi}) + \sum_i p_{kin}K_{in}(1-\gamma_{kni})\right) \\ & + \left(\sum_i p_{kif}K_{if}\gamma_{kfi} + \sum_i p_{kin}K_{in}\gamma_{kni}\right) + p_{zf}\tau_{rzf}z_f + p_{xe}TRM\tau_{xm}x_m \\ & + p_{ze}TRM\tau_{zm}z_m + p_{armx}\tau_{armx}arm_x + p_{armz}\tau_{armz}arm_z + p_y\tau_y y \quad - GDEF \\ & \pm trans_g - sub \end{aligned}$$

donde

U_g: utilidad presente del gobierno.

arm_i: cantidad del bien Armington i. $i = X, Z$.

y: cantidad del bien Y.

α_{gi}: participación del bien i en el consumo del gobierno. $i = X, Y, Z$.

p_{armi}: precio neto del bien Armington i. $i = X, Z$.

p_y: precio neto del bien Y.

τ_{armi}: tasa impositiva al consumo del bien Armington i. $i = X, Z$.

τ_y: tasa impositiva al consumo del bien Y.

τ_r: tasa impositiva a la renta.

m_g: ingresos del gobierno.

p_{lfc}: salario bruto del trabajo calificado formal.

p_{lfnc}: salario bruto del trabajo no calificado formal.

τ_{lh}: porcentaje del salario formal que se destina a prestaciones sociales.

L_{fc}: cantidad de trabajo calificado formal ofrecido por los hogares.

L_{fnc}: cantidad de trabajo no calificadoformal ofrecido por los hogares.

p_{kif}: rentabilidad del capital ofrecido a la actividad formal i. $i = X, Y, Z$.

p_{kin}: rentabilidad del capital ofrecido a la actividad informal i. $i = X, Y, Z$.

K_{if}: capital específico ofrecido a la actividad formal i. $i = X, Y, Z$.

K_{in}: capital específico ofrecido a la actividad informal i. $i = X, Y, Z$.

γ_{kfi}: porcentaje de la rentabilidad del capital ofrecido a la actividad formal i transferido al gobierno. $i = X, Y, Z$.

γ_{kni}: porcentaje de la rentabilidad del capital ofrecido a la actividad informal i transferido al gobierno. $i = X, Y, Z$.

p_{zf}: precio neto del bien de la actividad formal de Z.

τ_{rzf}: porcentaje de la producción destinada a regalías de la actividad formal del sector Z.

z_f: cantidad de unidades producidas por la actividad formal del sector Z.

TRM: tasa de cambio de la divisa.

τ_{im}: tasa impositiva a las importaciones del bien i. $i = X, Z$.

i_m: importaciones del bien i. $i = X, Z$.

$GDEF$: déficit o superávit del gobierno.

$trans_g$: saldo de las transferencias interinstitucionales entre los hogares y el resto del mundo con el gobierno.

sub: subsidio del gobierno a los hogares.

3.8 Inversión:

El ahorro de los hogares, el superávit presupuestario del gobierno y los flujos de ahorro del resto del mundo se invierten en los bienes Armington X y Z y el bien Y. La cantidad invertida en cada uno de ellos se determina por medio de una función Leontiev.

$$\max \pi_{UF}(p_{UF}; U_F) = p_{UF}U_F - c_{UF}(U_F)$$

Sujeto a

$$U_F = min\left\{\frac{arm_x}{\theta_{wx}}, \frac{arm_z}{\theta_{wz}}, \frac{y}{\theta_{wy}}\right\}$$

U_F: índice de utilidad futura del hogar.

p_{UF}: precio índice de la utilidad futura del hogar.

θ_{wi}: parámetro de participación del bien Arminton i en la inversión. $i = X, Y, Z$

3.9 Simulaciones

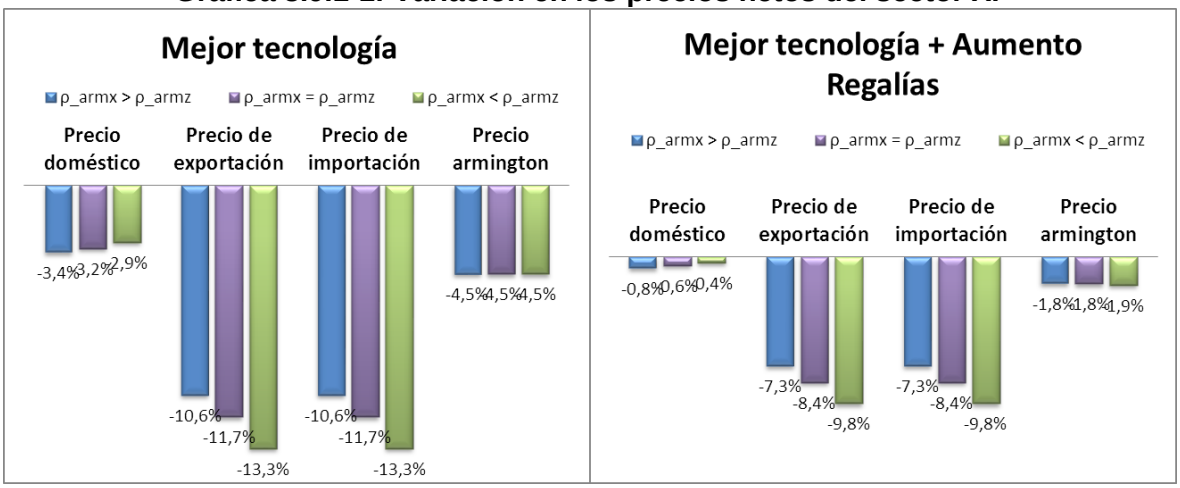
Para aplicar este modelo a la economía colombiana se utiliza la matriz de contabilidad social del 2007 con informalidad del DNP construida por Cespedes(2011). La forma en que fue agregada para calibrar el modelo se describe en el Apéndice A, además se asume que el trabajo no calificado se paga un $d\% = 30\%$ menos que el calificado. Luego de ser calibrado se corre en el programa MPSG de GAMS y se realizan dos tipos de simulaciones: en la primera se aumenta en un 20% el nivel tecnológico de la actividad formal Z para manifestar su auge y en la segunda con este nuevo nivel tecnológico se triplica el monto pagado por regalías con el fin de analizar si su aumento contrarresta los efectos del auge. Además, estas simulaciones se hacen para tres situaciones distintas de las elasticidades de sustitución de los bienes Armington X y Z: a) cuando la elasticidad del primer bien es mayor que la del segundo ($\rho_{armx} > \rho_{armz}$), b) cuando la elasticidad del primer bien es igual a la del segundo y ($\rho_{armx} = \rho_{armz}$) y c) cuando la elasticidad del primer bien es menor que la del segundo. Para analizar el impacto económico se presentarán las variaciones porcentuales de las variables relevantes.

3.9.1 Sector X

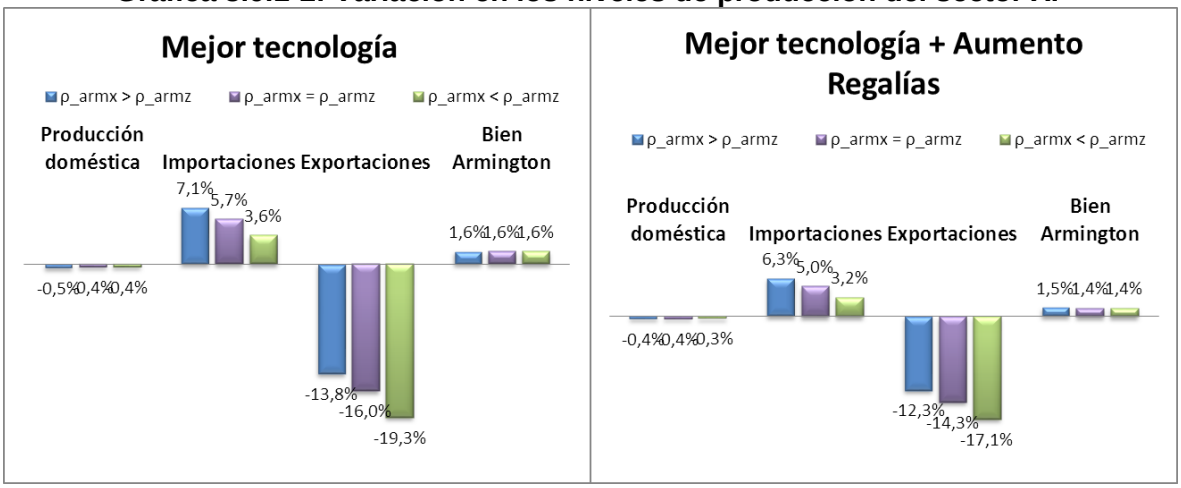
La **Gráfica 3.9.1-1** muestra como los precios del sector caen en ambas simulaciones y en cada situación; aunque la caída es menor cuando se aumentan las regalías.

En la **Gráfica 3.9.1-2**, que representa los niveles de producción, se observa como la producción doméstica y sus exportaciones caen mientras que las importaciones crecen. Al igual que el caso anterior, el aumento en las regalías disminuye el impacto.

Gráfica 3.9.1-1: Variación en los precios netos del sector X.



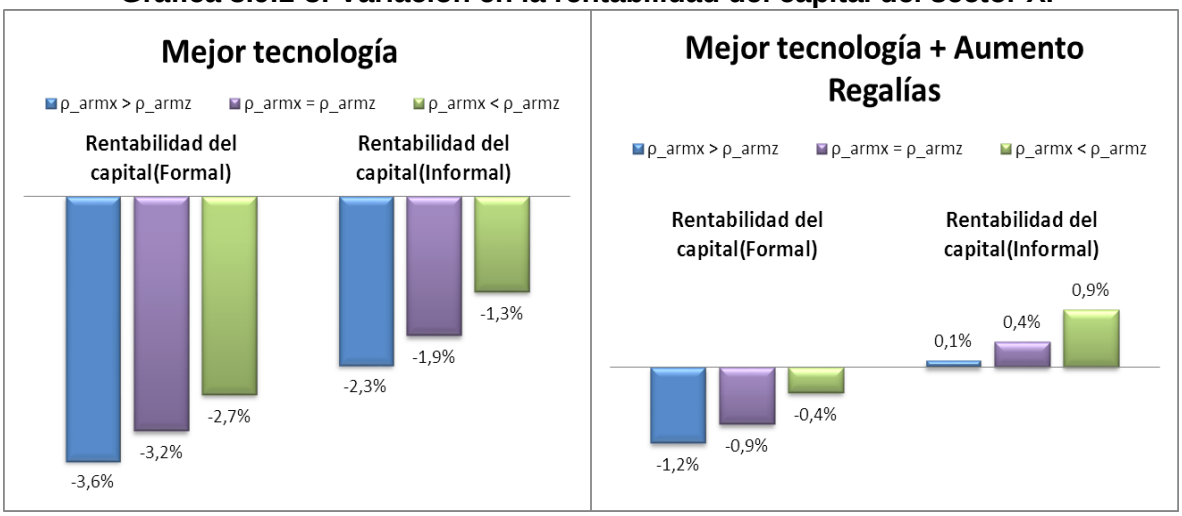
Gráfica 3.9.1-2: Variación en los niveles de producción del sector X.



La **Gráfica 3.9.1-3** evidencia como la rentabilidad al capital[2] del sector formal cae en ambas simulaciones pero en el informal sólo lo hace cuando no se aumenta el monto pagado por regalías.

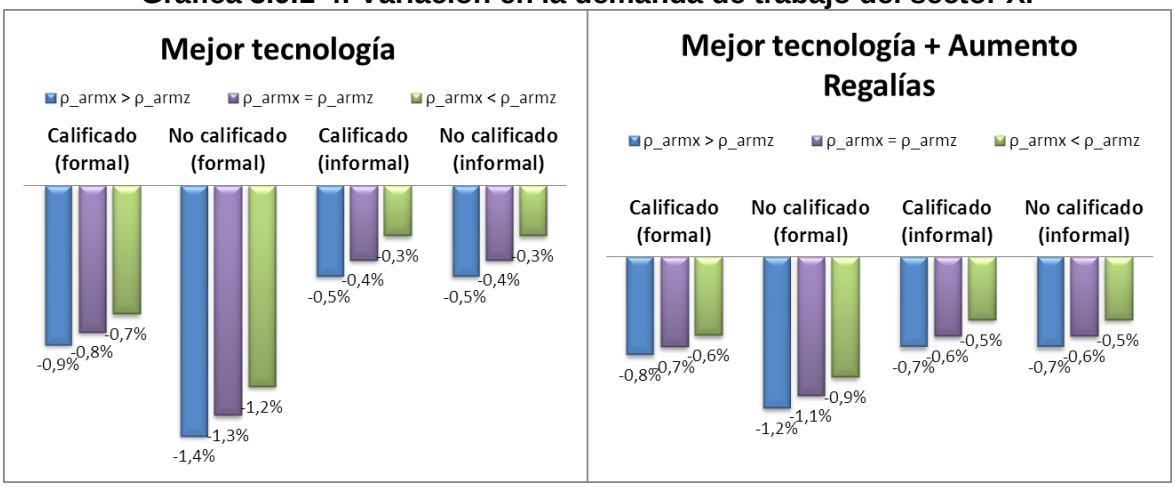
[2] La rentabilidad del capital se define como el costo de alquiler de una unidad de este factor.

Gráfica 3.9.1-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector X.



Por último, la **Gráfica 3.9.1-4** ilustra la disminución del trabajo empleado por el sector X; evidencia del movimiento de recursos que menciona Corden. De esta forma, del modelo se concluye que el auge del sector Z ocasiona la contracción económica del sector X.

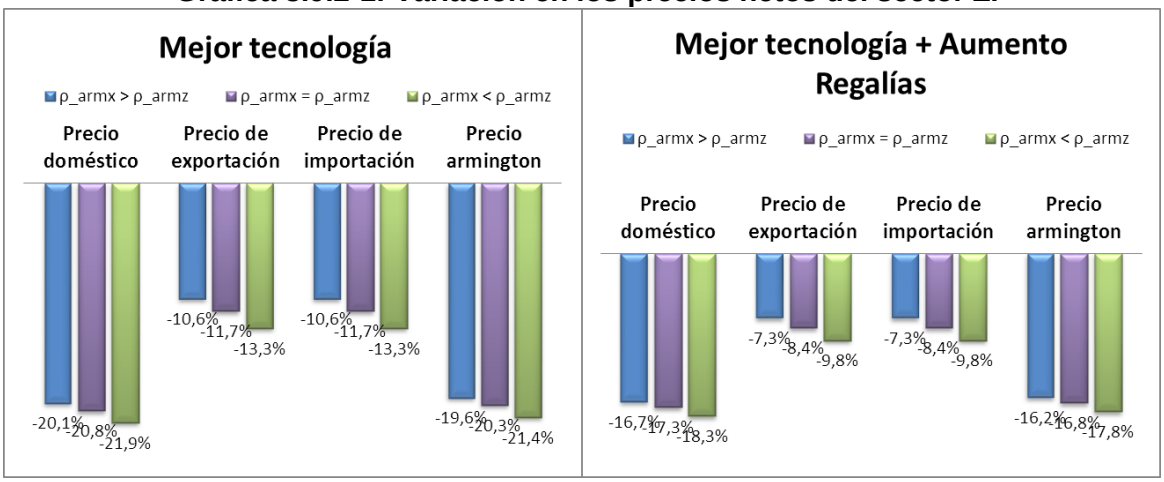
Gráfica 3.9.1-4: Variación en la demanda de trabajo del sector X.



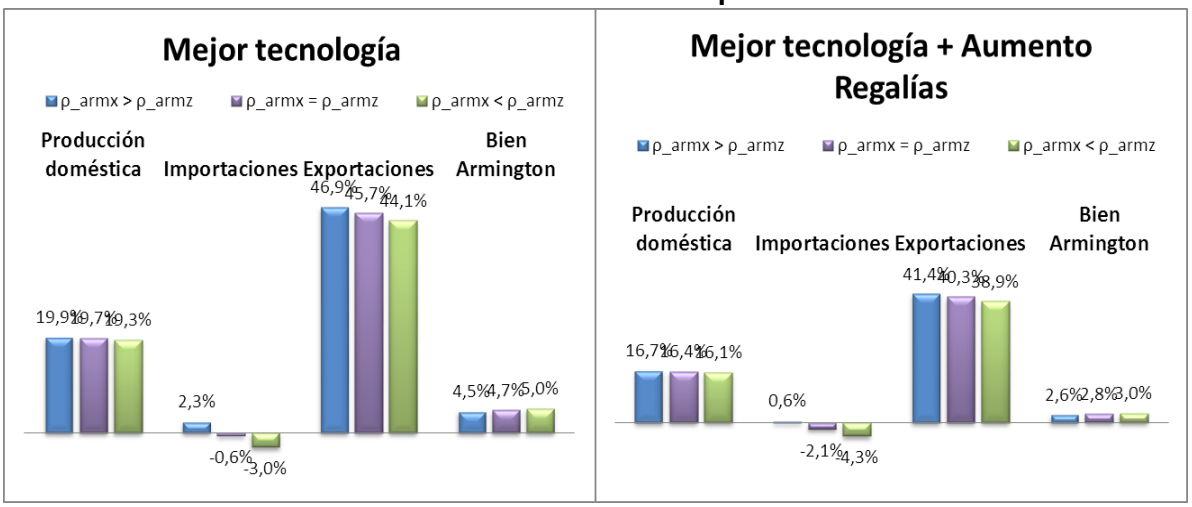
3.9.2 Sector Z

Los precios de este sector tienen un comportamiento similar a los de X (**Gráfica 3.9.2-1**). Por otro lado, la producción doméstica y las exportaciones crecen, mientras que las importaciones disminuyen sólo cuando la elasticidad del bien Armington X es menor o igual a la del bien Armington Z (**Gráfica 3.9.2-2**).

Gráfica 3.9.2-1: Variación en los precios netos del sector Z.

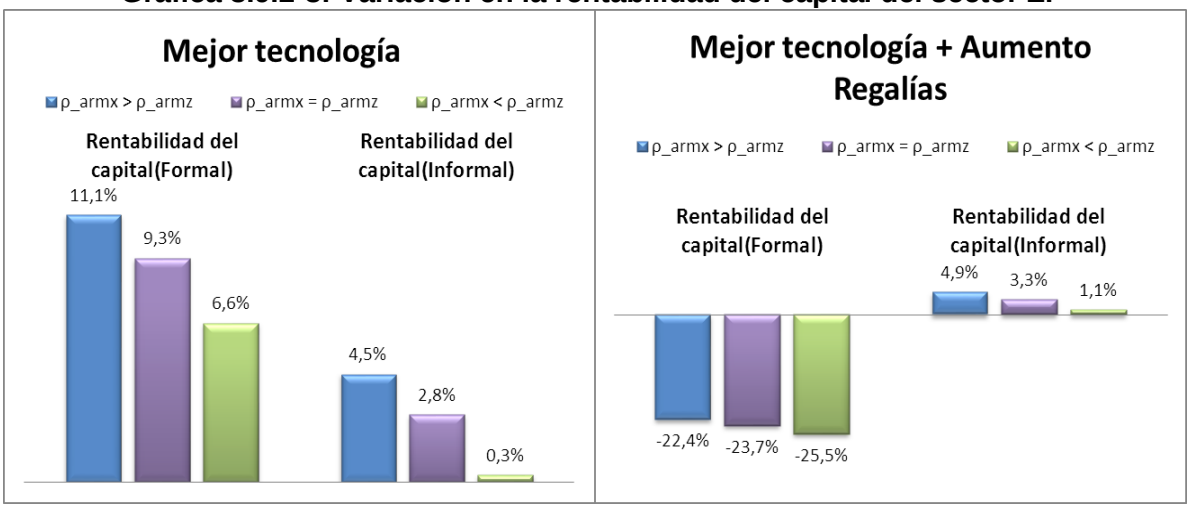


Gráfica 3.9.2-2: Variación en los niveles de producción del sector Z.

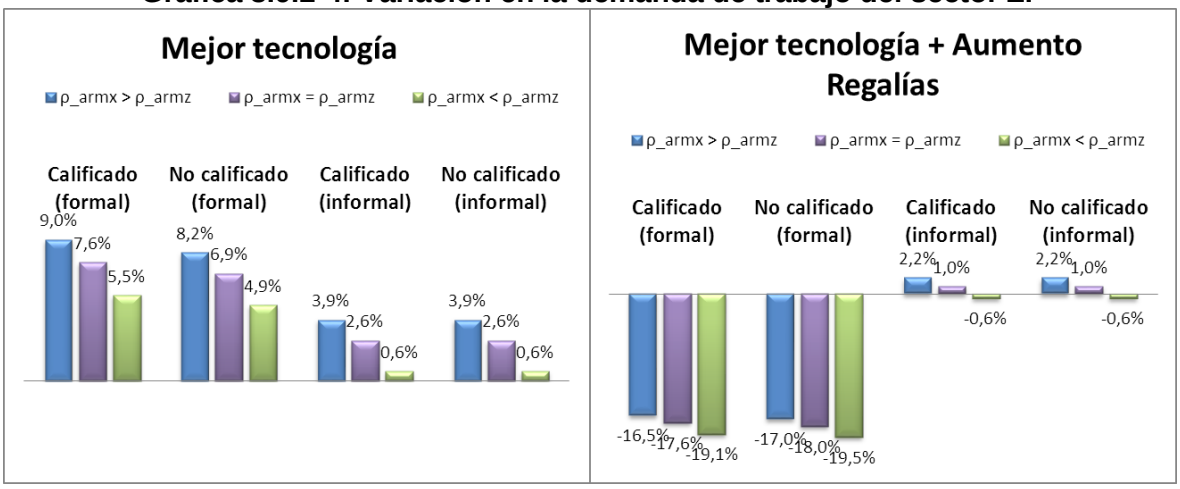


La **Gráfica 3.9.2-3** muestra como la rentabilidad del capital aumenta en las actividades informales; en las formales sólo lo hace cuando no se aumentan las regalías. En el primer tipo de simulación se demanda más trabajo y en el segundo cae en las actividades formales (**Gráfica 3.9.2-4**). En conclusión, el sector Z se expande.

Gráfica 3.9.2-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector Z.



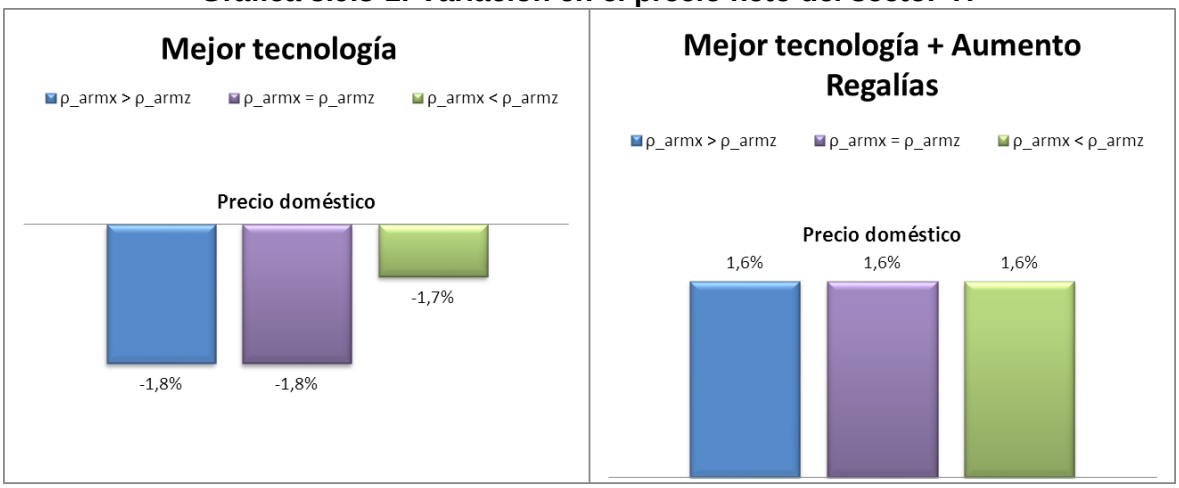
Gráfica 3.9.2-4: Variación en la demanda de trabajo del sector Z.



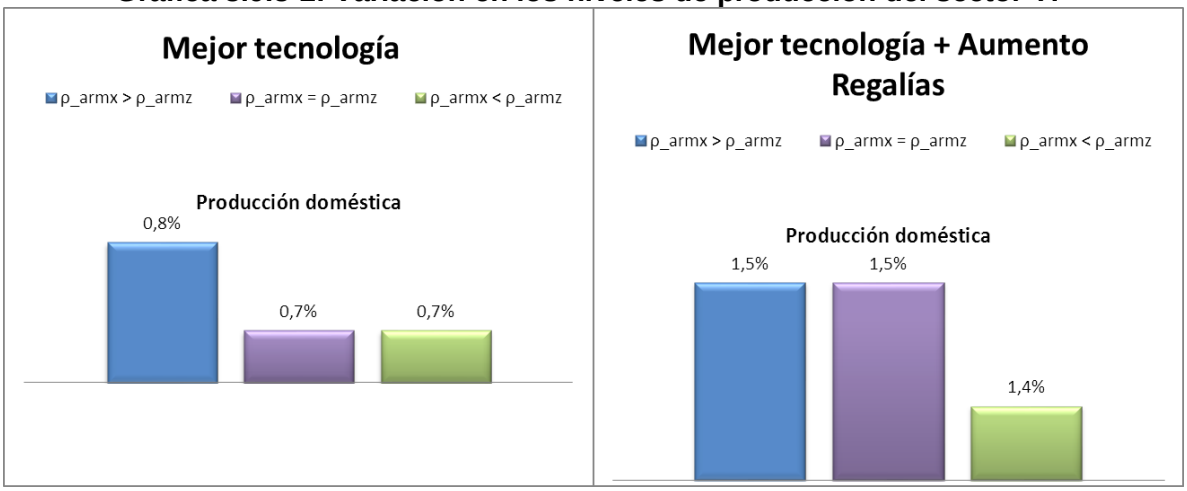
3.9.3 Sector Y

En la primera simulación el precio del bien disminuye y en la segunda aumenta (**Gráfica 3.9.3-1**). La producción crece en ambas (**Gráfica 3.9.3-2**). La rentabilidad del capital empleado es mayor en especial en la segunda simulación (**Gráfica 3.9.3-3**). El sector demanda más trabajo sobre todo cuando se afectan las regalías (**Gráfica 3.9.3-4**). En conclusión, el sector de los bienes no transables se expande.

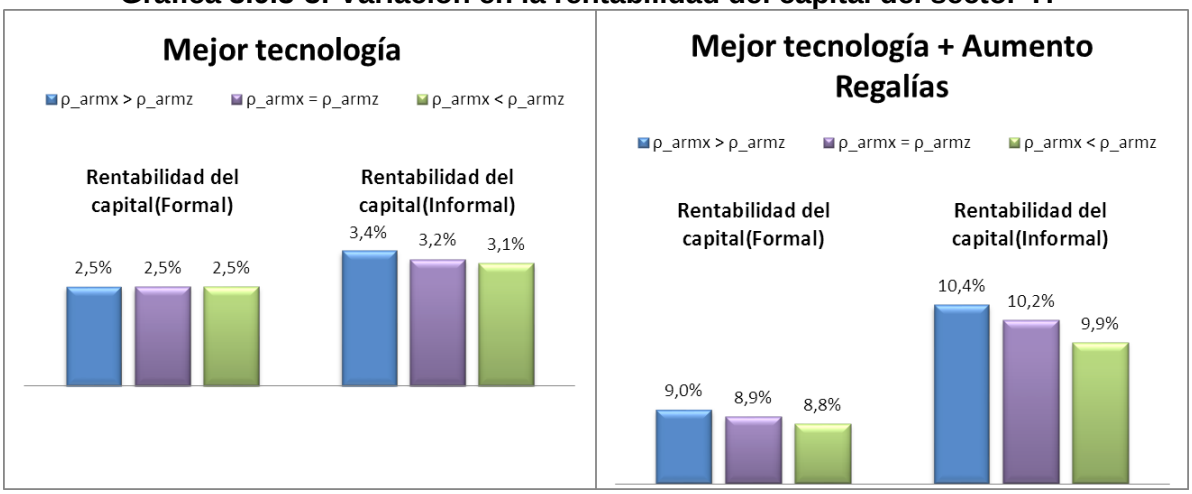
Gráfica 3.9.3-1: Variación en el precio neto del sector Y.



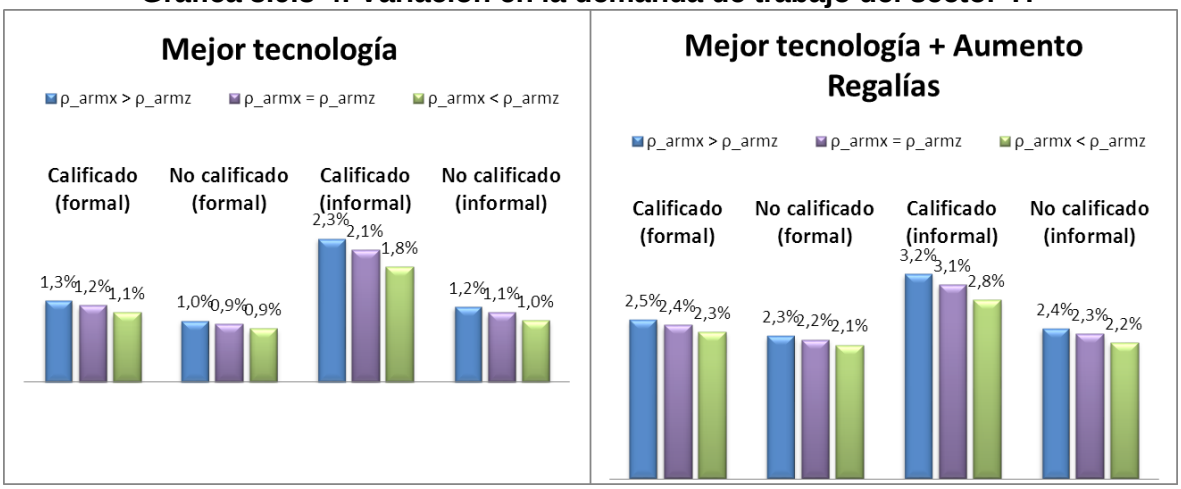
Gráfica 3.9.3-2: Variación en los niveles de producción del sector Y.



Gráfica 3.9.3-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector Y.



Gráfica 3.9.3-4: Variación en la demanda de trabajo del sector Y.



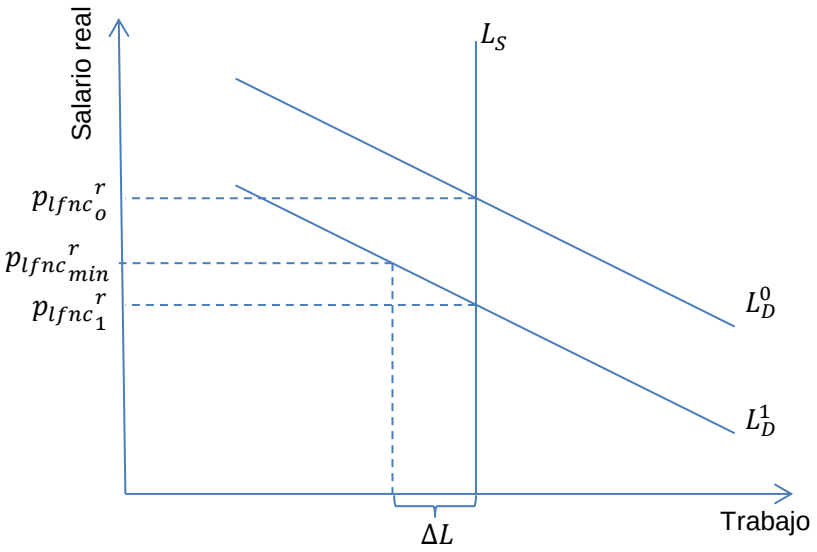
4. Segundo modelo: análisis de la enfermedad holandesa con desempleo

Dado que Nkusu(2004) considera que imperfecciones del mercado como la no utilización plena y eficiente de los factores de producción puede hacer que el país se beneficie del auge; se presenta una modificación al modelo de Corden asumiendo desempleo en ambos tipos de categorías de trabajo. El ajuste se realiza para determinar si el efecto de movimiento de recursos ya no se da y de esta forma la enfermedad ya no se generaría. Como en Küster(2007) el desempleo del trabajo no calificado será modelado a través de rigideces del salario y el del trabajo calificado será modelado a través de una ecuación de salario.

4.1 Salario mínimo y desempleo clásico para el trabajo no calificado.

Del análisis clásico del mercado de trabajo y de la maximización del beneficio de las firmas se concluye que la productividad marginal del trabajo debe ser igual al salario real. Ahora, al existir rigideces del salario y el supuesto de un salario mínimo, la cantidad de trabajo ofrecido no siempre es igual al demandado. Así, que la situación en donde la oferta de trabajo es perfectamente elástica respecto al precio y la productividad marginal de este cae como se muestra en la **Gráfica 4.1-1** hace que el salario no calificado de los sectores formales se reduzca de $p_{lfnc}{}_{o}^{r}$ a $p_{lfnc}{}_{1}^{r}$. Pero al existir un salario mínimo $p_{lfnc}{}_{min}^{r}$, la productividad marginal del salario debe ajustarse a este valor provocando un desempleo involuntario.

Gráfica 4.1-1: Mercado de trabajo con salario mínimo



De esta forma el salario mínimo está determinado por el índice del precio de la riqueza corriente del hogar P_{u_p} de la siguiente forma:

$$\frac{p_{lfnc}}{p_{u_p}} \geq p_{lfnc}{}^r_{min}$$

En consecuencia, dada la nueva condición de desempleo la condición de arbitraje del trabajo no calificado cambia y se convierte en:

$$CM_{nc} = (1 - ur_{nc})p_{lfnc} - p_{lnnc}$$

4.2 Curva de salario y desempleo para el trabajo calificado.

Para modelar el desempleo del trabajo calificado se introduce la hipótesis de curva de salario del modelo de Harris y Todaro (1970). Normalmente siguiendo los modelos de Solow(1979) de eficiencia en el salario, la curva de salario representa la relación negativa entre el salario real y la tasa de desempleo. Es decir, a una tasa de desempleo más alta el salario real será menor. En contraste, la hipótesis de curva de salario de Harris-Todaro supone que regiones con salarios altos pueden contener altas tasas de desempleo. Al cambiar el supuesto clásico de desempleo, los salarios son mayores a la productividad

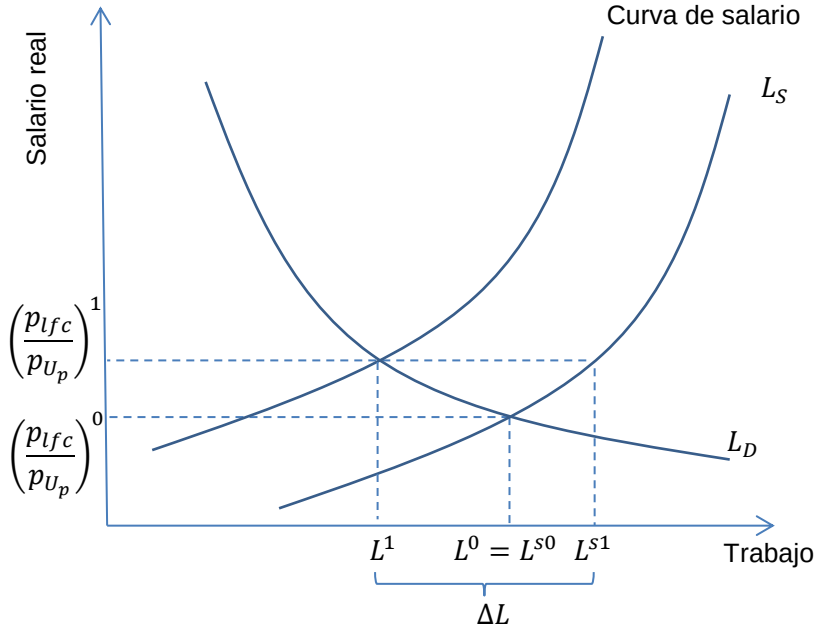
marginal del trabajo, por el supuesto de que diferencias entre los salarios regionales atrae trabajadores a regiones con salarios más altos. El aumento de la oferta de trabajo en las regiones ocasiona el desempleo regional. El anterior argumento defiende que en realidad no hay una perfecta movilidad del trabajo entre sectores. Para la aplicación de este concepto en el modelo, las actividades formales e informales serán las regiones.

De esta forma, la rigidez del salario se representa por una curva de salario que depende del nivel de desempleo como se observa en la **Gráfica 4.2-1**. Por tal motivo, se define el salario real formal del trabajo calificado por:

$$\frac{p_{lfc}}{p_{U_p}} = f(ur_c) = ur_c{}^{\beta}$$

La forma funcional a utilizar en este modelo fue identificada por Blanchflower and Oswald (1995), donde β es siempre un parámetro negativo y representa la elasticidad del salario real respecto a la tasa de desempleo. Además Blanchflower and Oswald(2005) encontraron que el valor de $\beta = -0.1$ es válido para cualquier región o país.

Gráfica 4.2-1: Ecuación de salario para el trabajo calificado



Siendo la condición de arbitraje del trabajo calificado

$$CM_c = (1 - ur_c)p_{lfc} - p_{lnc}$$

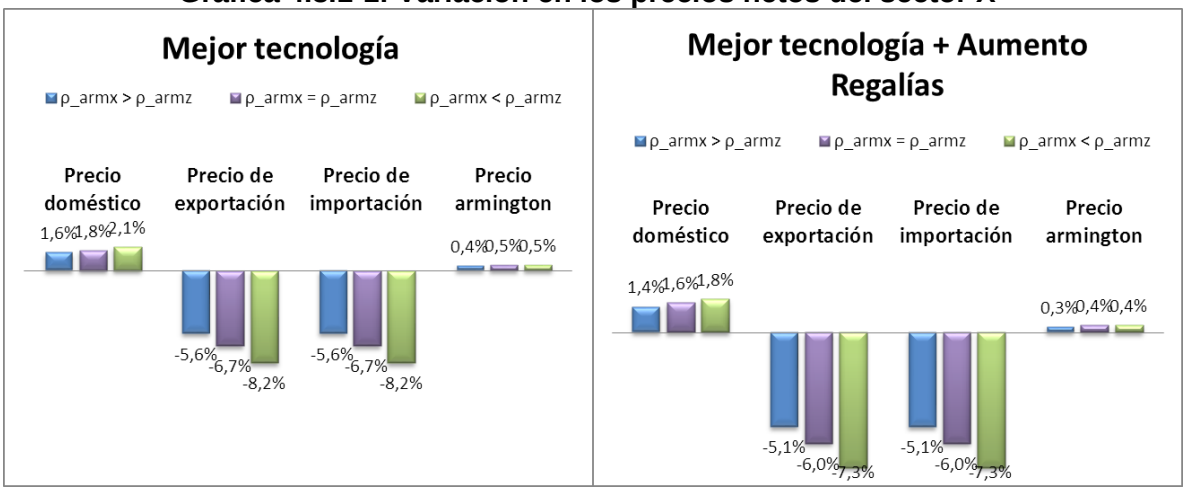
4.3 SIMULACIONES

Para calibrar el modelo se utiliza la misma matriz del modelo anterior y se realizan las mismas simulaciones. Un incremento del 20% en el nivel tecnológico de la actividad formal Z y se triplican el pago por regalías. También, se analizan los tres tipos de situaciones señaladas. La tasa de desempleo del equilibrio inicial es del 11.1%, que corresponde a la calculada por el DANE para el año 2007. Los resultados son los siguientes:

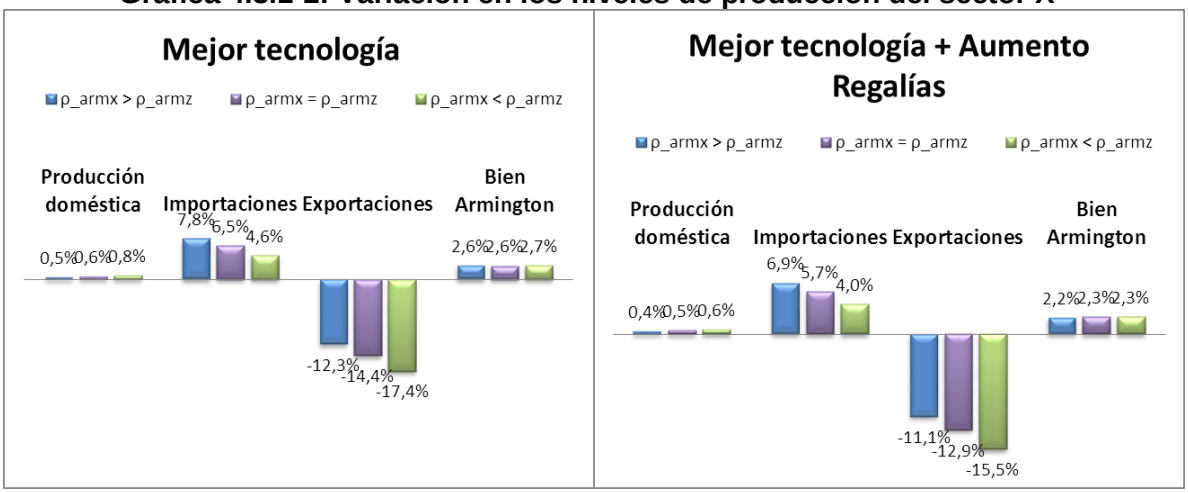
4.3.1 Sector X

En las **Gráficas 4.3.1-1** y **4.3.2-2** se observa el aumento del precio y de la producción doméstica del bien. El precio de las exportaciones y su exportación disminuye. La rentabilidad del capital crece en ambas simulaciones (**Gráfica 4.3.1-3**). El único caso en donde la demanda de trabajo disminuye es aquel en el que la elasticidad de sustitución del bien Armington X es menor (**Gráfica 4.3.1-4**). En la segunda simulación los resultados son similares pero en menor grado. Por esta razón, del modelo se puede concluir que, al tener presente el desempleo, el sector X no se contrae y por el contrario mejora sus condiciones. Además, aumentar el rubro pagado por regalías no es muy conveniente ya que disminuye su efecto.

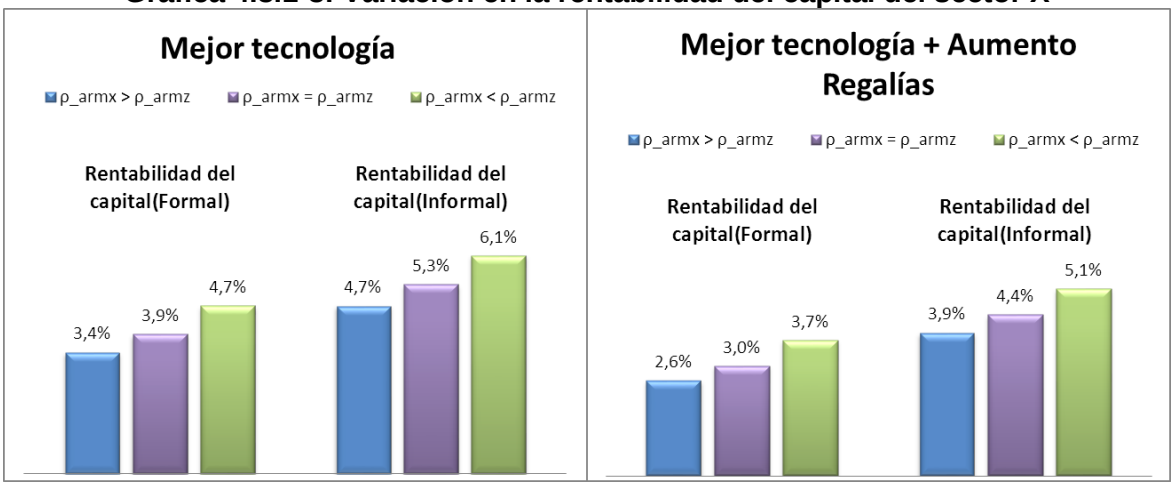
Gráfica 4.3.1-1: Variación en los precios netos del sector X



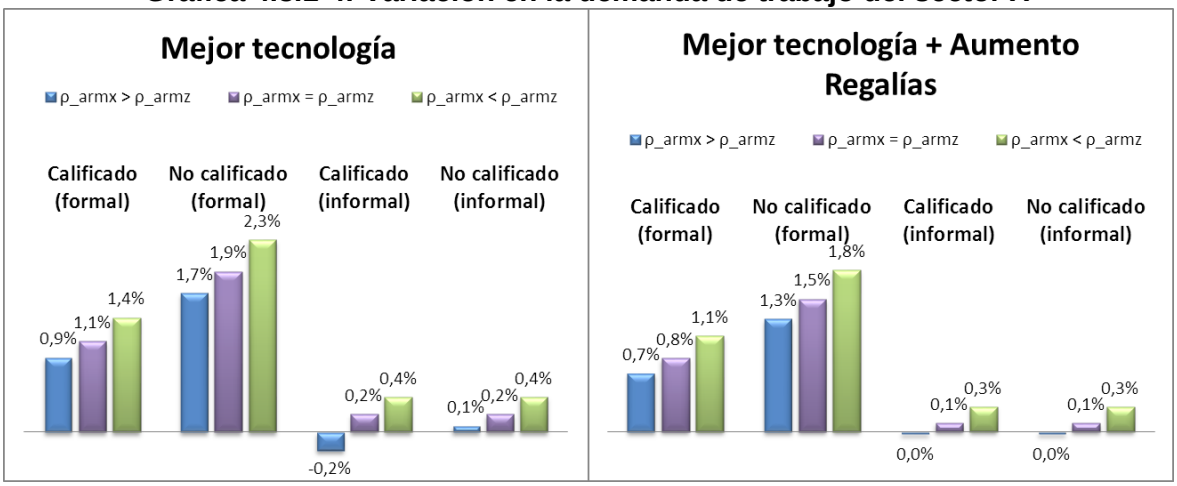
Gráfica 4.3.1-2: Variación en los niveles de producción del sector X



Gráfica 4.3.1-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector X



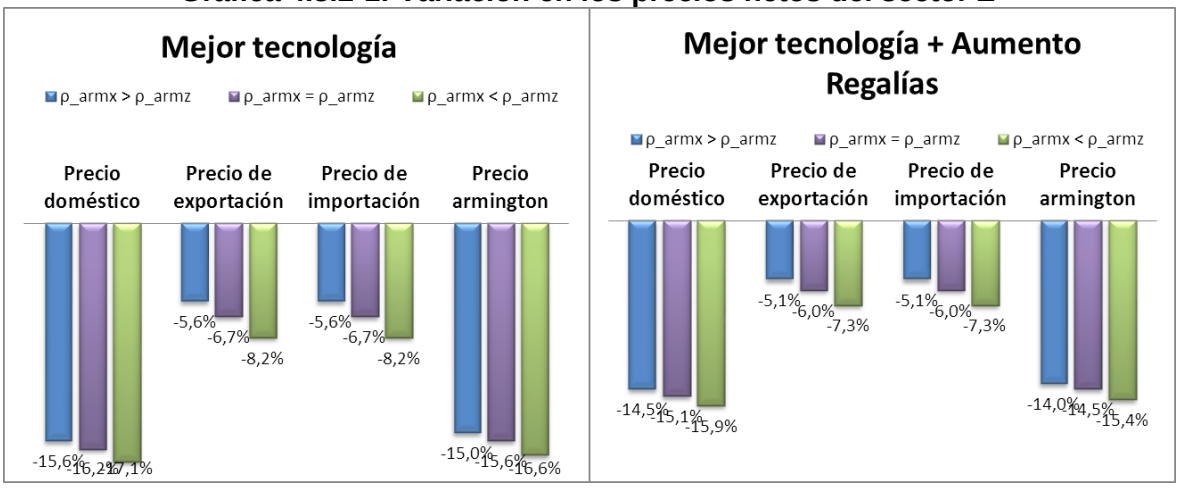
Gráfica 4.3.1-4: Variación en la demanda de trabajo del sector X



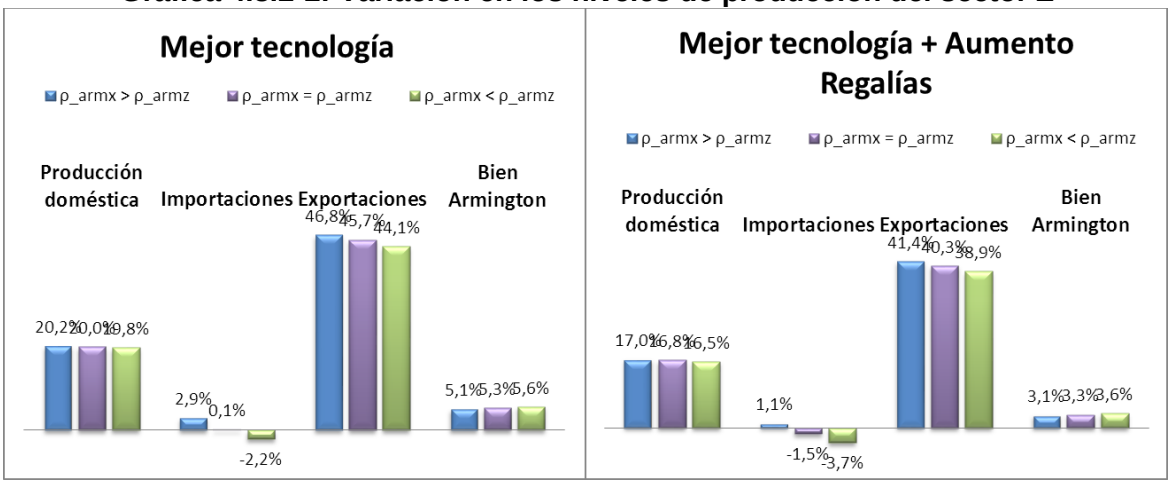
4.3.2 Sector Z

Los precios del sector Z caen en todos los casos de estudio (**Gráfica 34**). Los niveles de producción aumentan al igual que las exportaciones (**Gráfica 35**).

Gráfica 4.3.2-1: Variación en los precios netos del sector Z

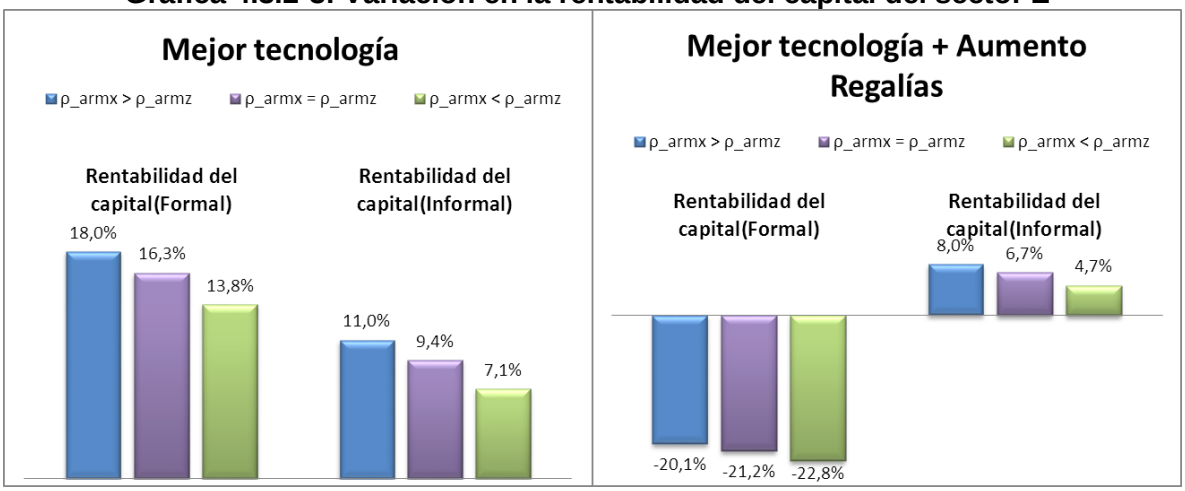


Gráfica 4.3.2-2: Variación en los niveles de producción del sector Z

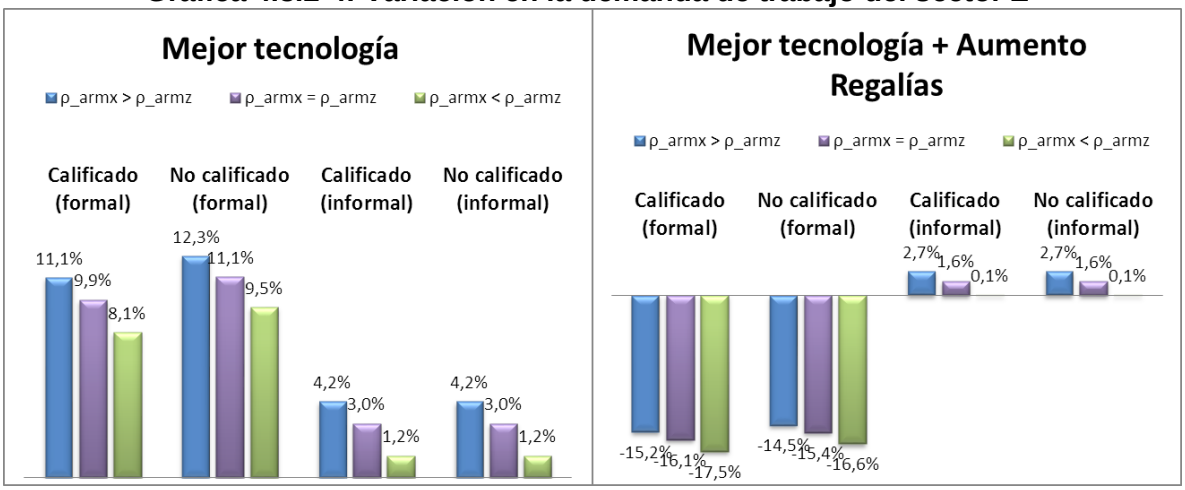


Además, la rentabilidad del capital mejora en las actividades formales e informales cuando no se aumentan las regalías; cuando lo hacen la rentabilidad de las empresas formales decrece. La demanda de trabajo calificado y no calificado mejora en la primera simulación pero decrece únicamente en las actividades formales con la segunda.

Gráfica 4.3.2-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector Z



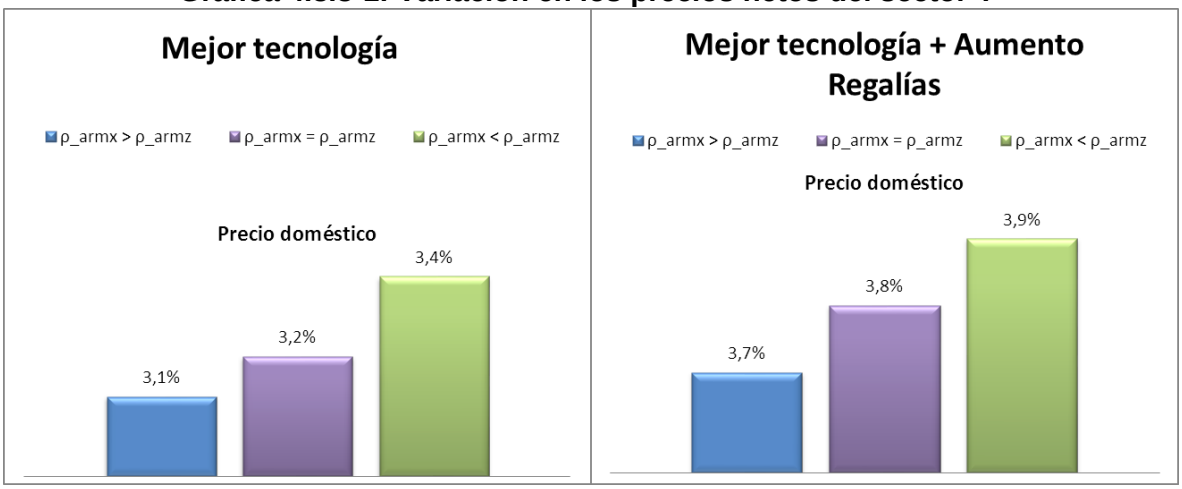
Gráfica 4.3.2-4: Variación en la demanda de trabajo del sector Z



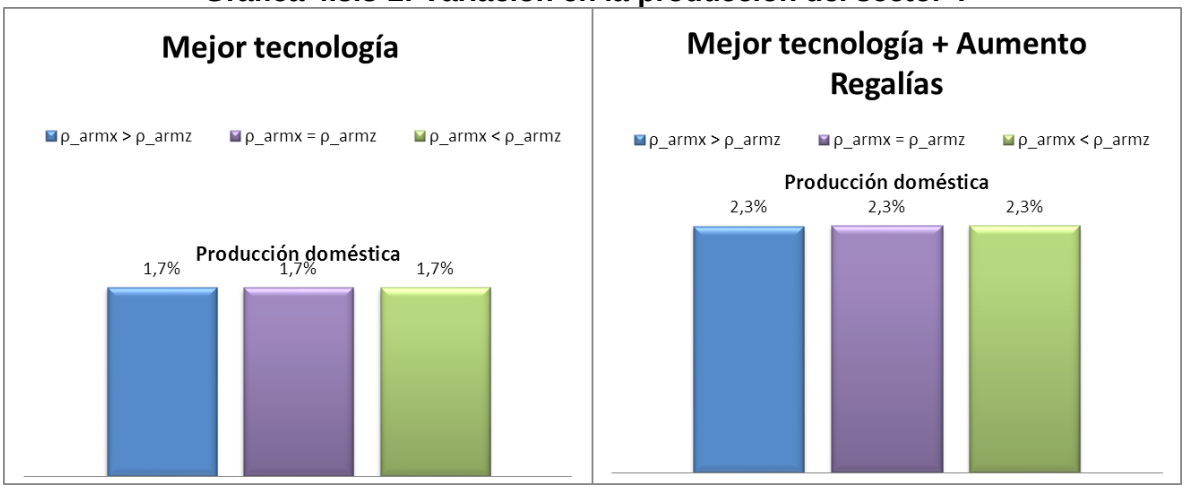
4.3.3 Sector Y

Los precios del sector Y aumentan en todos los casos (**Gráfica 4.3.3-1**) al igual que la producción (**Gráfica 4.3.3-2**), la rentabilidad al capital (**Gráfica 4.3.3-3**) y la demanda de trabajo (**Gráfica 4.3.3-4**). Cada uno de estos incrementos es mayor en la segunda simulación. En resumen el sector Y se beneficia con el auge.

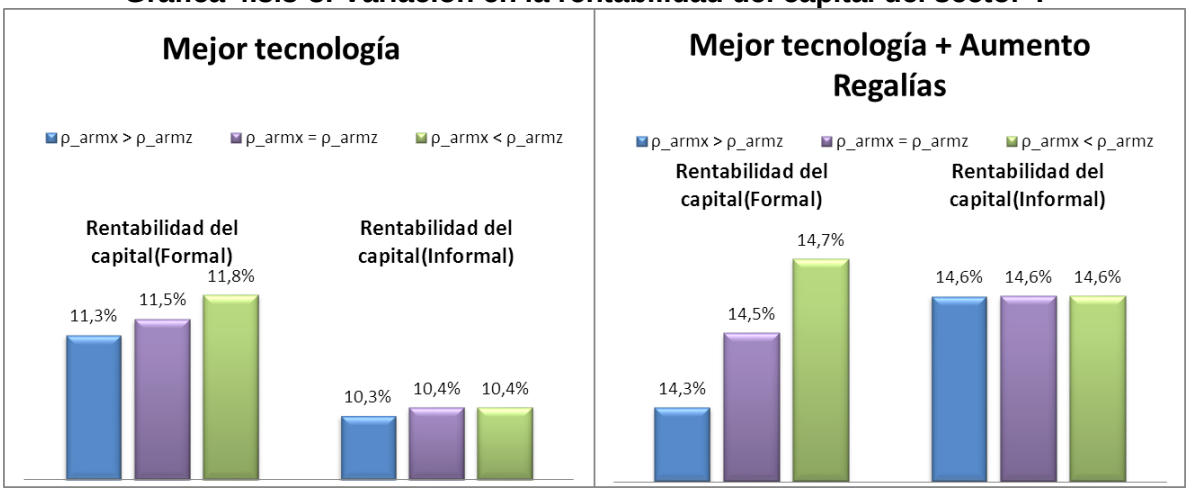
Gráfica 4.3.3-1: Variación en los precios netos del sector Y



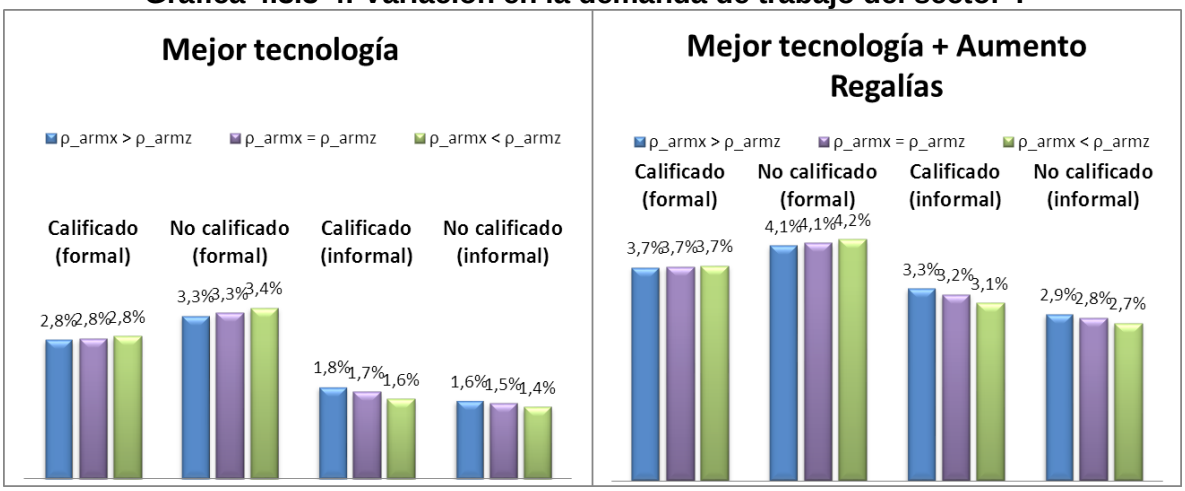
Gráfica 4.3.3-2: Variación en la producción del sector Y



Gráfica 4.3.3-3: Variación en la rentabilidad del capital del sector Y



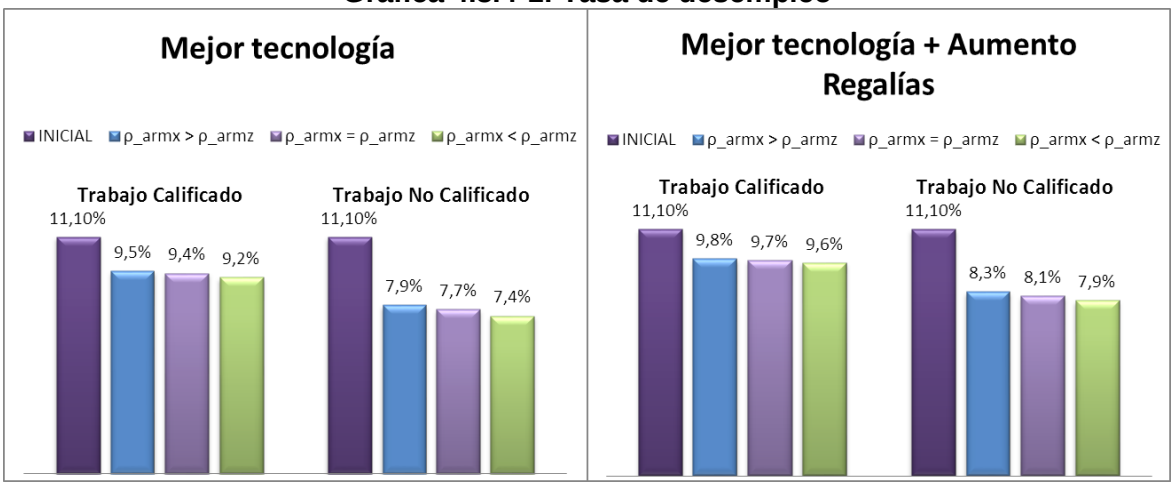
Gráfica 4.3.3-4: Variación en la demanda de trabajo del sector Y



4.3.4 Desempleo:

En la **Gráfica 4.3.4-1** se representa la tasa de desempleo en cada una de las situaciones y se evidencia que es menor comparada con el estado inicial. El subir el monto a pagar por regalías la caída tiene un menor impacto.

Gráfica 4.3.4-1: Tasa de desempleo



5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Al simular el fenómeno de enfermedad holandesa con uso pleno y eficiente de los factores de producción y al utilizar datos del 2007, del modelo se concluye que el sector industrial y agrícola X se contrae. Sus precios de comercialización, la producción, la rentabilidad de su capital, la demanda de trabajo y su exportación disminuyen. Además la demanda interna de este bien es satisfecha por un mayor número de importaciones.

En cuanto al sector minero energético Z, el auge perjudica sus precios de comercialización, aunque beneficia a la rentabilidad del capital que utiliza y a las exportaciones. También disminuye la importación. Adicionalmente el aumento en el nivel tecnológico sin el incremento a las regalías mejora la demanda de trabajo, en el caso en que sí incrementan, empeoran.

El sector Y que representa los sectores de servicios y de construcción expande su producción, demanda más trabajo, genera mayores rentabilidades al capital y disminuye su precio únicamente en la primera simulación. En resumen, el auge del sector minero energético partiendo de los supuestos de uso pleno y eficiente de los factores de producción de Corden ocasiona la contracción del sector industrial y agrícola y por tal motivo la enfermedad se presenta.

Por otro lado, al modelar el fenómeno con desempleo se observa que el sector industrial y agrícola no disminuye su producción y precio doméstico. Aunque sus exportaciones si lo hacen, la rentabilidad del capital es mayor y salvo en un caso no aumenta la demanda de trabajo. El sector minero energético tiene las mismas consecuencias de la simulación anterior y el sector Y se expande. En cuanto al desempleo el auge lo haría disminuir en ambos tipos de simulación con un menor grado con el aumento de las regalías. Así, del segundo modelo se concluye que al haber desempleo, Colombia no padece la enfermedad.

5.1.1 Recomendaciones

Las conclusiones obtenidas del modelo no son definitivas. Existen otras características que pueden tenerse en cuenta para realizar un mejor análisis, por ejemplo la de país pequeño, algunos de los productos, agrícolas especialmente, pueden afectar los precios internacionales. Además la matriz utilizada es del 2007 y es muy importante calibrar el modelo con datos más actuales e inclusive las conclusiones serían mucho más precisas si se emplean valores para las elasticidades más cercanos a la realidad. A pesar de estas limitaciones empíricas el objetivo principal del modelo es metodológico, porque pretende señalar que el análisis de la enfermedad, con el supuesto de uso pleno y eficiente de los factores, se convierte en una limitante. Es suficiente con cambiarlo para demostrar que la enfermedad ya no se padece.

Además, un dato curioso es que al aumentar el pago por regalías, se afecta negativamente la expansión de los sectores, en especial en el segundo modelo; dando la impresión de que este pago en vez de ser un beneficio se convierte en un daño. Es decir, al eliminar este rubro la economía mejoraría. Esta conclusión podría desvirtuarse si dentro del modelo se especifica cómo las regalías mejoran el bienestar de los agentes y así evitar interpretaciones apresuradas.

A. Agregación y calibración de la matriz de contabilidad social utilizada en el modelo

a. Descripción de la SAM con informalidad desarrollada por Céspedes(2011)

La SAM construida por Céspedes(2011) está conformada por 23 actividades que pueden ser formales o informales o ambas; 23 bienes; 5 instituciones: sociedades no financieras, sociedades financieras, gobierno, Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares y hogares; y resto del mundo.

Las actividades formales e informales son:

Actividades con formalidad e informalidad

- Otros productos agrícolas
- Animales vivos, productos animales y silvicultura
- Carbón mineral y minerales metálicos
- Industria de alimentos
- Textiles
- Vestidos y artículos de cuero
- Resto de industria
- Construcción
- Comercio
- Servicios de transporte y comunicaciones
- Otros servicios

Actividades formales

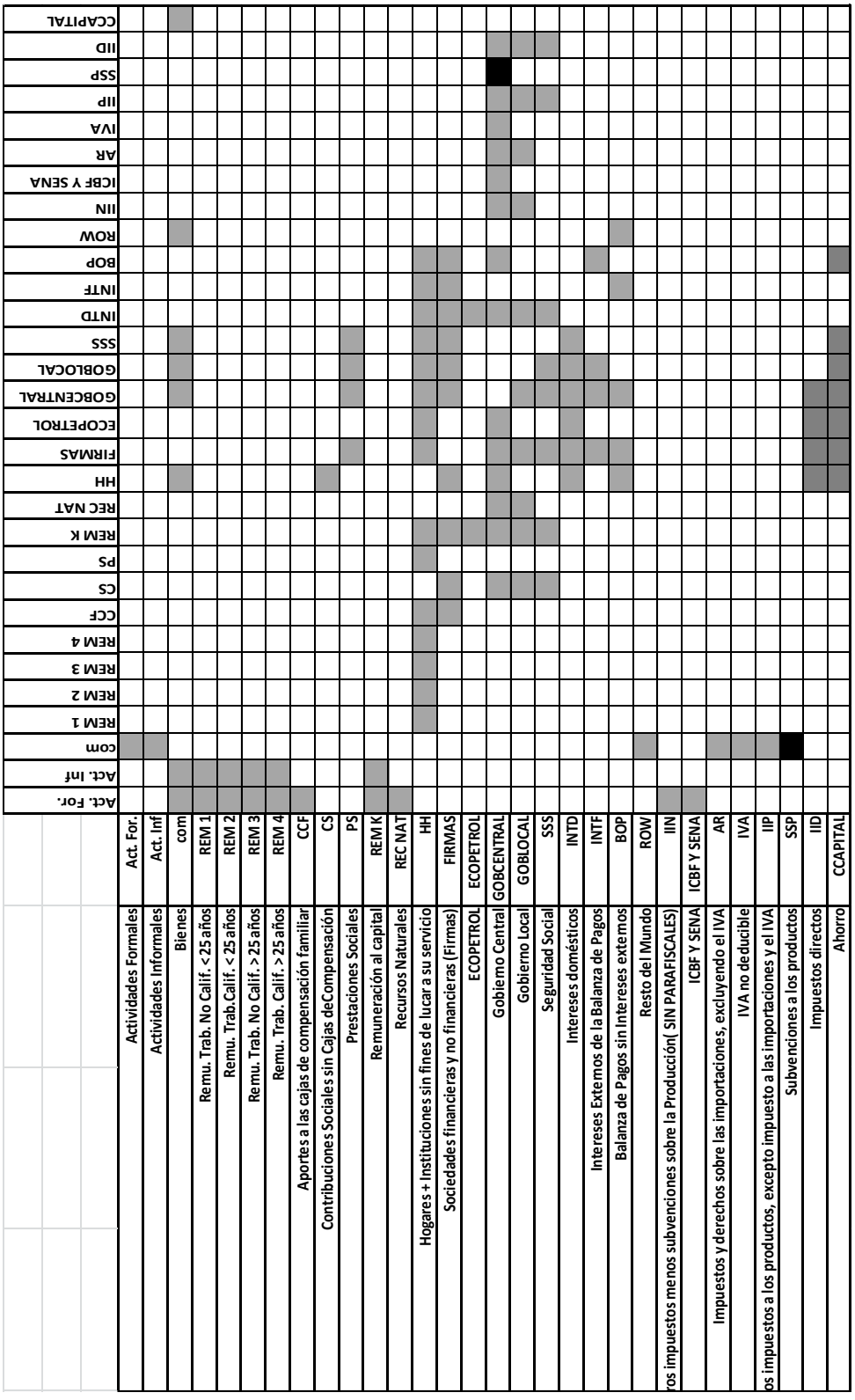
- Café[3]
- Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio
- Café transformado
- Químicos y plásticos
- Petróleo refinado
- Maquinaria y equipo
- Electricidad y gas
- Agua y alcantarillado
- Obras civiles[4]
- Servicios financieros
- Servicios de enseñanza
- Servicios Sociales (asistencia social) y de salud

De esta forma se producen 23 bienes que pueden ser de procedencia formal o informal. Las transacciones de quien paga a quien y quien recibe de quien se encuentran resumidas en la **Tabla A.a-1**. Las celdas sombreadas representan un flujo monetario. Si se lee primero la fila y luego la columna significa que el elemento de la fila recibió un pago del elemento de la columna, por otro lado si se lee primero la columna y luego la fila se debe interpretar como que el elemento de la fila pagó a la columna. A continuación se dará una descripción de cada una de las cuentas que aparecen en la SAM y de cada uno de los flujos que reciben o pagan:

[3] La actividad del café se considera formal, a pesar de que una gran porcentaje de sus trabajadores es ocupado informal, porque posee su propia organización gremial, la Federación Nacional de Cafteros – FNC, que reúne a más de 560 mil productores. Por otra parte, hace investigación, mejoras tecnológicas, tiene estrategias de comercialización, etc. Además, pagan contribuciones a su gremio y son fuertemente subsidiados por el gremio.

[4] El sector de obras civiles al igual que el café tiene un gran porcentaje de ocupados informales, pero se considera formal ya que constituye la construcción de carreteras, túneles, puentes, puertos, aeropuertos, etc., normalmente financiadas por el Estado.

Tabla A.a-1: Flujos entre las cuentas de la SAM del DNP del 2007



Actividades formales (Act. For)

Columna: Las actividades formales utilizan en su producción bienes intermedios (com); trabajo clasificado en 4 categorías (REM1, REM2, REM3 y REM4), por su uso pagan aportes a las cajas de compensación familiar (CCF); capital; y recursos naturales.

Remuneración al trabajo (Rem1,Rem2,Rem3,Rem4)

Columna: Se contemplan 4 tipos de trabajadores: menores de 25 años no-calificados, menores de 25 años calificados, mayores de 25 años no calificados y mayores de 25 años calificados. Los ingresos recibidos son para los hogares.

Fila: El trabajo es empleado por las actividades formales e informales.

Aportes Cajas de Compensación Familiar (CCF)

Columna: Los aportes realizados a las cajas de compensación familiar son parte del salario pagado a los trabajadores de las actividades formales. Son parte del ingreso de los hogares.

Fila: Son parte del salario pagado a los empleados de las actividades formales.

Contribuciones sociales (CS)

Las contribuciones sociales no son consideradas un impuesto pero si juegan un papel de redistribución. Son pagos realizados por los hogares para cubrir riesgos de enfermedad, incapacidad, vejez, supervivencia, maternidad, etc.

> *"Dentro de las prestaciones sociales se encuentran los pagos de salud y pensiones, riesgos profesionales, medicina prepagada y aportes a las cajas de compensación familiar. En cuentas nacionales las contribuciones sociales van sumadas en la remuneración de los asalariados. A pesar de que en muchos casos el empleador es quien paga las contribuciones sociales, se contabiliza como si estas fueran pagadas directamente por los hogares, puesto que media un derecho a favor de los hogares" (Cespedes E. , 2011).*

Columna: Los ingresos recibidos por las contribuciones sociales son transferidos a las firmas y al gobierno.

Fila: Las contribuciones sociales son pagadas por los hogares al haber ofrecido su trabajo.

Prestaciones Sociales (PS)

La cobertura de los riesgos de enfermedad, incapacidad, vejez, supervivencia, maternidad, etc. Se traduce en recursos a favor de los hogares denominados prestaciones sociales, estas son principalmente: pensiones, vacaciones, cesantías, pagos de incapacidades, subsidio familiar, subsidios de vivienda. etc.

Columna: Las prestaciones sociales van al ingreso de los hogares.

Fila: Los rubros destinados a las prestaciones sociales son pagados por las firmas y el gobierno.

Remuneración al Capital (REMK)

Columna: La rentabilidad del capital es recibida por los hogares, las firmas, Ecopetrol y el gobierno divido en central, local y seguridad social.

Fila: El capital es utilizado en la producción de las actividades formales e informales.

Recursos Naturales (RecNat)

Columna: El pago por la utilización de recursos naturales es recibido por el Gobierno Central y local.

Fila: El pago por el uso de recursos naturales es realizado por actividades formales.

Hogares e instituciones sin fines de lucro a su servicio

Columna: Los hogares utilizan su ingreso para consumir bienes, pagar contribuciones sociales, pagan intereses domésticos y realizan transferencias con las firmas y el gobierno y transacciones con el resto del mundo cuyo rubro está registrado en la balanza de pagos. Además, pagan un impuesto directo por el ingreso recibido y ahorran.

Fila: El ingreso de los hogares proviene de la remuneración salarial, rentabilidad del capital, aportes a las cajas de compensación familiar, prestaciones sociales, transferencias de las firmas, Ecopetrol, gobierno, intereses domésticos, intereses externos y transacciones con el resto del mundo.

Sociedades financieras o no financieras(Firmas)

Columna: Las firmas pagan prestaciones sociales, realizan transferencias a los hogares y al gobierno, pagan intereses domésticos, intereses externos y realizan transacciones

con el resto del mundo. Además, pagan un impuesto directo por el ingreso recibido y ahorran.

Fila: Reciben como ingreso aportes de las cajas de compensación familiar, contribuciones sociales, rentabilidad de capital, transferencias de los hogares y del gobierno, intereses domésticos, intereses externos y reciben transacciones con el resto del mundo.

Ecopetrol (Ecopetrol)

Columna: Realiza transferencias a los hogares, al gobierno y paga intereses domésticos. Además, pagan un impuesto directo por el ingreso recibido y ahorran.

Fila: Recibe como ingresos remuneración al capital e intereses domésticos.

Gobierno Central, Local y Seguridad Social (gobcentral, goblocal,SSS)

Columna: Realiza transferencias entre los diferentes tipos de gobierno, los hogares y las firmas, paga intereses domésticos y externos y realiza transacciones con el resto del mundo. Además, pagan un impuesto directo por el ingreso recibido y ahorran.

Fila: Su ingreso proviene de los aportes a las contribuciones sociales, la rentabilidad al capital que ofrece, rentabilidad del uso de recursos naturales, transferencias de los hogares, firmas y Ecopetrol y de los diferentes tipos de gobierno, de intereses domésticos y transacciones con el resto del mundo.

Intereses domésticos (INTD)

Columna: Los intereses domésticos son pagados a los hogares, las firmas, ECOPETROL y al gobierno.

Fila: Son recibidos por los hogares, las firmas, ECOPETROL y el gobierno.

Intereses Externos de la BALANZA DE PAGOS (INTF)

Columna: Son pagados a los hogares, a las firmas y como transacciones a la balanza de pagos.

Fila: Son pagados por las firmas y por el gobierno.

Balanza de Pagos SIN INTERESES EXTERNOS

Columna: Registra las transacciones desde el resto del mundo a los hogares, las firmas, gobierno central y a los intereses externos.

Filas: Registra las transacciones desde los hogares, las firmas el gobierno los intereses externos hacía el resto del mundo.

Resto del Mundo (ROW)

Columna: El resto del mundo paga por las exportaciones de los bienes producidos en el país y realiza transacciones con la economía nacional registradas en la balanza de pagos.

Fila: Recibe el pago de las importaciones.

Impuestos sobre la producción menos subvenciones y sin parafiscales (INN)

Columna: Los impuestos son pagados al gobierno.

Fila: Las actividades formales pagan este impuesto al gobierno por concepto de impuestos a la propiedad o uso de tierras, edificios u otros activos utilizados en la producción.

ICBF y SENA

Columna: Ingresos percibidos por el gobierno.

Fila: Son los parafiscales pagados al ICBF y el SENA y son gravados por la utilización del trabajo.

Impuestos y derechos sobre las importaciones, excluyendo el IVA (AR)

Columna: Ingresos percibidos por el gobierno.

Fila: Impuestos pagados por la importación de los bienes.

IVA no deducible (IVA)

Columna: Ingreso percibido por el gobierno.

Fila: El IVA es un impuesto sobre los bienes ya que en últimas grava al consumo.

Otros impuesto a los productos, excepto impuesto a las importaciones y el IVA. (IIP)

Columna: Ingreso percibido por el gobierno.

Fila: Impuestos pagados por los bienes en el momento en que se realiza el consumo.

Subvenciones a los productos

Columna: Transferencias del gobierno al mercado de bienes.

Fila: Transferencias recibidas por el mercado de bienes del gobierno.

Impuestos directos (IID)

Columna: Ingreso percibido por el gobierno.

Fila: Los impuestos directos al ingreso son pagados por los hogares, las firmas, ECOPETROL y el gobierno.

Ahorro e Inversión (CCAPITAL)

Columna: La inversión se destina al mercado de bienes.

Fila: El ahorro es realizado por los hogares, las Firmas, ECOPETROL, el gobierno y por el resto del mundo a través de la balanza de pagos.

b. Agregación de la SAM para su utilización en el modelo

Sectores, Actividades y Bienes (X,Y,Z)

Dado que el modelo contempla tres tipos de sectores: dos Sectores transables, el sector X que compite fuertemente con las importaciones (Sector afectado). Conformado principalmente por actividades agrícolas e Industriales y el sector en auge Z conformado por actividades minero-energéticas; y el sector no transable Y conformado por actividades de construcción y servicios básicos.

Para determinar cuáles actividades pertenecen al grupo de los transables y no transables y al tipo de sector se extraen de la SAM sus niveles de exportación e importación (**Tabla A.b-1**). De esta forma se obtiene la siguiente clasificación:

Tabla A.b-1: Nivel de importaciones y exportaciones de las actividades

Actividades y Bienes	IMPORTA	EXPORTA	SECTOR
Café	$ -	$ -	X
Otros productos agrícolas	$ 3,756.06	$ 4,524.97	X
Animales vivos, productos animales y productos de silvicultura	$ 530.26	$ 721.60	X
Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	$ -	$ 10,712.19	Z
Carbón mineral y Minerales metálicos	$ 72.14	$ 10,608.14	Z
Productos de café y trilla	$ 80.48	$ 3,936.25	X
Alimentos, bebidas y productos de tabaco	$ 5,066.47	$ 4,635.19	X
Textiles	$ 2,129.78	$ 1,353.33	X
prendas de vestir; cuero	$ 2,198.69	$ 4,437.08	X
Otras industrias	$ 25,627.60	$ 9,601.75	X
Sustancias y productos químicos	$ 17,248.44	$ 7,121.59	X
Productos de la refinación del petróleo;	$ 2,911.96	$ 5,194.84	Z
Equipo de transporte Y Maquinaria y equipo	$ 21,918.24	$ 3,887.07	X
Energía eléctrica y Gas domiciliario	$ 73.32	$ 196.04	Z
Agua y alcantarillado	$ -	$ -	Y
Construcción y reparación de edificaciones y servicios de arrendamiento de equipo con operario	$ -	$ -	Y
Construcción de obras civiles y servicios de arrendamiento de equipo con operario	$ -	$ -	Y
Comercio	$ -	$ -	Y
Servicios de transporte y comunicaciones	$ 1,821.09	$ 3,371.19	X
Servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos	$ 3,503.52	$ 414.30	X
Otros servicios	$ 3,184.10	$ 1,397.25	X
Servicios de enseñanza	$ -	$ -	Y
Servicios sociales (asistencia social) y de salud	$ -	$ -	Y

Sectores transables

Sector X: 12 actividades

- Café
- Otros productos agrícolas
- Animales vivos, productos de animales y productos de la silvicultura

- Productos de café y trilla
- Alimentos, bebidas y productos de tabaco
- Textiles
- Prendas de vestir y cuero
- Otras industrias
- Sustancias y productos químicos
- Equipo de transporte y maquinaria y equipo.
- Servicios de transporte y comunicaciones.
- Servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos.
- Otros Servicios.

Sector Z: 4 actividades

- Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio.
- Carbón mineral y minerales metálicos.
- Productos de la refinación del petréleo.
- Energía eléctrica y Gas domiciliario.

Sector No transable Y: 6 actividades.

- Agua y alcantarillado.
- Construcción y reparación de edificaciones y servicios de arrendamiento de equipo con operario.
- Construcción de obras civiles y servicios de arrendamiento de equipo con operario.
- Comercio.
- Servicios de enseñanza.
- Servicios sociales (asistencia social) y de salud.

- **Remuneración al trabajo(LABORFC, LABORFNC,LABORIC,LABORINC)**

Dado que el modelo no contempla la diferenciación entre el trabajo empleado según la edad, se agregan según corresponda al tipo de actividad y al tipo de trabajo. Además como los aportes a las cajas de compensación familiar (CCF) son valores que deben pagarse por utilización del trabajo en las actividades formales y van directamente al ingreso de los hogares también se agregan a esta cuenta.

- **Remuneración al capital (REMK, RECNAT)**

El capital es utilizado por actividades formales e informales y la rentabilidad es pagada a los hogares y al gobierno. Las actividades formales de Z utilizan recursos naturales en su producción y pagan regalías al Gobierno.

- **Definición de hogares (HOG)**

Dado que el modelo contempla un único tipo de hogar representativo se agregan en un solo agente llamado hogar a los hogares e instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (HH), a las sociedades financieras y no financieras (FIRMAS) y a ECOPETROL. De esta forma las transferencias realizadas entre ellas se anulan y suman 0.

- **Contribuciones sociales y prestaciones (SUB, TTRABHOG)**

Las contribuciones sociales y prestaciones sociales son cargadas al salario. Las primeras son pagadas únicamente por los hogares y las segundas por las firmas y el gobierno. Parte de las contribuciones sociales son transferidas a las firmas y otra parte va al ingreso del gobierno. Mientras que las prestaciones van todas al ingreso de los hogares. Estas dos cuentas se agregan y se reparten en las siguientes cuentas.

Subsidio (SUB): Dado que parte de las prestaciones son pagadas por el gobierno y son transferidas al ingreso del hogar, se le dará el tratamiento de subsidio en la SAM a este valor. La parte de las prestaciones que va de las firmas a los hogares se anula dado que se agregaron firmas y hogares.

Impuesto al trabajo pagado por los hogares (TTRABHOG): Como parte de las contribuciones sociales son transferidas al gobierno a este valor se le dará el tratamiento de impuesto al trabajo y será pagado únicamente por el trabajo ofrecido por los hogares a las actividades formales. La parte de las contribuciones que va a las firmas se anula dado que se agregaron firmas y hogares.

La primera es un impuesto al salario pagado por los hogares y la segunda un subsidio dado por el gobierno a los hogares.

- **Gobierno (GOV)**

Se agregan en una sola cuenta los ingresos y gastos de los tres tipos de gobierno, gobierno central (GOBCENTRAL), gobierno local (GOBLOCAL) y Seguridad Social (SSS). Las transferencias realizadas entre ellos se anulan.

- **Transferencias de los Hogares al Gobierno y viceversa (TRANS)**

Se agregan en esta cuenta las transferencias entre estos dos agentes. Además se suman los intereses domésticos que son pagados entre ellos también. Está variable será exógena dentro del modelo.

- **Flujos de capital externo (FX)**

Los intereses externos (INTF) por el lado de las columnas van al ingreso de los hogares o son registrados en la balanza de pagos (BOP). De igual forma por el lado de las filas son pagados por los hogares o el gobierno y registrados en la balanza de pagos. De esta forma se agregan en una única cuenta llamada FX .

- **Impuestos a los bienes (TBIEN)**

Se agregan en esta cuenta IVA no deducible (IVA), Otros impuestos a los productos, excepto impuesto a las importaciones y el IVA(IIP), subvenciones a los productos (SSP). La última cuenta va negativa.

- **Impuesto al trabajo (ICBF y SENA)**

Es el impuesto pagado por las actividades formales por utilización del factor trabajo.

- **Impuesto sobre el capital (IIN)**

Impuesto pagado por las actividades formales por el uso del capital.

- **Impuestos directos (IID)**

Impuestos pagados por el ingreso de los hogares. Aunque en la SAM el gobierno también paga impuestos directos estos se anulan al ser pagados a él mismo.

- **Ahorro e inversión (CCCAPITAL)**

Los hogares, el gobierno y el resto del mundo ahorran y su rubro es invertido en el mercado de bienes.

Tabla A.b-2: Flujos de la matriz agregada a emplear en el modelo.

			ACTIVIDADES																										
			FORM.			INFOR.			BIENES																				
			X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	LABORF	ICBF y SENA	TTRABHOG	LABORI	SUB	REMK	IIN	RECNAT	HOG	GOV	ROW	AR	FX	TBIEN	IID	CCAPITAL
ACTIVIDADES	FORM.	X																										
		Y																										
		Z																										
	INFOR.	X																										
		Y																										
		Z																										
	BIENES	X																										
		Y																										
		Z																										
Remuneración al trabajo formal + aportes a las cajas de	LABORF																											
Impuesto al trabajo pagado por las actividades formales	ICBF y SENA																											
Impuesto al trabajo pagado por los hogares	TTRABHOG																											
Remuneración al trabajo informal	LABORI																											
Subsidio a los hogares	SUB																											
Remuneración al Capital	REMK																											
Impuesto sobre el capital pagado por las actividades	IIN																											
Recursos Naturales	RECNAT																											
Hogar Representativo	HOG																											
Gobierno	GOV																											
Resto del Mundo	ROW																											
Impuesto a las importaciones	AR																											
Flujos de Capital Externo	FX																											
Impuesto a los bienes	TBIEN																											
Impuestos directos	IID																											
Ahorro (Fila) Inversión (Columna)	CCAPITAL																											

- **Resto del Mundo (ROW)**

El resto del mundo consumo el bien doméstico e invierte en el país.

La **Tabla A.b-2** muestra un resumen de los flujos de dinero en la SAM agregada, y las tablas a) b) y c), **Tabla A.b-3** muestran en detalle el valor de estos flujos.

Tabla A.b-3: Transacciones detalladas de la SAM agregada.

a)

		ACTIVIDADES								
		FORMAL			INFORMAL			COMMODITIES		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
ACTIVIDADES FORM.	X							400959.16	5092.16	161.59
	Y							7463.67	138487.55	616.92
	Z							1112.02	261.26	72462.89
ACTIVIDADES INFOR.	X							135506.85	582.51	0.00
	Y							0.00	32215.47	0.00
	Z							0.00	21.05	3774.10
BIENES	X	166321.53	53825.86	10105.28	48499.12	8954.46	731.07			
	Y	49150.00	4517.82	3271.91	12048.35	142.45	191.38			
	Z	13529.11	2196.95	18091.49	10293.29	841.63	376.60			
LABORF		90948.75	51449.15	3648.77						
ICBF y SENA		1875.40	1297.86	108.72						
TTRABHOG										
LABORI					57064.40	19068.30	2192.28			
SUB										
REMK		80481.71	31627.93	31487.54	8184.20	3208.62	303.82			
IIN		3906.42	1652.58	972.92						
RECNAT				6149.56						
HOG										
GOV										
ROW								87064.74		3057.42
AR								4735.43		41.17
FX										
TBIEN								26022.25	501.85	4901.95
IID										
CCAPITAL										
TOTAL		406212.91	146568.15	73836.17	136089.36	32215.47	3795.14	662864.11	177161.86	85016.03

b)

		LABORF	ICBF y SENA	TTRABHOG	LABORI	SUB	REMK	IIN	RECNAT
ACTIVIDADES FORM.	X								
	Y								
	Z								
ACTIVIDADES INFOR.	X								
	Y								
	Z								
BIENES	X								
	Y								
	Z								
LABORF									
ICBF y SENA									
TTRABHOG									
LABORI									
SUB									
REMK									
IIN									
RECNAT									
HOG		144,062.7 + 1,984.0*			78324.98	30,084.0 - 3,780.4**	150548.95		
GOV			3281.98	21375.91		26303.60	4744.87	6531.91	6149.56
ROW									
AR									
FX									
TBIEN									
IID									
CCAPITAL									
TOTAL		146046.67	3281.98	21375.91	78324.98	26303.60	155293.83	6531.91	6149.56

c)

			HOG	GOV	ROW	AR	FX	TBIEN	IID	CCAPITAL
ACTIVIDADES	FORM.	X								
		Y								
		Z								
	INFOR.	X								
		Y								
		Z								
	BIENES	X	238190.66	44470.92	45401.58					46363.65
		Y	24028.59	27003.24	0.00					56808.13
		Z	11101.56	0.00	26711.22					1874.20
		LABORF								
		ICBF y SENA								
		TTRABHOG	29,056.3 - 7,680.4††							
		LABORI								
		SUB		26303.60						
		REMK								
		IIN								
		RECNAT								
		HOG		3,221.4 + 12,725.1 - 8,420.0†			17619.66			
		GOV	12,135.4†	7526.52		4776.60	731.09	31426.05	28408.05	
		ROW								
		AR								
		FX	8065.84	4515.71	18009.37					
		TBIEN								
		IID	28220.58	187.47						
		CCAPITAL	83251.81	9554.00			12240.17			
		TOTAL	**414234.94**	**119561.46**	**90122.16**	**4776.60**	**30590.92**	**31426.05**	**28408.05**	**105045.98**

* El salario total pagado por las actividades formales en miles de millones de pesos se obtiene sumando lo que corresponde al salario $144.062,7 más los aportes a las cajas de compensación que también va a los hogares $1.984,0.

** Las prestaciones sociales son pagadas por los hogares y el gobierno y vuelven a los hogares. El total de prestaciones sociales es $30.084.0 miles de millones de dólares de los cuales $3.784 son pagados por los hogares de tal forma que el único subsidio que recibe en realidad el hogar del gobierno es $30.084.0-$3784=$26.303.6.

†El gobierno y los hogares realizan transferencias interinstitucionales entre ellos. Además pagan y reciben intereses domésticos entre ellos. Al hacer cruces de cuentas existe un saldo a favor hacia los hogares. Por tal motivo, el monto de los hogares al gobierno sólo contempla las transferencias del primero al segundo y el monto del gobierno a los hogares contempla las transferencias más el saldo a favor de los hogares.

†† Los hogares deben pagar un total de $29.056,3 miles de millones de pesos por contribuciones sociales por el trabajo que ofrecen a las actividades formales. Estas contribuciones van parte a las firmas $7.680 miles de millones de pesos y el resto al gobierno. Por tal motivo se toma como impuesto únicamente la diferencia entre estos valores.

Para utilizar esta SAM como insumo para la calibración sobre MPSGE de GAMS se transforma en la SAM mostrada en las tablas a) y b) de la **Tabla A.b-4**.

Tabla A.b-4: Representación de la SAM para calibrar en MPSGE.

a)

	XF	XI	YF	YI	ZF	ZI	X	Y	Z	MX	MZ	ARMX	ARMZ
PXFX	400959.16						-400959.16						
PXFY	5092.16							-5092.16					
PXFZ	161.59								-161.59				
PXIX		135506.85					-135506.85						
PXIY		582.51						-582.51					
PXIZ		0.00							0.00				
PYFX			7463.67				-7463.67						
PYFY			138487.55					-138487.55					
PYFZ			616.92						-616.92				
PYIX				0.00			0.00						
PYIY				32215.47				-32215.47					
PYIZ				0.00					0.00				
PZFX					1112.02		-1112.02						
PZFY					261.26			-261.26					
PZFZ					72462.89				-72462.89				
PZIX						0.00	0.00						
PZIY						21.05		-21.05					
PZIZ						3774.10			-3774.10				
PARMX	-166321.53	-48499.12	-53825.86	-8954.46	-10105.28	-731.07						617462.54	
PY	-49150.00	-12048.35	-4517.82	-142.45	-3271.91	-191.38		177161.86					
PARMZ	-13529.11	-10293.29	-2196.95	-841.63	-18091.49	-376.60							58304.82
PLABORF	-90948.75		-51449.15		-3648.77								
ICBF Y SENA	-1875.40		-1297.86		-108.72								
TTRABHOG													
PLABORI		-57064.40		-19068.30		-2192.28							
PK	-80481.71	-8184.20	-31627.93	-3208.62	-31487.54	-303.82							
INN	-3906.42		-1652.58		-972.92								
RECNAT					-6149.56								
PDX							545041.70					-499640.12	
PDZ									77015.50				-50304.28
PM										91800.17	3098.59	-91800.17	-3098.59
TPM										-4735.43	-41.17		
TBIEN								-501.85				-26022.25	-4901.95
PW													
PFW													
PAPW													
PGW													
PAPGW													
IID													
PFX										-87064.74	-3057.42		
SUB													
TRANS													
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Las actividades formales e informales de cada sector producen cada una tres productos distintos destinados a la producción de cada bien X, Y, y Z respectivamente. Como insumos intermedios demandan los bienes Armington X y Z, compuesto de bienes X o Y en su orden provenientes de producción doméstica o importada, y el bien Y. Utilizan en su producción trabajo y capital; las actividades formales pagan impuestos por su uso.

Por otro lado, los bienes X, Y y Z están conformados por la producción doméstica de las actividades formales o informales de acuerdo a los productos destinados específicamente a cada uno de ellos. El bien Y paga un impuesto por su comercialización. Los bienes importados X y Y pagan un arancel por su entrada al país.

En cuanto a los bienes Armington compuestos por producción doméstica e importada pagan un impuesto por su consumo.

b)

	EX	EZ	W	FW	APW	GW	APFW	HOGARES	GOBIERNO	ROW	
PXFX											0.00
PXFY											0.00
PXFZ											0.00
PXIX											0.00
PXIY											0.00
PXIZ											0.00
PYFX											0.00
PYFY											0.00
PYFZ											0.00
PYIX											0.00
PYIY											0.00
PYIZ											0.00
PZFX											0.00
PZFY											0.00
PZFZ											0.00
PZIX											0.00
PZIY											0.00
PZIZ											0.00
PARMX			-238190.66	-46363.65		-44470.92					0.00
PY			-24028.59	-56808.13		-27003.24					0.00
PARMZ			-11101.56	-1874.20		0.00					0.00
PLABORF								146046.67			0.00
ICBF Y SENA									3281.98		0.00
TTRABHOG			-21375.91						21375.91		0.00
PLABORI								78324.98			0.00
PK								150548.95	4744.87		0.00
INN									6531.91		0.00
RECNAT									6149.56		0.00
PDX	-45401.58										0.00
PDZ		-26711.22									0.00
PM											0.00
TPM									4776.60		0.00
TBIEN									31426.05		0.00
PW			327526.22		-327526.22						0.00
PFW				105045.98	-83251.81		-9554.00			-12240.17	0.00
PAPW					410778.03			-410778.03			0.00
PGW						101562.38	-101562.38				0.00
PAPGW							111116.38		-111116.38		0.00
IID			-28220.58						28220.58		0.00
PFX	45401.58	26711.22				-3784.62		9553.83		12240.17	0.00
SUB						-26303.60		26303.60			0.00
TRANS			-4608.92						4608.92		0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Parte de la producción doméstica de los bienes X y Z se exporta y no se pagan impuestos por esta actividad.

El hogar representativo consume los bienes Armington X y Z, paga impuestos por el trabajo ofrecido a las actividades formales y por los ingresos recibidos por el trabajo y capital. Realiza transferencias al gobierno ya que tiene un saldo negativo entre las transferencias realizadas entre ellos. También ahorra parte de su ingreso.

El gobierno recibe ingresos de aranceles a las importaciones, de impuestos al trabajo y al capital empleados por las actividades formales, de impuesto al consumo de bienes Armington, del impuesto a los hogares por ofrecer trabajo a las actividades formales, de impuesto directo cobrado al ingreso de los hogares, de remuneración al capital y a uso de recursos naturales y de transferencias a los hogares. También consume bienes Armington, da un subsidio a los hogares, ahorra y tiene reservas en divisas.

Referencias

Arias, J. (Mayo de 2013). ¿Enfermedad holandesa en Paraguay? *Documento de trabajo, Centro de análsis y Difusión de la Economía Paraguaya*.

Bandara, J. S. (1991). An investigation of "Dutch Disease" Economics With a Miniature CGE Model. *Journal of Policy Modeling*, 67-92.

Blanchflower, D. A. (1995). An Introduction to the Wage Curve. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 3: 153-167.

Blanchflower, D. A. (2005). The Wage Curve Reloaded. *IZA Discussion*, Paper No. 1665, July 2005, Bonn.

Cespedes, E. (2011). Una matriz de contabilidad social con informalidad 2007: documentación técnica. *Archivos de Economía*.

Chamat, V., Castillo, A., & Forero, J. (2009). Anuario Estadístico Minero Energético. Ministerio de Minas y Energía.

Cicowiez, M., & Grecia, L. (2004). Equilibrio General Computado: Descripción de la metodología. *Departamento de Economía Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional de la Plata*.

Corden, W. M. (1984). Booming Sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation. *Oxford Economic Papers*, 359-380.

Corden, W. M., & Neary, P. (1982). Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy. *The Economic Journal, Vol. 92, No. 368*, 825-848.

Echeverry, J., Úribe, J., Armas, A., Cabrera, M., & Villar, L. (s.f.). ¿Qué hacer con la apreciación del peso? *Debastes de coyuntura económica y social, FEDESARROLLO*, 2012.

Estrada, J. (2007). El modelo petrolero Noruego y posibles adaptaciones para méxico. *UNAM*.

J, H., & Todaro, M. (s.f.). Migration, Unemployment and devolopment: A two-sector analysis. *American Economic Review, 60*.

Küster, R. (2007). A CGE- Analysis of Energy Policies Considering Labor Market Imperfections and Tecnology Specifications. *Social Science Research Network Electronic Paper Collection*.

Kalmanovitz, S. (2012) [en línea]. La enfermedad holandesa: ¿Ya la padece Colombia?. *Revista Credencial, 8 de agosto de 2012*. Disponible en: http://www.revistacredencial.com/credencial/content/la-enfermedad-holandesa-ya-la-padece-colombia#sthash.Q8LLJWj9.dpuf

Martínez, A., & Ocampo, J. (2011). *Hacía una política Industrial de nueva generación para Colombia.* Coalición para la promoción de la industría colombiana.

Nkusu, M. (2004). Aid and the Dutch Disease in Low-Income Countries: Informed Diagnoses for Prudent Prognoses. *IMF Working Paper*.

Piraján, J. U. (2012). Enfermedad Holandesa el auge del sector minero energético colombiano 2000-2010. *Centro de estudios latinoaméricanos*.

Puyana, A. T. (1998). *Colombia: Economía Política de las expectativas petroleras.* Flacso México, : TM Editores.

Semana.com. (2012) [en línea]. Publicado 1 de septimbre de 2012. Disponible en http://www.semana.com/economia/articulo/con-paz-creceriamos-hasta-dos-puntos-mas/263940-3

Venables, A. (2008). "Rethinking Economic Growth in a Globalizing World: An Economic Geography Lens. *Commission On Growth and Development*.