

# Ingresos brutos y reforma tributaria: un análisis de equilibrio general computado para la Provincia de Córdoba.

Dante Nicolás Quaglia <sup>†</sup>

Agosto de 2017

## Resumen

El presente trabajo analiza el efecto de reformas impositivas a nivel provincial. A través de un modelo de equilibrio general computado calibrado para la Provincia de Córdoba se evaluaron diferentes alternativas para reemplazar el impuesto a los ingresos brutos. Para mantener constante el ahorro del gobierno provincial, se evaluó en primer lugar un impuesto a las ventas minoristas del 15.2%. Como segunda alternativa se creó un impuesto al factor capital del 13.3%. Finalmente, se simuló un iva provincial del 10.5%. En todos los casos el impacto sobre el PGB fue positivo, con diferentes resultados a nivel sectorial.

## Abstract

This paper analyzes the effect of tax reforms at the subnational level. Through a CGE model calibrated for the Province of Cordoba different alternatives were evaluated to replace the multi-stage taxation. To keep the provincial government's savings constant, a retail sales tax of 15.2% was first evaluated. As a second alternative a capital factor tax of 13.3 % was created. Finally, a subnational value-added tax of 10.5 % was simulated. In all cases the impact on the PGB was positive, with different results at the sectoral level.

Clasificación JEL: C68, H71

Palabras clave: Equilibrio General Computable, Reforma tributaria, Impuesto a los ingresos brutos.

---

<sup>†</sup>Universidad de Buenos Aires, mail: dnquaglia@gmail.com.

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Estructuras tributarias provinciales</b>	<b>2</b>
2.1. Literatura relacionada . . . . .	3
2.1.1. El impuesto a los ingresos brutos . . . . .	3
2.2. Los modelos de equilibrio general computado . . . . .	4
<b>3. Estructura productiva y tributaria de     La Provincia de Córdoba</b>	<b>5</b>
3.1. Estructura productiva e ingresos brutos . . . . .	6
3.2. La matriz de contabilidad Social . . . . .	8
<b>4. Descripción del modelo CGE</b>	<b>9</b>
4.1. Cierres macro . . . . .	11
<b>5. Simulaciones</b>	<b>11</b>
<b>6. Conclusiones</b>	<b>16</b>
<b>7. ANEXO 1: El modelo</b>	<b>20</b>
<b>8. ANEXO 2: Alícuotas y elasticidades</b>	<b>35</b>

# 1. Introducción

El sistema tributario argentino actual está compuesto por una gran cantidad de impuestos y tasas que se combinan para formar un sistema extremadamente complejo. Tanto la administración nacional como las provincias y municipios cuentan con sistemas propios que gravan diferentes hechos económicos. Sin embargo en algunas oportunidades los tributos se superponen entre jurisdicciones generando una doble imposición nociva para la actividad económica tanto a nivel regional como nacional. Dada la complejidad del sistema resulta muy difícil evaluar el impacto de reformas tributarias integrales. En este marco existe una marcada asimetría entre las herramientas cuantitativas a nivel nacional y provincial, y el desarrollo estadístico es claramente superior a nivel nacional. Esta situación dificulta las posibilidades de coordinación de reformas tributarias entre Nación y Provincias, debido a la imposibilidad de cuantificar con precisión el efecto de políticas específicas. Un ejemplo de esta problemática se observa en la discusión sobre el impuesto a los ingresos brutos. Este tributo, altamente distorsivo, está presente en todas las provincias con diferentes alícuotas por sector y jurisdicción, y se encuentra inserto en todo el sistema económico (Di Gresia, 2003). De esta manera, para analizar las distintas alternativas de reformas de manera precisa es necesario contar con datos estadísticos estructurales a nivel provincial y municipal.

La Provincia de Córdoba es la única jurisdicción, además de la Nación, que cuenta en la actualidad con información de esta naturaleza. En el año 2003 se construyó una matriz insumo producto y una cuenta de generación del ingreso e insumo mano de obra que dio cuenta de las interrelaciones productivas y la carga impositiva a nivel sectorial. Utilizando esta información es posible construir modelos económicos que simulen diversas políticas fiscales, como cambios en alícuotas impositivas específicas, aumento o disminución del gasto público, reformas tributarias integrales, entre otras múltiples posibilidades.

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar herramientas cuantitativas a nivel provincial para analizar diferentes alternativas tributarias. Utilizando como caso testigo la Provincia de Córdoba, se construyó un modelo de equilibrio general computable para evaluar alternativas de políticas impositivas a nivel provincial.

El trabajo se ordena de la siguiente manera: en la siguiente sección se realiza una descripción de la composición de los sistemas tributarios provinciales, haciendo un breve análisis de los principales tributos y su incidencia en las finanzas provinciales. En la sección tres se analiza la estructura productiva e impositiva de la Provincia de

Córdoba, combinando información actual con los datos provenientes de la matriz insumo producto y la cuenta de generación del ingreso e insumo mano de obra del año 2003. En la cuarta sección se realiza una descripción del modelo construido para la provincia. En la quinta sección se presentan las simulaciones de política tributaria, y en la sexta sección se exponen las conclusiones.

## 2. Estructuras tributarias provinciales

Las provincias argentinas tienen sistemas impositivos con elevados grados de coincidencias. El grueso de las recaudaciones de origen provincial recaen en pocos impuestos con características similares. Ingresos Brutos, Inmobiliario, Automotor y Sellos son los principales tributos existentes a nivel provincial. En la siguiente tabla se detalla la composición tributaria por provincia para el año 2015:

Tabla 1: **Impuestos de Origen Provincial, año 2015**

Provincias	Ingresos Brutos	Inmobiliario	Sellos	Automotores	Otros
Buenos Aires	73.6 %	5.9 %	7.9 %	7.0 %	5.7 %
Catamarca	81.2 %	2.7 %	8.3 %	7.8 %	0.0 %
Córdoba	79.2 %	6.9 %	10.3 %	3.5 %	0.0 %
Corrientes	84.3 %	4.3 %	11.5 %	0.0 %	0.0 %
Chaco	75.8 %	1.1 %	10.1 %	0.0 %	13.1 %
Chubut	88.1 %	0.0 %	10.1 %	0.0 %	1.8 %
Entre Ríos	58.0 %	18.6 %	5.9 %	9.4 %	8.2 %
Formosa	81.9 %	1.7 %	13.5 %	0.0 %	2.9 %
Jujuy	82.2 %	5.3 %	12.5 %	0.0 %	0.0 %
La Pampa	69.2 %	10.5 %	11.3 %	8.5 %	0.5 %
La Rioja	79.2 %	1.8 %	9.3 %	9.6 %	0.0 %
Mendoza	78.8 %	4.0 %	10.3 %	6.6 %	0.2 %
Misiones	91.2 %	1.7 %	6.1 %	0.8 %	0.3 %
Neuquén	84.0 %	3.9 %	12.1 %	0.0 %	0.0 %
Río Negro	71.4 %	4.9 %	9.4 %	10.2 %	4.0 %
Salta	85.2 %	1.2 %	8.9 %	0.0 %	4.8 %
San Juan	64.3 %	5.0 %	7.4 %	10.1 %	13.2 %
San Luis	77.5 %	5.7 %	10.4 %	6.3 %	0.0 %
Santa Cruz	93.9 %	0.3 %	5.8 %	0.0 %	0.1 %
Santa Fe	78.6 %	9.3 %	11.1 %	0.7 %	0.2 %
Sgo. del Estero	69.7 %	8.0 %	10.6 %	4.2 %	7.6 %
Tucumán	77.9 %	5.2 %	7.7 %	4.6 %	4.6 %
Tierra del Fuego	76.6 %	0.1 %	5.8 %	0.0 %	17.5 %
C.A.B.A.	74.0 %	10.4 %	8.1 %	6.4 %	1.1 %
TOTAL	75.7 %	6.9 %	8.6 %	5.4 %	3.3 %

Fuente: Ministerio de Hacienda de la Nación

Como se observa en la tabla 1, el impuesto a los ingresos brutos es la principal fuente de recursos de origen propio para las veinticuatro jurisdicciones, mientras que el peso del resto de los impuestos en la recaudación total es variable entre provincias. En promedio, este impuesto representa el 75,7% de la recaudación de origen provincial. Le sigue el impuesto a los Sellos con el 8,6%, el Inmobiliario con el 6,9%, Automotores con el 5,4%, y por último se ubica el resto de impuestos y tasas, que tienen un peso del 3,3%. Así, los ingresos provinciales se sustentan en gran medida con la recaudación del impuesto a los ingresos brutos.

Esta estructura tiene consecuencias perjudiciales para el conjunto de la economía. Esto es así porque el impuesto a los ingresos brutos es un tributo que se aplica a todas las etapas de comercialización. Al gravar las sucesivas fases, el impuesto se traslada acumulativamente, generando un efecto distorsivo denominado efecto cascada (Di Gresia, 2003).

## **2.1. Literatura relacionada**

Un análisis integral del sistema impositivo argentino requiere considerar la organización política del país. En ese marco, Porto et al (2004) realizan un pormenorizado estudio sobre el sistema tributario actual y el régimen de coparticipación federal de impuestos en su libro "Disparidades Regionales y Federalismo Fiscal". En el capítulo VIII, Porto, Garellano, Rumi y Támola realizan un detallado análisis de los recursos públicos y gastos de las provincias, de donde se desprende la complejidad del sistema tributario.

Di Gresia, Garriga y Piffano (2004) evalúan la evolución de las finanzas nacionales y provinciales con el objetivo de que los acuerdos de las relaciones fiscales entre la nación y las provincias sean sostenibles en el tiempo. En ese artículo, los autores elaboran una serie de propuestas de reformas a nivel provincial. En primera instancia, proponen la creación de un impuesto a las ventas minoristas que reemplace el impuesto a los ingresos brutos. Como segunda alternativa, sugieren la implantación de un impuesto a las ganancias provincial orientado a las personas físicas. Por último, proponen crear un impuesto al uso del combustible.

### **2.1.1. El impuesto a los ingresos brutos**

Debido a su elevada participación en la recaudación provincial, el impuesto a los ingresos brutos tiene un rol preponderante en la literatura referida las finanzas públicas

provinciales. Piffano (2003) realiza un análisis sobre la conveniencia de reemplazar este tributo por un iva provincial, al tiempo que realiza un taxonomía de los tipos de iva provincial sugeridos por los expertos. El autor concluye que es más efectiva la creación de un impuesto a las ventas minoristas. Posteriormente, Piffano (2014) sugiere como alternativa para reemplazar el impuesto a los ingresos brutos combinar un impuesto a las ganancias provincial y un impuesto a las ventas minoristas. Cont y Fernandez Felices (2016) analizan los impuestos multi-etapas utilizando un modelo de competencia a la Bertrand en dos segmentos con productos diferenciados, donde cada productor se encuentra en una provincia y vende en todo el país a través de minoristas exclusivos ubicados en ambas provincias. Este esquema productor minorista permite a los gobiernos aumentar impuestos en distintas fases de la cadena. Los autores encuentran que las provincias aumentan los impuestos tanto en la fase alta como baja de la cadena de valor, pero la combinación de los dos instrumentos depende del grado de competencia en la fase baja y de las asimetrías del mercado.

## **2.2. Los modelos de equilibrio general computado**

Los modelos de equilibrio general computado (CGE en inglés) son herramientas muy utilizadas para realizar evaluaciones de políticas fiscales. Estos modelos se caracterizan por construir sistemas que consideran la interacción de múltiples mercados, en donde están presentes las relaciones entre todos los agentes económicos que forman parte de dicho sistema. Así, un cambio de alícuota impositiva se transmite por todo el sistema, generando un nuevo punto de equilibrio con la política fiscal aplicada. Esta metodología fue utilizada de manera creciente luego del trabajo precursor desarrollado por Johansen (1960). Los modelos CGE para los países en desarrollo comenzaron a aplicarse a mediados de los años setenta. Taylor (1980), Dervis et al. (1982), De Melo y Robinson(1989), Robinson (1989), Taylor (1990) y más recientemente Lofgren et al. (2002), construyeron modelos CGE considerando las condiciones estructurales de diversos países en desarrollo.

En América Latina, Cicowiez y Porto (2012) evaluaron los efectos fiscales de reducciones unilaterales de aranceles aplicando un modelo CGE a ocho países de la región. En Argentina, Di Gresia (2009) investigó los cambios en la estructura tributaria, desagregando al sector gobierno en sector nacional y provincial. Chisari y Cicowiez (2010) estimaron el costo marginal de los fondos públicos a través de un modelo CGE estático. Chisari et al. (2014) construyeron un modelo para evaluar el impacto de la caída en los precios de las commodities para Argentina, Chile, Brasil

y Uruguay.

A nivel regional existe una menor producción de modelos CGE, en parte debido a la menor información estadística disponible. Jones y Whalley (1989) construyeron un modelo para Canadá para evaluar impactos regionales de políticas provinciales y federales. Cardenete et al. (2017) elaboraron un modelo para analizar el impacto económico de cambios en el impuesto a la renta de las personas físicas en Andalucía. Rutherford y Törmä (2009) construyeron un modelo multi sectorial y multi regional para Finlandia, con el fin de evaluar los impactos macroeconómicos de reformas fiscales. En Argentina, Chisari et al. (2013) construyeron un modelo bi regional para la Ciudad de Buenos Aires y el resto del país, con el objetivo de estudiar el impacto de modificaciones en las políticas tributarias. En este trabajo los autores debieron separar las cuentas nacionales entre las regiones un debido a la inexistencia de una matriz insumo producto para la Ciudad de Buenos Aires.

### **3. Estructura productiva y tributaria de La Provincia de Córdoba**

Los recursos de los gobiernos provinciales provienen de dos fuentes: aquellas de origen provincial y aquellas de origen nacional, y la ponderación de cada partida varía entre provincias. En Córdoba, el 38.8% de los recursos son de origen provincial, mientras que el 61,2% restante corresponden a la jurisdicción nacional.

Con respecto a la composición tributaria provincial, Córdoba se inscribe dentro de la media nacional. A continuación se presenta la recaudación tributaria del año 2015 del gobierno de la Provincia Córdoba:

Tabla 2: **Estructura Tributaria, Provincia de Córdoba, año 2015**

	Total, en miles de \$	Participacion en el total
<b>Ingresos tributarios</b>	59 233 663	–
<b>I. Ingresos Provinciales</b>	23 004 320	38.8 %
Impuesto a los Ingresos Brutos	18 224 433	30.8 %
Impuesto Inmobiliario	1 595 113	2.6 %
Impuesto de Sellos	2 372 020	4.0 %
Impuestos a la Propiedad Automotor	812 753	1.4 %
<b>II. Participación Federal de Impuestos</b>	28 509 766	48.2 %
Coparticipación Federal de Impuestos	23 167 197	39.2 %
15 % CFI	428 077	0.7 %
Ley 26.075. Financiamiento Educativo	4 914 491	8.3 %
<b>III. Ingresos Nacionales</b>	7 719 578	13.0 %
Impuesto a las Ganancias-EFC	4 170 741	7.0 %
Resto	3 548 837	5.0 %

**Fuente: Ministerio de Finanzas de La Provincia de Córdoba**

Como se observa en la tabla precedente el Impuesto a los Ingresos Brutos tuvo un peso en 2015 del 30.8 % en el total de recursos tributarios, alcanzando el 79,2 % del total de los recursos de origen provincial. Le siguió el impuesto a los sellos, con un peso del 4 %, el Inmobiliario con un 2.6 %, y el Automotor con un 1.4 %.

### **3.1. Estructura productiva e ingresos brutos**

Para analizar el peso de los impuestos aplicados sobre la estructura productiva se utilizaron los datos aportados por la matriz insumo producto y los cuadros de oferta y utilización. En ella se encuentran desagregados los impuestos de ingresos brutos aplicados sobre los insumos intermedios, consumo de las familias, gobierno, inversión, exportaciones al resto del país y exportaciones al resto del mundo. En la siguiente tabla se presenta el peso de dicho impuesto en los productos demandados:

Tabla 3: **Ingresos Brutos en terminos del producto demandado, MIP 2003**

	Consumo intermedio	Consumo Final	Inversión	Resto del País	Resto del Mundo
Agropecuario	0.56 %	0.36 %	0.79 %	0.29 %	0.51 %
Madera sin elaborar	0.17 %	–	–	–	0.24 %
Pescados	0.33 %	0.81 %	–	0.27 %	–
Minería	0.76 %	0.79 %	–	0.31 %	0.47 %
Electricidad	0.35 %	–	–	–	–
Alimentos	0.63 %	0.67 %	–	0.28 %	0.61 %
Bebidas y tabaco	0.47 %	0.41 %	–	0.30 %	1.23 %
Textil	0.16 %	0.18 %	–	0.27 %	0.68 %
Madera	0.39 %	–	–	0.30 %	0.47 %
Papel	0.31 %	0.27 %	–	0.29 %	0.39 %
Refinación petroleo	0.06 %	0.00 %	–	2.72 %	0.05 %
Químicos	0.25 %	0.10 %	–	0.51 %	1.28 %
Plásticos	0.39 %	0.48 %	–	0.30 %	0.44 %
Otras manufacturas	2.81 %	1.84 %	0.64 %	2.18 %	0.69 %
Minerales no metálicos	0.52 %	0.31 %	0.28 %	0.35 %	1.75 %
Metálicos básicos	0.07 %	–	–	0.24 %	0.00 %
Productos metálicos	0.26 %	0.29 %	0.33 %	0.23 %	0.34 %
Maquinaria	0.42 %	0.25 %	0.51 %	0.37 %	0.90 %
Vehículos	0.42 %	0.47 %	0.17 %	0.25 %	0.45 %
Construcción	0.12 %	0.59 %	0.59 %	–	–
Hoteles y restaurantes	0.69 %	0.52 %	–	–	–
Transporte	0.49 %	0.69 %	–	–	–
Distribución Eléctrica	0.22 %	0.23 %	–	–	–
Distribución Gas	0.50 %	0.54 %	–	–	–
Agua	0.56 %	0.58 %	–	–	–
Financieros	0.59 %	1.57 %	–	–	–
Comunicaciones	3.22 %	3.18 %	–	–	–
Educación	0.58 %	0.69 %	–	–	–
Salud	0.07 %	0.28 %	–	–	–
Otros servicios	0.99 %	0.54 %	–	–	–

**Fuente: Dirección de Estadísticas de la Provincia de Córdoba**

La tabla detalla el porcentaje de ingresos brutos pagados por producto demandado por cada sector productivo e institución. A modo de ejemplo, la octava fila y primera columna muestran que las actividades productivas pagan un 1.6 % por cada unidad de producto textil demandado como insumo. Si se observa la sexta fila y segunda

columna se tiene el porcentaje de pago de ingresos brutos que realiza el consumo final (familias y gobierno) cuando consumen una unidad de productos agroalimenticios (0.67%).

De esta manera la matriz de insumo producto y los cuadros de oferta y utilización permiten evaluar de manera precisa el pago que los sectores productivos realizan por ingresos brutos (entre otros impuestos), y modificar o eliminar alícuotas a una actividad y producto determinado, cuantificando los cambios que se producen a nivel recaudatorio, de precios y cantidades producidas. Estos valores, correspondientes al año 2003, se fueron modificando repetidamente con el transcurso de los años. Para el año 2017 las alícuotas publicadas en la ley impositiva N 10.412 fueron significativamente mayores a las del año 2003. En consecuencia, para realizar las simulaciones se aplicaron las alícuotas del 2017 al año base <sup>1</sup>.

### **3.2. La matriz de contabilidad Social**

La aplicación de los modelos CGE utilizan como base las Matrices de Contabilidad Social (MCS). La MCS es una extensión de la Matriz Insumo-Producto Leontieff, en donde en su marco más general incorpora los flujos de pagos a las familias, empresas, gobierno y resto del mundo, a la vez que registra la demanda de bienes y servicios realizada por estas instituciones (Robinson, 2006).

Para la calibración del modelo se construyó una matriz de contabilidad social (SAM en inglés) a partir de la matriz insumo producto y la cuenta de generación del ingreso e insumo mano de obra provincial (Quaglia, 2017). La SAM construida para calibrar el modelo contiene 32 actividades y 33 productos.

En el siguiente cuadro se presenta un esquema de los productos, actividades, instituciones e impuestos que componen la matriz:

---

<sup>1</sup>Las alícuotas aplicadas a las simulaciones se encuentran en el anexo.

Tabla 4: Componentes de la Matriz de Contabilidad Social

Instituciones	Gob. Municipal	Impuestos	Ingresos Brutos	Márgenes de Comercio y Transporte	Domésticas
	Gob. Provincial		IVA		Exportaciones RP
	Gob. Nacional		Directo Municipal		Importaciones RP
	Caja Jubilaciones		Directo Provincial		Expo RM
	Hogares		Directo Nacional		Importaciones RM
	Resto del País (RP)		Ap. y Contribuc.		
	Resto del Mundo (RM)		Int. Expo RP		
Producción	32 Actividades		Int. Expo RM	Factores de Producción	Factor Capital
	33 Productos		Ret. Exportaciones		Factor Trabajo
			Resto de impuestos		

**Fuente:** Dirección de Estadísticas de la Pcia. de Cba, Ministerio de Hacienda de la Nación, FMI , Caja de Jubilaciones de Córdoba, Ministerio de Finanzas de la Pcia. de Cba.

La matriz describe las relaciones entre los sectores e instituciones de la economía de la provincia de Córdoba. Se definieron tres niveles de gobierno: Nacional, Provincial y Municipal. Además fue modelada por fuera del sector público provincial la Caja de Jubilaciones de la provincia. El gasto público en bienes y servicios fueron agregados en el gobierno provincial, que recibe transferencias del gobierno municipal y nacional. El ingreso tributario del gobierno se realiza a través de impuestos directos sobre las familias e indirectos sobre las actividades y los productos. Fueron definidos impuestos a los ingresos brutos, a los productos exportados al resto del país y al resto del mundo, a las importaciones, y a los hogares. El gobierno nacional recauda mediante impuestos directos, iva, aportes y contribuciones a la seguridad social, retenciones a las exportaciones y coparticipa parte de sus ingresos a los gobiernos provincial y municipal. Se definieron los márgenes de comercio y transporte, diferenciando entre uso doméstico, exportaciones e importaciones al resto del país y resto del mundo.

#### 4. Descripción del modelo CGE

El modelo (cuyas ecuaciones se encuentran en el anexo I) supone que la Provincia de Córdoba es una provincia sin influencia en precios a nivel internacional, y tampoco tiene poder para modificar los precios del comercio nacional. La producción se realiza a nivel de las actividades, que pueden producir más de un producto. Utilizan tecnologías modeladas con funciones de elasticidad de sustitución constante (CES)

para combinar los factores productivos y funciones Leontieff para combinar el valor agregado y los insumos intermedios.

Los bienes y servicios producidos doméesticamente pueden venderse al mercado interno, al resto del país o al resto del mundo, a través de funciones de elasticidad de transformación constante (CET). Las instituciones definidas en el modelo son las familias, los gobiernos en sus tres niveles, la Caja de Jubilaciones provincial, el resto del país y el resto del mundo. Las familias reciben ingresos de los factores productivos y de transferencias de las otras instituciones. Los gastos incluyen consumo de productos, pago de impuestos y transferencias al resto de las instituciones.

Los gobiernos nacional y municipal recaudan a través de los tributos, realizan gastos en bienes y servicios y transfieren parte de sus ingresos a los hogares y al gobierno provincial. El gobierno provincial percibe ingresos por impuestos cobrados a la producción, los hogares, la inversión, los productos exportados al resto del país y resto del mundo, y recibe transferencias por coparticipación desde el estado nacional. La caja de jubilaciones recauda a través de los aportes y contribuciones que realiza el factor trabajo (que también paga aportes y contribuciones a la nación) y destina sus ingresos a realizar transferencias a las familias. Además recibe aportes del estado provincial y nacional para financiar su déficit.

La cuenta corriente con el resto del país se define mediante la demanda de bienes y servicios producidos internamente y la oferta de productos elaborados en el resto del país. La diferencia entre ambos define el ahorro del resto del país. El saldo de la balanza de pagos entre la provincia y el resto del mundo está compuesto por la diferencia entre las exportaciones e importaciones de bienes y servicios, los pagos de capital y trabajo y las transferencias entre ambas instituciones.

El comercio entre la provincia y el resto del país y el mundo fue modelado en dos niveles a través de funciones Armington (1969). Las cantidades consumidas de productos domesticos e importados del resto del país se combinan formando el bien compuesto nacional, y posteriormente el producto nacional se combina con los productos importados del resto del mundo. De esta forma se representa el comercio intraindustria tanto con el resto del país como con el resto del mundo. Los agentes consumen de manera indistinta bienes doméesticos e importados del resto del país y el mundo. Las composiciones finales dependerán de las elasticidades de sustitución y los cambios en los precios relativos<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>Para calibrar las funciones CES y CET de la producción y el comercio internacional se utilizaron las elasticidades estimadas en Cicowiez (2011) -ver anexo-. Las elasticidades para el resto del país fueron definidas con valores unitarios.

## 4.1. Cierres macro

El modelo construido puede funcionar con diferentes reglas de cierre macro. Para las simulaciones se supuso que los hogares tienen una tasa de ahorro fija, y su consumo se define a través de preferencias de tipo Cobb Douglas. El gobierno provincial tiene su gasto fijado exógenamente, y tasas impositivas fijas, por lo que el ahorro del gobierno provincial es endógeno (implícitamente se establece que el déficit se financia con bonos). El gobierno municipal y nacional tienen tasas impositivas fijas, y transfieren todos sus ingresos a los hogares y al gobierno provincial, que realizan el consumo de bienes y servicios finales. La Caja de Jubilaciones mantiene constante las transferencias a las familias en términos reales, y sus ingresos variarán en consonancia con el aumento o disminución del empleo.

El comercio con el resto del país define la cuenta corriente, dada por las exportaciones de productos domésticos y las importaciones de productos nacionales. La cuenta corriente incluye una variable implícita de tipo de cambio nominal, que se encuentra fija ya que no es una variable de ajuste. Los cambios se producen vía cantidades a través de la variación del ahorro del resto del país, que es flexible en este cierre.

También se supuso que las cantidades ofrecidas y demandadas por la provincia a nivel internacional no generan variaciones en el tipo de cambio nominal. Así, el ahorro del resto del mundo es flexible, mientras que el tipo de cambio nominal se encuentra fijo. Los planes de inversión de las firmas se realiza de manera independiente al nivel de ahorro efectivo, por lo tanto se encuentra determinada exógenamente. Este cierre de tipo investment-driven provoca que ante shocks exógenos la economía deba generar el ahorro suficiente para financiar la inversión. Los mercados son competitivos, el factor trabajo es móvil entre sectores mientras que el capital es específico por actividad económica. Así, el modelo tiene un horizonte temporal de mediano plazo. Por último, el numerario utilizado para las simulaciones es el salario nominal, ya que se supone que el valor del salario se fija mediante acuerdos institucionales fuera del modelo. (Taylor, 1990)

## 5. Simulaciones

Las simulaciones tienen el objetivo de cuantificar los efectos que diferentes políticas tributarias tienen en el conjunto de la economía. En particular, resulta relevante analizar los cambios que se producen en la recaudación provincial, en el consumo de los hogares, las exportaciones, importaciones y en el producto geográfico bruto. El

año base utilizado para las comparaciones tiene aplicadas las alícuotas del año 2017<sup>3</sup>. En primera instancia se simuló la eliminación del impuesto a los ingresos brutos para toda la economía. Luego se simularon diferentes alternativas para reemplazar este tributo manteniendo el mismo ahorro del gobierno provincial previo a la eliminación del impuesto. Las simulaciones se presentan resumidas a continuación.

- iibb0-tmin: Eliminación de iibb y aplicación de un impuesto a las ventas del 15.2 % exclusivamente a los hogares
- iibb0-tcap: Eliminación de iibb y creación de un impuesto a la retribución del factor capital del 13.3 %
- iibb0-tvapro: Eliminación de iibb y aplicación de un impuesto a las ventas a los hogares y las exportaciones al resto del país del 10.5 %.

Los resultados agregados de las simulaciones se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 5: **Resultados agregados -cambios % con respecto a la base-**

	Base (millones de \$)	iibb0-tmin 15.2 % vta min	iibb0-tcap 13.3 % gan prov	iibb0-tvapro 10.5 % iva prov
PGB (valor agregado )	28 207	1.0 %	1.7 %	0.3 %
Consumo de los hogares	15 112	-1.4 %	1.9 %	-1.1 %
Exportaciones RP	7 971	3.4 %	2.9 %	-3.2 %
Importaciones RP	8 850	0.8 %	3.1 %	-0.7 %
Exportaciones RM	7 004	4.3 %	3.8 %	6.5 %
Importaciones RM	3 535	0.8 %	2.5 %	-0.7 %
Ahorro Gob. Provincial	1 987	0.0 %	0.0 %	0.1 %
Recaudación Provincial	3 136	-10.9 %	-2.4 %	-7.9 %
IPC	1	8.2 %	-3.3 %	3.7 %
Salario Real	1	-7.6 %	3.4 %	-3.5 %
Empleo	9 647	2.7 %	4.6 %	0.9 %

**Fuente: resultados del modelo**

<sup>3</sup>De esta manera, el año base es una simulación en si misma. Al aplicar las alícuotas actuales, el peso de la recaudación de Ingresos Brutos en la recaudación tributaria de origen provincial pasa del 50 % al 72 %.

La primer simulación consistió en eliminar ingresos brutos y reemplazarlo por un impuesto a las ventas minoristas.<sup>4</sup> Para que el ahorro del gobierno se mantenga constante la alícuota del nuevo impuesto aplicado debe ser del 15.2 %.

Este cambio impositivo impacta fuertemente en los hogares, que son los que soportan la nueva carga tributaria. La eliminación de ingresos brutos y la creación del nuevo impuesto influye en el índice de precios al consumidor, que aumenta 8.2 %.

Las ventas al resto del país y el resto del mundo se ven beneficiadas por la reducción impositiva. Los productores orientan su producción al mercado nacional e internacional y las exportaciones al resto del país aumentan 3.4 %, mientras que las exportaciones al resto del mundo suben un 4.3 %. Las importaciones crecen por el aumento de la actividad económica, fundamentalmente por la mayor demanda de las actividades que venden su producción al resto del país. Las importaciones se incrementan en un 0.8 % para los productos provenientes del resto del país, al igual que para aquellos de origen internacional.

La suba de precios al consumidor disminuye el salario real un -7.6 %. Esta pérdida de poder adquisitivo de los asalariados es parcialmente compensada por el aumento del empleo, que sube 2.7 % estimulado por las exportaciones. No obstante, el saldo final para los hogares es negativo, y su consumo cae un -1.4 %. En términos agregados, el PGB aumenta 1.0 %, y se produce una reasignación de recursos hacia el sector externo en desmedro del consumo de las familias.

La recaudación necesaria para mantener el equilibrio en las cuentas públicas es menor al año base, debido a que el incremento de precios aumenta las transferencias nominales desde el gobierno nacional y municipal.

La segunda simulación supone el reemplazo del impuesto a los ingresos brutos por un impuesto a la remuneración del factor capital del 13.3 %. En este escenario, la nueva carga tributaria es soportada enteramente por los empresarios.

El efecto en el conjunto de la economía es positivo, y al eliminar la distorsión de precios producida por el impuesto a los ingresos brutos el PBG aumenta un 1.7 %. La disminución de precios es igual para todos los agentes económicos, y el índice de precios al consumidor disminuye un -3.3 %. Esta caída incrementa el salario real un 3.4 %. El empleo crece un 4.6 % y el consumo de los hogares sube un 1.9 %. Se

---

<sup>4</sup>El impuesto fue aplicado a todos los productos que pagan iva, para mantener un criterio unificado en materia de cargas y excepciones. El modelo permite aplicar alícuotas e incorporar impuestos específicos para cada producto demandado, y se podría aplicar una alícuota diferente a cada producto. Para las simulaciones se optó por un mismo valor para todos los productos para homogeneizar el análisis.

incrementan las exportaciones al resto del país y al resto del mundo en un 2.9% y 3.8% respectivamente, y las importaciones suben por mayor nivel de actividad y consumo interno.

La tercera simulación consiste en aplicar un iva provincial del 10.5% en reemplazo del impuesto a los ingresos brutos. En este caso la carga tributaria se reparte entre los hogares y el resto del país, ya que suben los precios finales debido al nuevo tributo.

Las exportaciones al resto del país caen producto del aumento de precios un -3.2%, al tiempo que las exportaciones al resto del mundo, que no están alcanzadas por el impuesto, aumentan un 6.5%. En este escenario, el sector agropecuario, de agroalimentos y automotriz son las actividades que dinamizan la economía, ya que entre ambas explican el 93% de las exportaciones al resto del mundo. Las importaciones, por su parte, se reducen en un 0.7% debido a la menor demanda de los hogares y las actividades que abastecen al mercado interno. De esta manera, el PGB se incrementa un 0.3% impulsado por las ventas al sector externo.

El índice de precios al consumidor aumenta un 3.7%, el salario real cae -3.5%, y el empleo sube 0.9%. En consecuencia el consumo final de los hogares disminuye un -1.1%.

En la siguiente tabla se presentan los resultados sobre el PGB a nivel sectorial:

Tabla 6: **Resultados agregados -cambios % con respecto a la base-**

	Base (millones de \$)	iibb0-tmin 15.2 % vta min	iibb0-tcap 13.3 % gan prov	iibb0-tvapro 10.5 % iva prov
<b>Bienes</b>	<b>13 869</b>	<b>1.6 %</b>	<b>1.6 %</b>	<b>0.7 %</b>
Agropecuarios	6 584	0.3 %	0.3 %	0.1 %
Minería	133	0.2 %	0.1 %	0.1 %
Agroindustria	2 239	3.5 %	3.6 %	2.6 %
Industria automotriz	690	8.1 %	8.4 %	3.6 %
Industrias metálicas	383	2.0 %	2.0 %	-0.2 %
Industrias Químicas	335	1.2 %	1.3 %	1.2 %
Maquinaria	824	2.1 %	2.1 %	-0.5 %
Otras industrias	1 140	2.5 %	3.1 %	0.2 %
Construcción	1 540	0.7 %	0.4 %	0.6 %
<b>Servicios</b>	<b>14 221</b>	<b>0.4 %</b>	<b>1.7 %</b>	<b>0.0 %</b>
Comercio	2 700	0.6 %	1.8 %	-0.4 %
Hoteles y restaurantes	524	0.0 %	2.6 %	0.1 %
Transp, Almac y Com	2 790	0.4 %	1.9 %	0.1 %
Admin. Pública	1 188	0.6 %	0.2 %	0.4 %
Enseñanza	1 118	4.2 %	1.2 %	2.7 %
Salud	754	-0.7 %	2.5 %	-0.5 %
Resto de servicios	5 147	-0.4 %	1.8 %	-0.5 %

**Fuente: resultados del modelo**

La tabla precedente detalla los cambios que se producen en el Valor Agregado a nivel sectorial. En todos los casos, las alternativas evaluadas tienen impactos positivos en el PGB a nivel agregado. En el primer escenario (iibb0-taxmin) el cambio de ingresos brutos por el impuesto a las ventas minoristas tiene mayor repercusión en los sectores productores de bienes. Este resultado se debe a que estas actividades colocan buena parte de su producción en el resto del país y en el exterior, y la desgravación impositiva estimula las exportaciones. El sector automotriz lidera la suba con un 8.1 %, seguido de la agroindustria, que se incrementa un 3.5 %. El resto de la industria incrementa su producción entre un 1.2 % y 2.1 %.

En la tercer columna se aprecian los resultados de la segunda alternativa de reforma.

Suplantar el impuesto a los ingresos brutos por un tributo al capital es la opción que mayor impacto tiene sobre el producto bruto regional. A nivel sectorial, las actividades productoras de servicios aumentan su valor agregado un 1.7%. Debido a que este impuesto no modifica directamente los precios relativos, los beneficios en términos de aumento del producto se distribuye más simétricamente entre los sectores. Así, las actividades dedicadas a la producción de bienes incrementan su valor agregado un 1.6%.

Finalmente, la simulación que aplica un iva provincial a los productos consumidos por los hogares y el resto del país es la alternativa menos expansiva en términos del PGB. En este escenario, los sectores productores de bienes incrementan su valor agregado en un 0.7%, impulsados por las exportaciones al resto del mundo de la industria automotriz y la agroindustria. Los servicios, por su parte, se ven resentidos por la menor demanda de los hogares, y no se generan cambios en su valor agregado.

## 6. Conclusiones

Desarrollar reformas tributarias a nivel provincial y nacional resulta necesario para potenciar el crecimiento económico general. En este contexto, el análisis cuantitativo de las políticas impositivas es sumamente importante para que los estados provinciales puedan planificar su accionar con previsibilidad en términos de resultados.

A diferencia de lo que ocurre a nivel nacional, la información disponible para realizar evaluaciones cuantitativas en el ámbito provincial se encuentra seriamente restringida. La provincia de Córdoba, con su matriz insumo producto, es la única excepción en la materia. Utilizando esa información en el presente trabajo se construyó un modelo de equilibrio general computado para evaluar cuantitativamente las políticas públicas a nivel provincial y explorar alternativas de reforma tributaria.

Tomando en cuenta el elevado peso del impuesto a los ingresos brutos en la recaudación de las provincias, cualquier reforma impositiva que pretenda eliminar dicho impuesto tiene que considerar diversas alternativas para suplantar su financiamiento. Así, en primera instancia se simuló la creación de un impuesto a las ventas minoristas en su reemplazo. Para poder mantener equilibradas las cuentas públicas el valor de la alícuota debería ser del 15.2%. Desde el punto de vista macro, esta reforma tiene un impacto positivo en el PGB regional, que se ve impulsado por las mayores exportaciones al resto del país y resto del mundo. Como contrapartida, los hogares disminuyen su consumo en términos reales, debido a que son éstos los que

soportan toda la nueva carga tributaria.

La segunda simulación consistió en reemplazar ingresos brutos por un impuesto a los propietarios del factor capital. En este caso la alícuota necesaria para mantener el ahorro del gobierno constante es del 13.3%. Esta alternativa, al no modificar directamente los precios relativos, tiene un impacto más equitativo entre instituciones. El producto aumenta 1.7%, y el consumo de los hogares hace lo propio un 1.9%. Así, la creación de un impuesto al capital es la única alternativa que incrementa el consumo de las familias. Además, su carácter progresivo se encuentra implícito, porque la carga tributaria es soportada por los hogares de mayores ingresos.

En tercer lugar, se aplicó un iva provincial del 10.5% en reemplazo del impuesto a los ingresos brutos con base en los hogares y las exportaciones al resto del país. En esta simulación el impacto en el nivel de actividad es del 0.3%. Los hogares y el resto del país disminuyen su consumo, mientras que las exportaciones al resto del mundo se ven estimuladas por la reducción impositiva.

Cabe destacar que estas simulaciones son algunas de las múltiples posibilidades que ofrece el modelo. Para homogeneizar el análisis sectorial las alícuotas aplicadas en cada simulación fueron iguales para todos los productos. No obstante, se podría gravar de manera específica cada bien diferenciando por institución y sector productivo para evaluar políticas específicas de impuestos y subsidios, cuantificando el impacto tanto a nivel sectorial como en términos agregados.

De esta manera, la utilización de modelos CGE calibrados para las economías provinciales brindan valiosa información para el análisis de la política fiscal. En ese sentido, la elaboración de matrices insumo producto, cuentas de generación del ingreso e insumo mano de obra a nivel provincial constituyen un primer paso necesario en la construcción de herramientas cuantitativas integrales para los estados provinciales. Los resultados obtenidos son sumamente relevantes para la planificación de las políticas públicas en el orden provincial y nacional.

## Referencias

- [1] Armington, P. (1969). A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. IMF Staff Papers.
- [2] Campoy-Muñoz, M. Pilar; Cardenete, M. Alejandro; Delgado, M. Carmen (2017), Impacto Económico de una reducción del IRPF en Andalucía a través de un Modelo de Equilibrio General Aplicado, Revista de Estudios Regionales, núm. 108, pp. 79-99 Universidades Públicas de Andalucía, Málaga, España
- [3] Chisari, O. y Cicowiez, M. (2010). Marginal Cost of Public Funds and Regulatory Regimes: Computable General Equilibrium Evaluation for Argentina. Revista de Análisis Económico, Vol. 25, N° 1, pp. 79-116 – Argentina
- [4] Chisari O. O., C. A. Romero, G. Ferro, R. Theller, M. Cicowiez, J. Ferraro, M. González, A. Blanco y J. Maquieyra (2009). Un Modelo de Equilibrio General Computable para la Argentina. PNUD Argentina.
- [5] Chisari, Omar, Mastronardi, Leonardo, y Romero, Carlos (2014). Commodities prices and critical parameters for macroeconomic performance: a CGE analysis for Argentina, Brazil and Chile. XLIX Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Misiones.
- [6] Chisari, Omar, Mastronardi, Leonardo, y Romero, Carlos (2013). Un modelo de equilibrio general con dos regiones: Ciudad de Buenos Aires y resto de Argentina. Evaluación de impacto de políticas impositivas. XLVIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Rosario.
- [7] Cicowiez, Martín, y Porto, Natalia (2012). Impacto fiscal de la liberalización comercial en América Latina: un análisis de equilibrio general XLVIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Trelew.
- [8] Cicowiez, Martín (2011), Un Modelo de Equilibrio General Computado para la Evaluación de Políticas Económicas en Argentina: Construcción y Aplicaciones. Tesis de Doctorado, UNLP.
- [9] Cont, Walter y Fernández Felices, Diego (2016). Multi-stage taxation by subnational governments: Tax incidence and Leviathan taxation, Documento de trabajo Nro. 108, Serie Documentos de Trabajo, Departamento de Economía e Instituto de Investigaciones Económicas Universidad Nacional de la Plata.
- [10] Dervis, Kemal, Jaime de Melo and Sherman Robinson (1982). General Equilibrium-Models for Development Policy. Cambridge: Cambridge University Press.
- [11] De Melo, Jaime, and Robinson, Sherman (1989). Product differentiation and the treatment of foreign trade in computable general equilibrium models of small economies, Journal of International Economics 27 (1989) 47-67. North-Holland

- [12] Di Gresia, Luciano (2003). Impuesto sobre los Ingresos Brutos: Análisis Comparativo de su Evolución y Perspectivas. Documento de Federalismo Fiscal Nro. 7, Universidad Nacional de La Plata.
- [13] Di Gresia, Luciano (2009). Impacto Federal de Reformas Tributarias. Una Aproximación de Equilibrio General Computado. Anales Reunión Anual Asociación Argentina de Economía Política.
- [14] Harberger, Arnold C. (1962). The Incidence of the Corporation Income Tax. *Journal of Political Economy* 70 (3): 215-240.
- [15] Johansen, Leif (1960). *A Multi-Sectoral Study of Economic Growth*. Amsterdam: North-Holland.
- [16] Jones, R. y J. Whalley, (1989). A Canadian regional general equilibrium model and some applications, *Journal of Urban Economics*, N 25, pp.368-404.
- [17] Lofgren, Hans, Rebecca Lee Harris and Sherman Robinson (2002). A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in GAMS. International Food Policy Research Institute (IFPRI) *Microcomputers in Policy Research* 5.
- [18] Piffano, Horacio (2003). Reconsiderando la pregunta: ¿Es el IVA Subnacional la alternativa preferible?, *Documentos de Federalismo Fiscal*; no. 9, Universidad Nacional de La Plata
- [19] Piffano, Horacio (2014). Opciones tributarias de los gobiernos subnacionales en el nuevo escenario federal, Departamento de Economía, UNLP. Documento de Trabajo Nro. 103, La Plata.
- [20] Robinson, Sherman (1989). Multisectoral Models. En H. Chenery y T. N. Srinivasan (eds.). *Handbook of Development Economics* (Vol. 2).Amsterdam: North Holland.
- [21] Porto, A., (2004). *Disparidades regionales y federalismo fiscal*. EDULP. Universidad Nacional de La Plata.
- [22] Quaglia, D., (2017). *Construcción de una Matriz de Contabilidad Social para la Provincia de Córdoba*, Mimeo.
- [23] Robinson, Sherman (2006). *Macro Models and Multipliers: Leontief, Stone, Keynes, and CGE Models*. deJanvry, Alain y Kanbur, Ravi (eds.). *Poverty, Inequality and Development: Essays in Honor of Erik Thorbecke*. New York: Springer Science.
- [24] Rutherford, Thomas F. and Törmä, Hannu(2009). *Efficiency of Fiscal Measures in Preventing Out-migration from North Finland*,Regional Studies, UK.
- [25] Taylor, Lance; Bacha, Edmar L.; Cardoso , Eliana; Lysy, Frank (1980). *Models of Growth and Distribution for Brazil*Word Bank – Oxford University Press.
- [26] Taylor, Lance (1990). *Socially Relevant Policy Analysis. Structuralist Computable General Equilibrium Models for the Developing*. The MIT Press.

## 7. ANEXO 1: El modelo

### Producción

$$QVA_a = \pi_a \sum_c [\delta_{f,a}^{va} QF_{f,a}^{-\rho va_a}]^{-\frac{1}{\rho va_a}} \quad (1)$$

$$\frac{QF_{f,a}}{QVA_a} = \left( \frac{PVA_a}{WF_f WFDIST_{f,a}} \right)^{\sigma va_a} (\delta_{f,a}^{va})^{\sigma va_a} \pi_a^{(\sigma va_a - 1)} \quad (2)$$

$$PA_a(1 - ta_a)QA_a = PVA_aQVA_a + PINTA_aQINTA_a \quad (3)$$

$$QVA_a = iva_aQA_a \quad (4)$$

### Precios del comercio nacional

$$PMRP_c = EXRRP pwrp_c + \sum_{ct} PQ_{ct} icmrp_{ct,c} \quad (5)$$

$$PERP_c = \frac{EXRRP pwrp_c}{(1 + tvat_{c,rp} + tvatprov_{c,rp})(1 + tiibb_{c,rp})} - \frac{terpint_c EXRRP pwrp_c}{(1 + tvat_{c,rp} + tvatprov_{c,rp})(1 + tiibb_{c,rp})} - \sum_{ct} PQ_{ct} icerp_{ct,c} \quad (6)$$

### Precios del comercio internacional

$$PM_c = (1 + tm_c)EXRpwm_c + \sum_{ct} PQ_{ct} icm_{ct,c} \quad (7)$$

$$PE_c = (1 - te_c - teint_c)EXRpwe_c - \sum_{ct} PQ_{ct} ice_{ct,c} \quad (8)$$

### Precios domésticos

$$PDD_c = PDS_c + \sum_{ct} PQ_{ct} icd_{ct,c} \quad (9)$$

## Producto

$$QX_a = \sum_c \theta_{a,c} QA_c \quad (10)$$

$$PA_a = \sum_c \theta_{a,c} PX_c \quad (11)$$

## Índice de precios al consumidor y productor

$$\sum_c cwt_{s_c,h} PQD_{c,ac} = CPI \quad (12)$$

$$\sum_c dwts_c PD_c = DPI \quad (13)$$

## Tipo de cambio real y salario real

$$WFREAL_{lab} = \frac{WF_{lab}}{CPI} \quad (14)$$

$$REXR = \frac{EXR}{DPI} \quad (15)$$

## Bien Compuesto Consumo dentro del país

$$QQDRP_c = aqdrp_c [\delta qdrp_c^{MRP} QMRP_c^{-\rho qdrp_c} + \delta qdrp_c^D QD_c^{-\rho qdrp_c}]^{-\frac{1}{\rho qdrp_c}} \quad (16)$$

$$\frac{QMRP_c}{QD_c} = \left( \frac{PDD_c}{PMRP_c} \frac{\delta qdrp_c^{MRP}}{\delta qdrp_c^D} \right)^{\frac{1}{(1+\rho qdrp_c)}} \quad (17)$$

$$PQDRP_c QQDRP_c = PMRP_c QMRP_c + PDD_c QD_c \quad (18)$$

$$QQDRP_c = QD_c + QMRP_c \quad (19)$$

## Bien Compuesto Producción resto del país

$$QXDRP_c = atdrp_c [\delta tdrp_c^{ERP} QERP_c^{\rho tdrp_c} + \delta tdrp_c^D QD_c^{\rho tdrp_c}]^{\frac{1}{\rho tdrp_c}} \quad (20)$$

$$\frac{QERP_c}{QD_c} = \left( \frac{PERP_c}{PDS_c} \frac{\delta tdrp_c^D}{\delta tdrp_c^{ERP}} \right)^{\frac{1}{(\rho tdrp_c - 1)}} \quad (21)$$

$$PXDRP_c QXDRP_c = PDS_c QD_c + PERP_c QERP_c \quad (22)$$

$$QXDRP_c = QD_c + QERP_c \quad (23)$$

## Bien Compuesto Consumo Resto del Mundo

$$QQ_c = aq_c [\delta q_c^M QM_c^{-\rho q_c} + \delta q_c^{DRP} QQDRP_c^{-\rho q_c}]^{-\frac{1}{\rho q_c}} \quad (24)$$

$$\frac{QM_c}{QQDRP_c} = \left( \frac{PQDRP_c}{PM_c} \frac{\delta q_c^M}{\delta q_c^{DRP}} \right)^{\frac{1}{(1+\rho q_c)}} \quad (25)$$

$$PQS_c QQ_c = PM_c QM_c + PQDRP_c QQDRP_c \quad (26)$$

$$QQ_c = QQDRP_c + QM_c \quad (27)$$

$$PQ_c = PQS_c (1 + tq_c) \quad (28)$$

$$PQD_{c,ac} = PQ_c (1 + tiibb_{c,ac}) (1 + tvat_{c,ac} + tvatprov_{c,ac}) \quad (29)$$

## Bien Compuesto Producción Resto del Mundo

$$QX_c = at_c [\delta t_c^E QE_c^{\rho t_c} + \delta t_c^{DRP} QXDRP_c^{\rho t_c}]^{\frac{1}{\rho t_c}} \quad (30)$$

$$\frac{QE_c}{QXDRP_c} = \left( \frac{PE_c}{PXDRP_c} \frac{\delta t_c^{DRP}}{\delta t_c^E} \right)^{\frac{1}{(\rho t_c - 1)}} \quad (31)$$

$$PX_c QX_c = PXDRP_c QXDRP_c + PE_c QE_c \quad (32)$$

$$QX_c = QXDRP_c + QE_c \quad (33)$$

## Variación de existencias

$$QDSTK_c = qdstk0_c \quad (34)$$

## Demanda inversión y bienes intermedios

$$ica_{c,a} = \frac{QINT_{c,a}}{QINTA_a} \quad (35)$$

$$inta_a = \frac{QINTA_a}{QA_a} \quad (36)$$

$$PINTA_a = \sum_c ica_{c,s} PQD_{c,a} \quad (37)$$

$$QINV_c = qinvbar_c IADJ \quad (38)$$

## Instituciones domésticas distintas al gobierno

$$YF_f = \sum_a WF_f QF_{f,a} WFDIST_{f,a} + trnsfr_{f,row} EXR \quad (39)$$

$$YIF_{ins,f} = shif_{ins,f} (1 + tf_f) YF_f \quad (40)$$

$$\begin{aligned}
YI_{insdng} &= \sum_f YIF_{insdng,f} + trnsfr_{insdng,gov} CPI \\
&+ trnsfr_{insdng,row} EXR + \sum_f TRII_{insdng,insdng}
\end{aligned} \tag{41}$$

$$TRII_{ins,insdng} = shii_{ins,insdng}(1 - MPS_{insdng})(1 - ty_{insdng})YI_{insdng} \tag{42}$$

$$MPS_{insdng} = mpsbar_{insdng} MPSAJ_{insdng} \tag{43}$$

$$EH_h = (1 - \sum_{ins} shii_{ins,h})(1 - MPS_h)(1 - ty_h)YI_h \tag{44}$$

$$QH_{c,h} = (\alpha_{c,h}EH_h)/PQD_{c,h} \tag{45}$$

## Gobierno Provincial

$$\begin{aligned}
EGP &= \sum_c QGP_c PQD_{c,govprov} \\
&+ \sum_{insdng} trnsfr_{insdng,govprov} CPI \\
&+ trnsfr_{cjub,govprov} + EXRtrnsfr_{row,govprov}
\end{aligned} \tag{46}$$

$$\begin{aligned}
TREVP &= \sum_c tq_c QQ_c PQS_c \\
&+ \sum_{insdng} ty_{insdng, taxdirprov} YI_{insdng} \\
&+ \sum_c \sum_h tiibb_{c,h} (1 + tvat_{c,h} + tvatprov_{c,h}) PQ_c QH_{c,h} \\
&+ \sum_c tiibb_{c,govprov} (1 + tvat_{c,govprov} + tvatprov_{c,govprov}) PQ_c QGP_c \\
&+ \sum_c tiibb_{c,govmun} (1 + tvat_{c,govmun} + tvatprov_{c,govmun}) PQ_c QGM_c \\
&+ \sum_c tiibb_{c,govprovnac} (1 + tvat_{c,govnac}) + tvatprov_{c,govnac} PQ_c QGN_c \\
&\quad + \sum_c tiibb_{c,si} (1 + tvat_{c,si} + tvatprov_{c,si}) PQ_c QINT_c \\
&+ \sum_c \frac{tiibb_{c,rp} (1 + tvat_{c,rp} + tvatprov_{c,rp}) EXRRP \text{ pwerp}_c}{(1 + tvat_{c,rp} + tvatprov_{c,rp}) (1 + tiibb_{c,rp})} QERP_c \\
&\quad + \sum_c \frac{terpint_c EXRRP \text{ pwerp}_c}{(1 + tvat_{c,rp} + tvatprov_{c,rp}) (1 + tiibb_{c,rp})} QERP_c \\
&\quad\quad + \sum_c teint_c QE_c \text{ pwe}_c EXR \\
&\quad\quad + \sum_c \sum_h tvatprov_{c,h} PQ_c QH_{c,h} \\
&+ \sum_c \frac{tvatprov_{c,rp} EXRRP \text{ pwerp}_c}{(1 + tvat_{c,rp} + tvatprov_{c,rp}) (1 + tiibb_{c,rp})} QERP_c \\
&\quad\quad + \sum_{taxcap} tf_{taxcap, cap} YF_{cap}
\end{aligned} \tag{47}$$

$$\begin{aligned}
YGP &= TREVP + trnsfr_{govprov, row} EXR \\
&+ trnsfr_{govprov, govnac} CPI + trnsfr_{govprov, govmun} CPI \\
&\quad + \sum_{insdng} TRII_{govprov, insdng}
\end{aligned} \tag{48}$$

$$QGP_c = qgbarp_c * GADJP \tag{49}$$

$$GSAVP = YGP - EGP \tag{50}$$

## Caja de Jubilaciones

$$\begin{aligned}
 YGCJ &= trnsfr_{cjub,govprov}CPI \\
 + \sum_{lab} tf_{cssocprov,lab}YF_{lab} &+ trnsfr_{cjub,govnac}CPI
 \end{aligned} \tag{51}$$

$$EGCJ = \sum_h trnsfr_{h,cjub}CPI \tag{52}$$

$$GSAVCJ = YGCJ - EGCJ \tag{53}$$

## Gobierno Nacional

$$\begin{aligned}
 TREVN &= \sum_{insdng} ty_{insdng,taxdirnac}YI_{insdng} \\
 &+ \sum_a PA_a t a_a QA_a + \sum_f tf_f YF_f \\
 &\quad + \sum_c \sum_h tvat_{c,h} PQ_c QH_{c,h} \\
 &\quad + \sum_c tvat_{c,govprov} PQ_c QGP_c \\
 &\quad + \sum_c tvat_{c,govmun} PQ_c QGM_c \\
 &\quad + \sum_c tvat_{c,govnac} PQ_c QGN_c \\
 &\quad + \sum_c tvat_{c,si} PQ_c QINV_c \\
 &\quad + \sum_c \sum_a tvat_{c,c} PQ_c QINV_{c,a} \\
 &+ \sum_c \frac{tvat_{c,rp} EXRRP pwerp_c}{(1 + tvat_{c,rp} + tvatprov_{c,rp})(1 + tiibb_{c,rp})} QERP_c \\
 &\quad + \sum_c te_c QE_c pwe_c EXR \\
 &\quad + \sum_c tm_c QM_c pwm_c EXR
 \end{aligned} \tag{54}$$

$$\begin{aligned}
YGN = & TREVN + EXRtrnsfr_{govnac,row} + \\
& trnsfr_{govnac,govprov}CPI \\
+ & trnsfr_{govnac,govmun}CPI + \sum_{insdng} TRII_{gov,insdng} \\
& + \sum_f YIF_{govnac,f}
\end{aligned} \tag{55}$$

$$\begin{aligned}
EGN = & \sum_c QGN_c PQD_{c,govnac} \\
+ & \sum_{insd} trnsfr_{insd,govnac}CPI + EXRtrnsfr_{row,govnac}
\end{aligned} \tag{56}$$

$$QGN_c = qgbarn_c * GADJN \tag{57}$$

$$GSAVN = YGN - EGN \tag{58}$$

## Gobierno Municipal

$$TREVM = \sum_{insdng} ty_{insdng,taxdirmun} YI_{insdng} \tag{59}$$

$$\begin{aligned}
YGM = & TREVM + trnsfr_{govmun,govnac}CPI \\
& + trnsfr_{govmun,govprov}CPI \\
+ & trnsfr_{govnac,govmun}CPI + \sum_{insdng} TRII_{gov,insdng}
\end{aligned} \tag{60}$$

$$\begin{aligned}
EGM = & \sum_c QGM_c PQD_{c,govprov} \\
+ & \sum_{insdng} trnsfr_{insdng,govmun}CPI \\
& + trnsfr_{govprov,govmun}CPI
\end{aligned} \tag{61}$$

$$QGM_c = qgbarm_c * GADJM \quad (62)$$

$$GSAVM = YGM - EGM \quad (63)$$

## Demanda Bienes de Transacción

$$\begin{aligned} QT_c = & \sum_{cp} (icm_{c,cp} QM_{cp} + ice_{c,cp} QE_{cp} \\ & + \sum_{cp} icm_{rp,c,cp} QMRP_{cp} \\ & + \sum_c icer_{p,c,cp} QERP_{cp} + \sum_{cp} icd_{c,cp} QD_c) \end{aligned} \quad (64)$$

## Ecuaciones de balance

### Equilibrio mercado de factores

$$QFS_f = \sum_a QF_{f,a} \quad (65)$$

### Equilibrio mercado de bienes

$$\begin{aligned} QQ_c = & \sum_a QINT_{c,a} + \sum_h QH_{c,h} + QINV_c \\ & + QDSTK_c * QGM_c + QGN_c + QGP_c + QT_c \end{aligned} \quad (66)$$

### Equilibrio ahorro-inversión

$$\begin{aligned} & \sum_{insdng} (1 - ty_{insdng}) MPS_{insdng} YI_{insdng} + GSAVP \\ & + GSAVM + GSAVN + GSAVCJ + EXRRPFSAVRP \\ & + EXRFSAV = \sum_c QINV_c PQD_{c,si} \\ & + \sum_c QDSTK_c PQD_{(c, dstk)} + WALRAS \end{aligned} \quad (67)$$

## Cuenta corriente con el Resto del Mundo

$$\begin{aligned}
 & \sum_c pwe_c QE_c + \sum_{insd} trnsfr_{insd,row} + \sum_f trnsfr_{f,row} \\
 & + FSAV = \sum_c \sum_c QM_c pwc_c + trnsfr_{row,govprov} \\
 & \quad + trnsfr_{row,govmun} + trnsfr_{row,govnac} \\
 & \quad + \sum_f \frac{YIF_{row,f}}{EXR} + \sum_{insdng} \frac{TRII_{row,insdng}}{EXR}
 \end{aligned} \tag{68}$$

## Cuenta corriente con el Resto del País

$$\sum_c pwerp_c QERP_c + FSAVRP = \sum_c pwmrp_c QMRP_c \tag{69}$$

## Variables

### Precios

$EXR$	tipo de cambio (moneda domestica por unidad moneda resto mundo)
$WF_f$	precio factor f
$WFDIST_{f,a}$	factor distorsion precio factor f actividad a
$PERP_c$	precio percibido por productor de bien c vendido al resto del pais
$PMRP_c$	precio percibido por comprador de bien c comprado al resto del pais
$PWERP_c$	precio de exportacion al resto del pais
$PWMRP_c$	precio de importacion del resto del pais
$EXRRP$	tipo de cambio resto del pais
$PQDRP_c$	precio de bien compuesto (domestico mas resto del pais)
$PXDRP_c$	precio del productor bien c vendido dentro del país
$CPI$	indice precios consumidor
$DPI$	indice precios domesticos productor
$REXR$	tipo de cambio real

$PA_a$	precio actividad a
$PDS_c$	precio oferta bien c domestico
$PDD_c$	precio demanda bien c domestico
$PE_c$	precio bien c exportacion moneda domestica
$PINTA_a$	precio agregado insumos intermedios actividad a
$PM_c$	precio bien c importacion moneda domestica agente ac
$PQD_{c,ac}$	precio demanda bien compuesto c agente ac
$PQS_c$	precio oferta bien compuesto c
$PQ_c$	precio oferta bien compuesto c incluye otros impuestos
$PVA_a$	precio valor agregado actividad a
$PX_c$	precio productor bien c

## Producción

$QA_a$	nivel actividad a
$QD_c$	compras bien c domestico
$QDST_c$	variacion existencias bien c
$QE_c$	exportaciones bien c
$QF_{f,a}$	demanda factor f actividad a
$QFS_f$	oferta factor f
$QH_{c,h}$	consumo bien c hogar h
$QINT_{c,a}$	consumo intermedio bien c actividad a
$QINTA_a$	agregado insumos intermedios actividad a
$QINV_c$	demanda para inversion bien c
$QM_c$	importaciones bien c agente ac
$QQ_c$	demanda domestica bien compuesto c (M+D) agente ac
$QVA_a$	valor agregado actividad a
$QX_c$	oferta domestica bien compuesto c (E+D)
$QT_c$	cantidad c del bien transacción
$QERP_c$	cantidades de bien c vendidas al resto del pais
$QMRP_c$	cantidades de bien c compradas al resto del pais
$QQDRP_c$	cantidades de bien compuesto (domestico y resto del pais)
$QXDRP_c$	cantidad de bien c vendido dentro del país
$WALRAS$	para cumplir ley de walras

## Gobierno Municipal, Provincial y Nacional

<i>EGP</i>	gasto gobierno provincial
<i>YGP</i>	ingreso gobierno provincial
<i>EGM</i>	gasto gobierno municipal
<i>YGM</i>	ingreso gobierno municipal
<i>EGN</i>	gasto gobierno nacional
<i>YGN</i>	ingreso gobierno nacional
<i>EGCJ</i>	gasto caja de jubilaciones
<i>YGCJ</i>	ingreso caja de jubilaciones
<i>GSAVCJ</i>	ahorro caja de jubilaciones
<i>QGP<sub>c</sub></i>	consumo gobierno provincial bien c
<i>GADJP</i>	factor ajuste consumo gobierno provincial
<i>GSAVP</i>	ahorro gobierno provincial
<i>QGM<sub>c</sub></i>	consumo gobierno municipal bien c
<i>GADJM</i>	factor ajuste consumo gobierno municipal
<i>GSAVM</i>	ahorro gobierno municipal
<i>QGN<sub>c</sub></i>	consumo gobierno nacional bien c
<i>GADJN</i>	factor ajuste consumo gobierno nacional
<i>GSAVN</i>	ahorro gobierno nacional
<i>TREVP</i>	recaudacion tributaria provincial
<i>TREVM</i>	recaudacion tributaria municipal
<i>TREVN</i>	recaudacion tributaria nacional
<i>RECIIBB</i>	recaudacion ingresos brutos

## Instituciones no gubernamentales

<i>TRII<sub>ins,insp</sub></i>	transferencia desde insdng hacia ins
<i>YF<sub>f</sub></i>	ingreso factor f
<i>YI<sub>ins</sub></i>	ingreso institucion insdng
<i>YIF<sub>ins,f</sub></i>	ingreso institucion ins del factor f
<i>EH<sub>h</sub></i>	gasto consumo hogar h
<i>FSAV</i>	ahorro resto mundo (moneda resto mundo)
<i>FSAVRP</i>	ahorro resto del pais
<i>MPS<sub>ins</sub></i>	propension marginal ahorrar institucion insdng
<i>MPSADJ</i>	factor ajuste propension marginal ahorrar
<i>IADJ</i>	factor ajuste inversion

## Parámetros

$ta_a$	tasa impuesto produccion actividad a
$tq_c$	tasa impuesto ventas bien c agente ac
$tvat_{c,ac}$	tasa impuesto al valor agregado bien c agente ac
$ty_{ins,taxdir}$	tasa impuesto ingreso institucion ins
$terpint_c$	tasa interna exportaciones al resto del país bien c
$te_c$	tasa impuesto exportaciones bien c
$teint_c$	tasa interna exportaciones bien c
$tm_c$	tasa arancel bien c
$tf_{taxfac,f}$	tasa impuesto ingreso factor f
$tübb_{c,ac}$	tasa ingresos brutos
$tvatprov_{c,ac}$	tasa de impuesto al valor agregado provincial
$icm_{c,ep}$	participación de margen c en importados
$ice_{c,ep}$	participación de margen c en expo
$icmrp_{c,ep}$	participación de margen c en importados
$icerp_{c,ep}$	participación de margen c en expo
$icd_{c,ep}$	participación de margen c en domesticos
$shctd_c$	Participación del bien ct en el costo de transacción doméstico
$shctm_c$	Participación del bien ct en el costo de transacción importado
$shcte_c$	Participación del bien ct en el costo de transacción exportado
$shctmrp_c$	Participación del bien ct en el costo de transacción importado
$shcterp_c$	Participación del bien ct en el costo de transacción exportado
$shif_{ins,f}$	participación institucion ins en ingreso factor f
$qinvbar_c$	demanda para inversión bien c inicial
$mpsbar_{insdng}$	propensión marginal ahorrar hogar h inicial
$qgbarp_c$	consumo gobierno bien c inicial
$qgbarm_c$	consumo gobierno bien c inicial
$qgbarn_c$	consumo gobierno bien c inicial
$trnsfr_{ac,insp}$	transferencia desde institucion insp a cuenta ac
$shii_{ins,insp}$	participación transferencia desde insp a ins en ingreso insp
$pwe_c$	precio exportación bien c (moneda resto mundo)
$pwm_c$	precio importación bien c (moneda resto mundo)
$qdstd_c$	variación existencias dom bien c
$qdstm_c$	variación existencias imp bien c
$deltava_{f,a}$	participación factor f en valor agregado actividad a
$phi_a$	parametro escala en valor agregado actividad a
$sigmava_a$	elasticidad sustitucion en valor agregado actividad a
$rhova_a$	exponente funcion valor agregado actividad a
$theta_{a,c}$	produccion bien c por unidad actividad a
$ica_{c,a}$	consumo intermedio bien c por unidad insumos intermedios actividad a

$iva_a$	valor agregado por unidad actividad a
$inta_a$	insumos intermedios por unidad de actividad a
$alfa_{c,h}$	participación bien c en el consumo del hogar h
$deltaqm_c$	participación importaciones bien c en Armington consumo
$deltaqd_c$	participación bien domestico c en Armington consumo
$aq_c$	parametro escala en armington consumo
$sigmaq_c$	elasticidad sustitucion armington consumo
$rhoq_c$	exponente funcion armington consumo
$deltate_c$	participación exportaciones bien c en cet x
$deltatd_c$	participación bien domestico c en cet x
$at_c$	parametro escala en cet x
$sigmat_c$	elasticidad transformacion cet x
$rho_t_c$	exponente funcion cet x
$deltaqmdr_p_c$	participación importaciones del resto del país del bien c en Armington consumo doméstico-resto del país
$deltaqddr_p_c$	participación bien domestico c en Armington consumo doméstico-resto del país
$aqdr_p_c$	parametro escala en Armington consumo doméstico-resto del país
$sigmaqdr_p_c$	elasticidad sustitucion Armington consumo doméstico-resto del país
$rhoqdr_p_c$	exponente funcion Armington consumo doméstico-resto del país
$deltatedr_p_c$	participación exportaciones bien c en cet drp x
$deltatddr_p_c$	participación bien domestico c en cet drp x
$atdr_p_c$	parametro escala en cet drp x
$sigmatdr_p_c$	elasticidad transformacion cet drp x
$rho_tdr_p_c$	exponente funcion cet drp x
$cwts_{c,h}$	ponderación bien c en canasta de consumo hogar h
$dwts_c$	ponderación bien c en índice de precios al productor

## Conjuntos

$a$	actividades
$c$	productos
$imp \in c$	productos importados
$dom \in c$	productos domésticos
$f$	factores
$ins$	instituciones
$insd \in ins$	instituciones domésticas
$insdng \in ins$	instituciones domésticas
$h$	hogares
$itax$	impuestos
$taxexp \in itax$	impuestos a las exportaciones
$taximp \in itax$	impuestos a las importaciones
$taxcom \in itax$	impuestos a las ventas
$taxact \in itax$	impuestos a las actividades
$taxdir \in itax$	impuestos directos
$taxfac \in itax$	impuestos a los factores
$taxvat \in itax$	impuesto al valor agregado
$taxiibb \in itax$	impuesto a los ingresos brutos
$taxerp \in itax$	impuesto a las exportaciones al resto del país
$dstk$	variación de existencias
$ct \in c$	bienes transacción
$ctd \in ct$	bienes transacción domésticos
$cte \in ct$	bienes transacción exportados resto del mundo
$ctm \in ct$	bienes transacción importados resto del mundo
$cterp \in ct$	bienes transacción bienes exportados resto del país
$ctmrp \in ct$	bienes transacción bienes importados resto del país
$lab \in f$	factor trabajo
$cap \in f$	factor capital
$govmun \in ins$	gobierno municipal
$govprov \in ins$	gobierno provincial
$govnac \in ins$	gobierno nacional
$cjub \in ins$	caja de jubilaciones
$rp \in ins$	resto del país
$row \in ins$	resto del mundo
$h \in ins$	hogares
$dstk$	variación de existencias
$si$	ahorro-inversión

## 8. ANEXO 2: Alícuotas y elasticidades

Tabla 7: Alícuotas de ingresos brutos y Elasticidades de sustitución sectoriales

	Ingresos Brutos	Comercio internacional sigmat y sigmaq	Producción sigmaVA
Agropecuario	4%	0.415	0.24
Forestal	4%	0.832	0.24
Pesca	4%	0.832	0.24
Minería	1%	1.9	0.2
petróleo y gas	1%	3.8	0.2
Electricidad	4%	2.8	0.668
Alimentos	4%	1.233	0.668
bebidas y tabaco	4%	1.233	0.72
Textil	4%	1.194	1.05
Madera	4%	0.832	1.05
Papel	4%	0.832	0.229
refinación de petróleo	4%	0.928	0.229
Químicos	2%	0.861	0.805
Plásticos	4%	1.042	0.694
Minerales no metálicos	4%	1.048	0.694
Otras manufacturas	4%	0.653	1.05
Metálicos básicos	4%	0.653	0.878
Productos metálicos	4%	1.056	0.342
Maquinaria	4%	0.701	0.714
Vehículos	4%	0.383	0.896
Construcción	4%	1.9	0.896
Comercio	4%	1.9	0.896
Hoteles y restaurantes	4%	1.9	1.05
Transporte	4%	1.9	0.866
Distrib. Electricidad	3%	2.8	0.668
Gas	3%	2.8	0.866
Agua	3%	2.8	1.05
Financieros	8%	2.8	0.441
Comunicaciones	7%	1.9	0.775
Administración pública	4%	1.9	1.05
Educación	4%	1.9	0.82
Salud	4%	1.9	0.68
Otros servicios	4%	1.9	1.05

Fuente: Cicowiez (2011) y ley provincial N 10 412