

ANALISIS ECONOMICO

VOLUMEN 33 - N° 1

ISSN 0716-5927

ABRIL DE 2018

ARTICULOS / ARTICLES

Carlos C. Cortez López

La evaluación de la regla fiscal peruana desde una perspectiva
de agregados económicos

*The evaluation of the peruvian fiscal rule from an aggregate
economic perspective*

Byron J. Idrovo-Aguirre, Víctor Daniel Serey

Productividad total de factores del sector construcción en Chile (1986-2015)

Total factor productivity for the chilean construction sector (1986-2015)

Mónica Jiménez

El efecto del salario mínimo sobre las transiciones laborales en Argentina.

Evidencia a partir de un cuasi-experimento

*The effect of minimum wages on job transitions in Argentina.
Evidence from a quasi-experiment*

José Luis Polo Otero, José Luis Ramos Ruiz,

Aquiles Antonio Arrieta Barcasnegras, Natalia Ramírez Arbeláez

Impacto de la innovación sobre la conducta exportadora en el sector
de alimentos y bebidas de Colombia

*Impact of innovation on export behavior in the Colombia's food
and beverage industry*

Alberto Porto, Marcelo Garriga, Walter Rosales

Medidas de desempeño y eficiencia del gasto en el sector público
descentralizado. El caso de Bolivia

*Performance and efficiency measures in the public sector.
The case of Bolivia*

Erasmus Escala 1835
Teléfono: (56) 22 8897356
Santiago
Chile

ILADES / GEORGETOWN UNIVERSITY
UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO

ECONOMIC ANALYSIS

R E V I E W

**REVISTA DE
ANALISIS ECONOMICO
ECONOMIC ANALYSIS REVIEW**

EDITOR
James Albrecht
Georgetown University

COEDITOR
Carlos García
ILADES-Universidad Alberto Hurtado

EDITORA EJECUTIVA
Catalina Téllez Varela

EDITORES ASOCIADOS
Claudio Agostini, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile
Hildegart Ahumada, Universidad Torcuato Di Tella, Argentina
Aloísio Araújo, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Brasil
César Calderón, Banco Mundial, EE.UU.
Guillermo Calvo, University of Maryland, EE.UU.
Augusto Castillo, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile
Sebastián Edwards, University of California, EE.UU.
Eduardo Engel, Universidad de Chile, Chile
Francisco Ferreira, Banco Mundial, EE.UU.
Eugenio Giolito, ILADES-Universidad Alberto Hurtado, Chile
Rögnvaldur Hannesson, Norges Handelshøyskole, Noruega.
Roger Lagunoff, Georgetown University, EE.UU.
Eduardo Lora, Banco Interamericano de Desarrollo, EE.UU.
Nora Lustig, George Washington University, EE.UU.
Hugo Nopo, Banco Interamericano de Desarrollo, EE.UU.
Guillermo Paraje, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile
Marcela Perticarà, ILADES-Universidad Alberto Hurtado, Chile
Álvaro José Riascos, Universidad de los Andes, Colombia
Marius Schwartz, Georgetown University, EE.UU.
Klaus Schmidt-Hebbel, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
Consuelo Silva, Universidad de Los Andes, Chile
Vicente Tuesta, CENTRUM Católica y Prima AFP, Perú
James Tybout, Pennsylvania State University, EE.UU.
Andrés Velasco, Independiente, Chile
Susan Vroman, Georgetown University, EE.UU.
Gustavo Yamada, Universidad del Pacífico, Perú

**Indexed in: EconLit, JEL, RePEc, Latindex,
EBSCOhost, SSRN, DOAJ, Scopus and ISI.**

REVISTA DE ANALISIS ECONOMICO es una publicación de carácter internacional y bilingüe auspiciada por el Programa de Postgrado en Economía de ILADES/Georgetown University de la Universidad Alberto Hurtado. La revista, que se publica dos veces por año, en abril y en octubre, tiene por objetivo estimular la producción y el intercambio intelectual de estudios teóricos y empíricos en materias económicas. Son de especial interés los trabajos relevantes para economías en desarrollo, particularmente de América Latina.

ECONOMIC ANALYSIS REVIEW is an international bilingual journal sponsored by the Graduate Program in Economics of ILADES/Georgetown University, Universidad Alberto Hurtado. Published twice a year (April and October), the journal aims to disseminate theoretical and empirical research in economics. Some preference is attached to topics relevant for developing countries, specially on Latin America.

© 2014 Instituto Latinoamericano de Doctrina y Estudios Sociales, ILADES.
Erasmus Escala 1835, Santiago, Chile.
Representante Legal de la Revista: Fernando Montes M., S.J.

CONTRIBUCIONES

Los autores que deseen enviar artículos para su publicación deben tener presente que:

- Los trabajos deben ser originales e inéditos.
- Se requiere una versión electrónica del mismo.
- Los trabajos deben ser escritos en castellano o en inglés, y aquellos seleccionados se publicarán en el idioma correspondiente.
- Cada manuscrito debe acompañarse de un resumen o “abstract” de no más de cien palabras en inglés y en español.
- La página de cubierta deberá incluir el nombre del autor, su afiliación institucional, su dirección y el nombre del trabajo.
- Los artículos serán revisados por árbitros externos. Este proceso será anónimo tanto para el autor como para los árbitros.
- Los manuscritos aceptados para su publicación deberán seguir las instrucciones de estilo que aparecen en la página web de la RAE: www.economia.uahurtado.cl/rae

SUBMISSION OF PAPERS

Author submitting articles for possible publication should know:

- *All papers should be original work.*
- *An electronic version of the article is required.*
- *Manuscripts should be written in Spanish or English and those accepted will be published in the corresponding language.*
- *All manuscripts should be accompanied by an abstract of no more than 100 words in English and Spanish.*
- *The cover page should include the author's name, institutional affiliation, and current address, as well as the paper's title.*
- *Articles will be reviewed by external referees. This process will be double-blinded.*
- *Accepted manuscripts must follow our style guidelines at RAE's web page: www.economia.uahurtado.cl/rae*

Los manuscritos, así como cualquier otra correspondencia, deben dirigirse a:
Manuscripts, as well as any other correspondence, should be addressed to:

Editor Revista de Análisis Económico
e-mail: rae@uahurtado.cl
ILADES/Georgetown University
Erasmus Escala 1835
Santiago
Chile

SUSCRIPCIONES

Los valores de suscripción para los dos números de 2018, incluyendo envío aéreo, son los siguientes:

	Chile (pesos chilenos)	Resto del Mundo (dólares)
Individuos	12.000	35.00
Instituciones	16.000	40.00
Números sueltos	6.000	20.00

El pago del resto del mundo debe hacerse en cheque en dólares de Estados Unidos o por medio de una “money order” internacional, pagadero a Universidad Alberto Hurtado.
Envíe toda correspondencia relativa a esta materia a: Editor, Revista de Análisis Económico, ILADES/Georgetown University, Erasmus Escala 1835, Santiago, Chile.

SUBSCRIPTIONS

The subscription rates for 2018 (Vol. 33, two issues) including air mail, are:

<i>Individuals</i>	<i>12.000</i>	<i>35.00</i>
<i>Institutions</i>	<i>16.000</i>	<i>40.00</i>
<i>Single copy rate</i>	<i>6.000</i>	<i>20.00</i>

Make all remittances payable to Universidad Alberto Hurtado, in United States Currency. Correspondence should be addressed to Editor, Revista de Análisis Económico, ILADES/Georgetown University, Erasmus Escala 1835, Santiago, Chile.

ANALISIS ECONOMICO

VOLUMEN 33 - Nº 1

ISSN 0716-5927

ABRIL DE 2018

ARTICULOS / ARTICLES

Carlos C. Cortez López

La evaluación de la regla fiscal peruana desde una perspectiva de agregados económicos

The evaluation of the peruvian fiscal rule from an aggregate economic perspective

3

Byron J. Idrovo-Aguirre, Víctor Daniel Serey

Productividad total de factores del sector construcción en Chile (1986-2015)

Total factor productivity for the chilean construction sector (1986-2015)

29

Mónica Jiménez

El efecto del salario mínimo sobre las transiciones laborales en Argentina. Evidencia a partir de un cuasiexperimento

The effect of minimum wages on job transitions in Argentina. Evidence from a quasi-experiment

55

José Luis Polo Otero, José Luis Ramos Ruiz,

Aquiles Antonio Arrieta Barcasnegras, Natalia Ramírez Arbeláez

Impacto de la innovación sobre la conducta exportadora en el sector de alimentos y bebidas de Colombia

Impact of innovation on export behavior in the Colombia's food and beverage industry

89

Alberto Porto, Marcelo Garriga, Walter Rosales

Medidas de desempeño y eficiencia del gasto en el sector público descentralizado. El caso de Bolivia

Performance and efficiency measures in the public sector. The case of Bolivia

121

ECONOMIC ANALYSIS

LA EVALUACION DE LA REGLA FISCAL PERUANA DESDE UNA PERSPECTIVA DE AGREGADOS ECONOMICOS

THE EVALUATION OF THE PERUVIAN FISCAL RULE FROM AN AGGREGATE ECONOMIC PERSPECTIVE

CARLOS C. CORTEZ LOPEZ*

Universidad Alberto Hurtado

Abstract

The purpose of this paper is to evaluate the effects of structural balance fiscal rule on economic aggregates through a dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) model, which characterizes an emerging small and open economy as the Peruvian. The results show how this fiscal rule reduces the volatility of different aggregates and the cyclicalities of consumption, government spending, investment, imports, exports, net external debt of the economy and the production of non-tradable, except of the production of exportable goods. However, other shocks has a null or opposite effect, namely structural balance fiscal rule is a necessary condition, but not sufficient to smooth the transition of government spending and other economic aggregates to the steady state.

Keywords: Fiscal rule, small and open economy, fiscal pro-cyclicality.

JEL Classification: E32, E62, F41.

Resumen

El propósito de este trabajo es evaluar los efectos de la regla fiscal de balance estructural sobre los agregados económicos mediante un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (EGDE), el que caracteriza una

* Master of Arts in Economics of Georgetown University y Magíster en Economía de la Universidad Alberto Hurtado. E-mail: ccc88@georgetown.edu

Las opiniones expresadas en este documento y los errores subsistentes son de exclusiva responsabilidad del autor. El autor agradece los valiosos comentarios de Carlos García, Mauricio Tejada y Lucas Navarro.

economía emergente, pequeña y abierta, como la peruana. Los resultados obtenidos muestran cómo esta regla reduce la volatilidad de distintos agregados y la prociclicidad del consumo, gasto del gobierno, inversión, importaciones, exportaciones, deuda externa neta de la economía y la producción de los bienes no transables, a excepción de la producción de los bienes exportables. Sin embargo, ante otros shocks tiene un efecto nulo u opuesto. Es decir, la regla fiscal de balance estructural es una condición necesaria, pero no suficiente para suavizar la transición del gasto público y del resto de agregados económicos al estado estacionario.

Palabras clave: Regla fiscal, economía pequeña y abierta, prociclicidad fiscal.

Clasificación JEL: E32, E62, F41.

I. INTRODUCCION

Desde inicios de 1990 la economía peruana ha sufrido reformas estructurales orientadas a flexibilizar el mercado de trabajo, mejorar la eficiencia de la política monetaria y fiscal, incrementar la apertura comercial, desarrollar la infraestructura económica y profundizar la inclusión financiera.

Dentro de esta ola de cambios estructurales, fue publicada la Ley N° 27245, Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal (LPTF), la que entró en vigencia el 1 de enero de 2000 y cuyo objetivo central era asegurar el equilibrio fiscal en el mediano plazo, reduciendo el endeudamiento público y evitando los déficits recurrentes en periodos de recesión. Sin embargo, este marco macro fiscal propició la prociclicidad y volatilidad del gasto de gobierno, debido a la vinculación de los ingresos fiscales con los precios de los *commodities*, es decir, cambios bruscos en los precios de las materias primas, como el cobre o el oro reducen la predictibilidad del financiamiento del gasto e incrementan su desviación estándar.

En virtud de la importancia de los sectores de recursos naturales sobre las finanzas públicas, la apertura comercial, la descentralización fiscal y la inversión pública, se generaron las condiciones para el cambio del marco macro fiscal. Así, fue publicada la Ley N° 30099, Ley de Fortalecimiento de la Responsabilidad y Transparencia Fiscal (LFRTF), que sustituye a la Ley N° 27245 y sus modificatorias, la que entró en vigencia el 1 de enero de 2015 y cuyo objetivo es reducir la volatilidad y prociclicidad del gasto por medio de su financiamiento con ingresos fiscales estructurales y, con ello, aislar la volatilidad originada por la fuente de ingresos vinculada a los precios de las materias primas y contribuir a una gestión más eficiente de los riesgos fiscales de corto y largo plazo.

Por otro lado, un gran número de estudios empíricos concluyen que la política fiscal tiende a ser más procíclica en economías emergentes que en economías desarrolladas,

debido a su fragilidad institucional, como lo señala Bova, Carcenac y Guerguil (2014). Por consiguiente, la relación entre prociclicidad y reglas fiscales aún es ambigua y debe ser investigada con mayor rigurosidad.

Debido a estas consideraciones iniciales, el objetivo de este trabajo de investigación es evaluar los efectos de la regla fiscal de balance estructural sobre los agregados económicos. En otras palabras, medir las ganancias o pérdidas en términos de volatilidad y prociclicidad del producto bruto interno, el consumo, la inversión, el gasto, exportaciones, importaciones, la deuda externa neta de la economía, la producción de los bienes no transables y exportables por el cambio de regla fiscal.

Con este propósito, planteamos un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (EGDE) para caracterizar una economía emergente, pequeña y abierta. Además, calibramos con información trimestral de las variables macroeconómicas para el periodo 2000-2014. Posteriormente resolvemos el modelo con una aproximación logarítmica de primer orden y hallamos las funciones impulso respuesta de los agregados económicos bajo la presencia de la regla fiscal de presupuesto equilibrado y de balance estructural.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera: la sección II revisa brevemente la literatura teórica y empírica de evaluación de reglas fiscales; la sección III presenta el modelo; la sección IV muestra la calibración; la sección V analiza los resultados. Finalmente, la sección VI exhibe las conclusiones.

II. REVISION DE LITERATURA

Algunos investigadores han evaluado los efectos de diferentes reglas fiscales sobre algunos agregados económicos (producto, empleo, deuda pública, bienestar social, ahorro, consumo e inversión privada) mediante la reproducción de las características de una determinada economía con un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (EGDE), vectores autorregresivos (VAR) o simulaciones de Monte Carlo.

2.1. Modelos de equilibrio general dinámico y estocástico

Galí, López-Salido y Valles (2003) explican la relación positiva entre el consumo y las compras gubernamentales en tiempos normales, en respuesta a variaciones exógenas de esta última variable; y suponen una economía con dos tipos de familias (ricardianas y no ricardianas), un continuo de firmas productoras de bienes intermedios diferenciados, una firma de bienes finales, cuyo bien se comercializa en un mercado perfectamente competitivo, un banco central a cargo de la política monetaria, y una autoridad fiscal, los que están representados por la regla Taylor y regla de presupuesto equilibrado, respectivamente. Ellos encontraron que la interacción entre familias no ricardianas (cuyo consumo es igual a su ingreso laboral) y precios rígidos (modelados como en la reciente literatura neokeynesiana) generan un aumento en el consumo en respuesta a una persistente expansión del gasto público.

Por su parte, Montero y Moreno (2007) evalúan los efectos sobre el ciclo económico peruano de dos tipos de reglas fiscales (déficit convencional y estructural). Estos investigadores demostraron cómo la regla con déficit estructural conduce a una menor volatilidad del PBI que la otra regla; sin embargo, la varianza de la deuda pública, la inversión y el consumo privado aumentan, debido a que los *shocks* en el PBI no se trasladan al gasto por la presencia de esta regla; sino al déficit fiscal y la deuda pública, lo que conduce a una mayor volatilidad del ahorro privado, el consumo y la inversión privada.

Asimismo, Galí, García y Restrepo (2007) analizan los efectos sobre la producción, consumo, salario, importaciones, tipo de cambio, exportaciones, déficit fiscal, deuda externa, balanza en cuenta corriente, tasa de interés nominal y real e inflación de la regla fiscal de superávit estructural de Chile por medio de un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico nekeynesiano para una economía pequeña y abierta, que exporta un bien producido domésticamente y un recurso natural. Estos investigadores muestran cómo la regla fiscal chilena es contracíclica y reduce la volatilidad del producto en comparación con la regla de presupuesto equilibrado ante un *shock* de precios del recurso natural.

De la misma manera, Jafarov y Leigh (2007) examinan cuatro reglas fiscales (4 por ciento, ingreso permanente, crecimiento ajustado y meta de activos) en términos de su impacto macroeconómico de mediano plazo y la sostenibilidad de las finanzas públicas de Noruega en el largo plazo utilizando el Modelo Fiscal Monetario Integrado Global (GIMF). Estos investigadores muestran que las cuatro reglas fiscales implican una relación de intercambio en términos de financiamiento del gasto en pensiones esperado, la sostenibilidad fiscal a largo plazo, los impulsos expansionistas a corto plazo, transferencias de riqueza intergeneracional, y aumento de la producción de largo plazo.

De otro modo, Debrun, Epstein y Symansky (2008) establecen los efectos sobre la deuda pública de cuatro tipos de reglas fiscales (déficit constante, freno de deuda suizo, freno de deuda alternativo con un mecanismo de corrección de errores con parámetro fijo y otro con parámetro variable). Estos investigadores aducen que estas dos últimas reglas son menos procíclicas y reducen significativamente el *ratio* de deuda pública que una regla de déficit constante, y permiten mayor estabilidad fiscal, debido al mecanismo explícito de corrección de errores, el que previene desviaciones temporales del objetivo fiscal y tiene efectos permanentes en la deuda. Además, estas reglas fiscales son de más fácil implementación y aplicación en Israel que la regla fiscal suiza.

Con otro enfoque, García, Restrepo y Tanner (2011) comparan la regla fiscal de superávit estructural y la regla de presupuesto equilibrado en términos de su impacto en el bienestar de las familias ricardianas y no ricardianas gracias a un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico nekeynesiano aplicado a la economía chilena. Estos investigadores muestran cómo la regla de equilibrio presupuestario solo mejora el bienestar de las familias ricardianas, cuando se produce un *shock* positivo

del precio del cobre, debido a que les permite acumular más riqueza. Sin embargo, la regla de superávit estructural solo favorece a las familias no ricardianas (restringidas) frente al mismo *shock*, debido a que el gobierno acumula activos limitadamente en vez de ellos y desacumula cuando la actividad económica empeore, lo que suaviza el consumo de este tipo de familias y perjudica a las familias con acceso al mercado financiero. En consecuencia, una determinada regla fiscal solo podrá beneficiar a una parte de la población.

Con otro objetivo, García-Cicco y Kawamura (2014) evalúan tres alternativas de política (regla fiscal para el gasto de gobierno, control de capitales e impuesto al crédito doméstico) en forma individual y combinada para enfrentar los problemas generados por la enfermedad holandesa en términos de su impacto en el bienestar de las familias ricardianas y no ricardianas. Estos investigadores exhiben que la regla fiscal deseada por las familias con acceso al crédito debe ser procíclica, mientras las otras familias preferirán sea contracíclica o procíclica dependiendo de la presencia de externalidades *learning by doing* o fricciones financieras, respectivamente. Respecto del control de capitales, las familias no restringidas elegirán una regla prudencial para impuestos de endeudamiento externo, mientras las otras familias preferirán que los controles de capitales sean procíclicos. Además, ambas familias elegirán que los impuestos al crédito doméstico no deban moverse con el ciclo crediticio. Por último, estas familias elegirán una regla fiscal procíclica, exoneración de impuestos al crédito doméstico y nulo control de capitales ante la presencia de las tres políticas combinadas.

2.2. Vectores autorregresivos

Por el contrario, Fanelli (2011) juzga los efectos sobre el superávit primario, las necesidades de financiamiento y el *stock* de deuda pública de tres reglas fiscales (superávit primario fijo, balance estructural y déficit total cero) para Argentina, Brasil, Chile y México. Este investigador descubre la existencia de un intercambio entre reducir la volatilidad de la actividad económica y garantizar la sustentabilidad de la deuda, cuando se aplica una regla para estabilizar un determinado agregado macroeconómico puede producir mayores fluctuaciones en los otros.

2.3. Simulaciones de Monte Carlo

De otra manera, Maliszewski (2009) califica reglas fiscales óptimas (ingreso permanente, ingreso del petróleo permanente e ingreso del petróleo permanente modificado) y reglas *ad hoc* (*Bird in hand*, gasto de ingreso petrolero corriente e ingreso petrolero como una proporción de la producción no petrolera) en términos de su impacto de varias funciones de bienestar social para tres tipos de países (maduro, grande y mediano productor petrolero). Estos investigadores demuestran que la regla del ingreso del petróleo permanente modificado ofrece mejoras significativas en términos de bienestar que las otras reglas óptimas, pues facilita una transferencia limitada

de recursos de generaciones ricas a pobres, permitiendo que los países productores de petróleo con PBI no petrolero creciente reduzcan los activos financieros netos y generen ganancias en bienestar.

III. EL MODELO

A continuación presentamos un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico basado en los trabajos de Bouakez, Cardia y Ruge-Marcia (2009), García-Cicco y Kawamura (2014). La economía es pequeña y abierta, compuesta por cuatro tipos de bienes: un exportable (X), un importable (M), un *commodity*¹ (Co) y un no transable (NT). Los bienes transables son producidos domésticamente, a excepción del bien importado, el que supondremos es producido completamente en el exterior y es el numerario, pero sus precios están dados (exógenos). La producción del *commodity* es una dotación y es exportada completamente; por el contrario, el precio de los bienes no transables, el salario y precio de alquiler del capital son endógenos.

En cuanto al poco desarrollo de la infraestructura y profundización financiera, consideraremos dos tipos de familias (ricardianas y no ricardianas) y una autoridad fiscal que sigue la regla de balance estructural o de presupuesto equilibrado.

3.1. Las familias

Asumiremos un continuo de familias que viven infinitamente, indexadas por $i \in [0,1]$. Una fracción $1-\lambda$ de ellas son ricardianas, mientras λ no lo son, y cada familia es denotada por el superíndice $h = \{NR, R\}$, respectivamente.

3.1.1. Las familias ricardianas

Estas familias consumen bienes exportables, importables y no transables y eligen $C_t^R(i)$, $B_t^R(i)$ y $B_t^{R*}(i)$, $N_t^{R,X}(i)$, $N_t^{R,NT}(i)$, $K_{t+1}^{R,X}(i)$, $K_{t+1}^{R,NT}(i)$, $I_t^{R,X}(i)$, $I_t^{R,NT}(i)$ con la finalidad de maximizar la siguiente función de utilidad intertemporal:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t^R(i), N_t^R(i))$$

Cada una de estas familias puede trabajar en el sector exportable o no transable².

¹ Consideramos como *commodity* al oro y al cobre.

² Las horas trabajadas están dadas por $N_t^R(i) = N_t^{R,X}(i) + N_t^{R,NT}(i)$, donde $N_t^{R,X}(i)$ y $N_t^{R,NT}(i)$ son horas trabajadas en el sector exportable y sector no transable, respectivamente. Además, supondremos que no existen fricciones en el mercado de trabajo, entonces el trabajo es perfectamente móvil y en equilibrio, los salarios deben ser iguales en ambos sectores.

La familia ricardiana está sujeta a la siguiente restricción presupuestaria:

$$P_t(1+t^C)C_t^R(i) + P_t^I I_t^R(i) + (1+r_t)^{-1} P_t B_{t+1}^R(i) = (1-t) \left[W_t N_t^R(i) + R_t^K K_t^R(i) + D_t^R(i) \right] + P_t B_t^R(i) + \frac{(1-t^{Co}) P_t^{Co} Y_t^{Co}}{1-\lambda} - B_t^{R^*}(i) + (1+r_t^*)^{-1} B_{t+1}^{R^*}(i)$$

Donde β es el factor de descuento subjetivo, P_t es el precio de la canasta de consumo final, $C_t^R(i)$ es el consumo, W_t es el salario real, $N_t^R(i)$ es el número de horas trabajadas, R_t^K es el precio de alquiler real del capital, $K_t^R(i)$ es el *stock* de capital arrendado, $B_t^R(i)$ es la deuda del gobierno mantenida por las familias (denominado en unidades de consumo doméstico), $D_t^R(i)$ son los dividendos, P_t^{Co} es el precio relativo internacional del *commodity*, Y_t^{Co} es la dotación del *commodity*. $B_t^{R^*}(i)$ es la deuda externa neta privada, r_t y r_t^* es la tasa de interés doméstica y la tasa de interés internacional, respectivamente. P_t^I es el precio relativo de la inversión e $I_t^R(i)$ es la inversión. Además, t^C , t y t^{Co} es la tasa de impuestos sobre el consumo, el ingreso y el ingreso por el *commodity*, respectivamente.

La tasa de interés internacional esta dada por:

$$r_t^* = r_t^w + \Phi(B_{t+1}^*) - 1 \quad (1)$$

Donde r_t^w es la tasa de interés mundial y $\Phi(B_{t+1}^*)$ representa la prima de riesgo país.

Usaremos una forma funcional particular de la prima de riesgo país siguiendo a Schmitt-Grohe y Uribe (2003) y García-Cicco y Kawamura (2014):

$$\Phi(B_{t+1}^*) = \exp \left[v_B \left(\frac{B_{t+1}^* - B^*}{B^*} \right) \right] \quad (2)$$

Donde v_B indica la elasticidad de la prima de riesgo país, B^* es la deuda externa neta de la economía en estado estacionario.

Emplearemos la forma funcional particular de la utilidad instantánea desarrollada por Greenwood, Hercowitz y Huffman³ (1988) y está dada por:

$$U(C, N) = \frac{\left[C - \frac{\xi N^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]^{1-\sigma}}{1-\sigma}$$

³ Esta especificación es usada para analizar las fluctuaciones de la actividad económica en economías emergentes y no es consistente con una senda de crecimiento balanceado.

Donde ϕ es la inversa de la elasticidad de Frish, σ es la inversa de la elasticidad de sustitución en el consumo y ξ es el peso de la desutilidad del trabajo.

Además, el capital y la inversión pueden ser usados en el sector exportable o no transable.

La ecuación de acumulación de capital es:⁴

$$K_{t+1}^{R,K}(i) = (1 - \delta)K_t^{R,K}(i) + \phi \left(\frac{I_t^{R,K}(i)}{K_t^{R,K}(i)} \right) K_t^{R,K}(i)^4 \quad (3)$$

Para $K = X, NT$.

Donde ψ es el parámetro del costo de ajuste del capital y escala los costos de instalación cuadráticos asociados con alguna inversión neta positiva, y δ es el parámetro que representa la tasa de depreciación del capital y $\phi(\delta) = \delta$, $\phi'(\delta) > 0$ y $\phi''(\delta) \leq 0$.

Las condiciones de primer orden de las familias ricardianas son:

$$\frac{\left[C_t^R(i) - \frac{\xi N_t^R(i)^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]^{-\sigma}}{P_t(1+t^C)} = \lambda_t^R \quad (4)$$

$$(1+r_t)E_t\{\Lambda_{t,t+1}\} = 1$$

$$1+r_t = (1+r_t^*)E_t\left\{\frac{P_t}{P_{t+1}}\right\} \quad (5)$$

$$\frac{(1-t)W_t}{P_t(1+t^C)} = \xi N_t^R(i)^\varphi \quad (6)$$

$$Q_t^X = E_t \left\{ \Lambda_{t,t+1} \frac{P_t}{P_{t+1}} \left[(1-t)R_{t+1}^k + Q_{t+1}^X \left[(1-\delta) - \frac{\psi}{2} \left(\frac{I_{t+1}^{R,X}(i)}{K_{t+1}^{R,X}(i)} - \delta \right)^2 + \psi \left[\frac{I_{t+1}^{R,X}(i)}{K_{t+1}^{R,X}(i)} - \delta \right] \left(\frac{I_{t+1}^{R,X}(i)}{K_{t+1}^{R,X}(i)} \right) \right] \right] \right\} \quad (7)$$

$$Q_t^{NT} = E_t \left\{ \Lambda_{t,t+1} \frac{P_t}{P_{t+1}} \left[(1-t)R_{t+1}^k + Q_{t+1}^{NT} \left[(1-\delta) - \frac{\psi}{2} \left(\frac{I_{t+1}^{NT}}{K_{t+1}^{NT}} - \delta \right)^2 + \psi \left[\frac{I_{t+1}^{NT}}{K_{t+1}^{NT}} - \delta \right] \left(\frac{I_{t+1}^{NT}}{K_{t+1}^{NT}} \right) \right] \right] \right\} \quad (8)$$

⁴ La forma funcional del costo de ajuste en el stock de capital es:

$$\phi \left(\frac{I_t^{R,K}(i)}{K_t^{R,K}(i)} \right) = \frac{I_t^{R,K}(i)}{K_t^{R,K}(i)} - \frac{\psi}{2} \left(\frac{I_t^{R,K}(i)}{K_t^{R,K}(i)} - \delta \right)^2$$

Para $K = X, NT$.

$$Q_t^K \left\{ 1 - \psi \left(\frac{I_t^{R,X}(i)}{K_t^X(i)} - \delta \right) \right\} = P_t^I \quad (9)$$

Para $K = X, NT$.

Donde $\Lambda_{t,t+1}$ es el factor de descuento estocástico y está dada por:

$$\Lambda_{t,t+1} = \beta \left(\frac{\lambda_{t+1}^R}{\lambda_t^R} \right) \left(\frac{P_{t+1}}{P_t} \right)$$

La ecuación (4) caracteriza la ecuación de Euler e indica que la pérdida de utilidad ocasionada por renunciar a una unidad de consumo presente tiene que ser igual al incremento en la utilidad esperada del siguiente periodo actualizado con la tasa de interés doméstica.

La ecuación (5) representa la condición de paridad de las tasas de interés, donde el precio de la canasta de consumo final equilibra la tasa de interés doméstica y la tasa de interés internacional.

La ecuación (6) encarna la oferta de trabajo de las familias ricardianas, la que es la misma para ambos sectores y depende del impuesto a los ingresos y al consumo, el salario real y el precio de la canasta de consumo final.

Las ecuaciones (7) y (8) simbolizan la Q de Tobin marginal⁵ del sector de los bienes exportables y no transables, respectivamente, y depende de la tasa de impuestos por ingresos, precio de alquiler real del capital, tasa de depreciación, la variación del costo de ajuste en el *stock* de capital respecto de la variación del capital y de la Q de Tobin marginal esperada.

La ecuación (9) expresa que el precio relativo de los bienes de inversión es igual a la Q de Tobin marginal de cada sector por la variación del costo de ajuste en el *stock* de capital respecto de la variación de la inversión.

3.1.2. La inversión agregada

Siguiendo a García-Cicco, Naudon y Heresi (2013), los bienes de inversión son producidos acorde con la siguiente función de producción:

$$I_t = \left(\frac{T_t^X}{\alpha^I} \right)^{\alpha^I} \left(\frac{T_t^M}{1 - \alpha^I} \right)^{1 - \alpha^I} \quad (10)$$

⁵ Este *ratio* indica cuánto varía el valor de mercado de la empresa respecto de la variación del coste de reemplazamiento del capital instalado.

Donde T_t^X y T_t^M son la cantidad de bienes exportables e importables, respectivamente, y α^I es el parámetro que rige la contribución de los bienes exportables en la inversión.

La demanda de los bienes exportables e importables de la inversión es derivada de la minimización de gastos y está dado por:

$$T_t^X = \alpha^I \left(\frac{P_t^I}{P_t^X} \right) I_t \quad (11)$$

$$T_t^M = (1 - \alpha^I) (P_t^I) I_t \quad (12)$$

Donde P_t^X y P_t^I es el precio relativo de los bienes exportables e inversión, respectivamente.

3.1.3. Las familias no ricardianas

Estas familias consumen bienes exportables, importables y no transables y eligen $C_t^{NR}(i)$, $N_t^{NR}(i)$ con la finalidad de maximizar la siguiente función de utilidad:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t^{NR}(i), N_t^{NR}(i))$$

Cada una de estas familias puede trabajar en el sector exportable o no transable.

Estas familias no ahorran o pueden pedir prestados por falta de acceso a los mercados financieros. Tampoco suavizan su consumo ante fluctuaciones de su ingreso laboral o por cambios en la tasa de interés, por consiguiente están sujetos a la siguiente restricción presupuestaria:

$$P_t (1 + t^C) C_t^{NR}(i) = (1 - t) [W_t N_t^{NR}(i)] \quad (13)$$

Las condiciones de primer orden de las familias no ricardianas son:

$$\frac{\left[\frac{C_t^{NR}(i) - \xi N_t^{NR}(i)^{1+\varphi}}{1 + \varphi} \right]^{-\sigma}}{P_t (1 + t^C)} = \lambda_t^{NR} \quad (14)$$

$$\frac{(1 - t) W_t}{P_t (1 + t^C)} = \xi N_t^{NR}(i)^\varphi$$

La ecuación (14) representa la oferta de trabajo de las familias no ricardianas y depende del impuesto a los ingresos y al consumo, el salario real y el precio del bien final.

3.1.4. El consumo agregado

Siguiendo a Berg, Gottschalk, Portillo, y Zanna (2010), Shen y Yang (2012), los bienes de consumo son producidos acorde con la siguiente función de producción:

$$C_t = \left[\left(\alpha^C \right)^{\frac{1}{\eta_c}} \left(C_t^T \right)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} + \left(1 - \alpha^C \right)^{\frac{1}{\eta_c}} \left(C_t^{NT} \right)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} \right]^{\frac{\eta_c}{\eta_c-1}} \quad (15)$$

Donde C_t^T y C_t^{NT} son la cantidad de bienes transables y no transables, respectivamente, η_c es la elasticidad de sustitución entre los sectores y α^C es el parámetro de la contribución del sector de bienes transables en el consumo agregado.

La demanda de los bienes transables y no transables del consumo es derivada de la minimización de gastos y está dado por:

$$C_t^T = \alpha^C \left(\frac{P_t}{P_t^T} \right)^{\eta_c} C_t \quad (16)$$

$$C_t^{NT} = (1 - \alpha^C) \left(\frac{P_t}{P_t^{NT}} \right)^{\eta_c} C_t \quad (17)$$

Donde P_t^T y P_t^{NT} es el precio relativo de los bienes transables y no transables, respectivamente. El precio de la canasta de consumo final (P_t) está dado por:

$$P_t = \left[\alpha^C \left(P_t^T \right)^{1-\eta_c} + (1 - \alpha^C) \left(P_t^{NT} \right)^{1-\eta_c} \right]^{\frac{1}{1-\eta_c}} \quad (18)$$

Los bienes transables son producidos acorde con la función de producción Cobb-Douglas:

$$C_t^T = \left(\frac{C_t^X}{\alpha^T} \right)^{\alpha^T} \left(\frac{C_t^M}{1 - \alpha^T} \right)^{1-\alpha^T} \quad (19)$$

Donde C_t^X y C_t^M son la cantidad de los bienes exportables e importables, respectivamente, y α^T es el parámetro que rige la contribución de los bienes exportables en el consumo de bienes transables.

La demanda de los bienes exportables e importables del consumo de bienes transables es derivada de la minimización de gastos y está dado por:

$$C_t^X = \alpha^T \left(\frac{P_t^T}{P_t^X} \right) C_t^T \quad (20)$$

$$C_t^M = (1 - \alpha^T) (P_t^T) C_t^T \quad (21)$$

3.2. Producción

3.2.1. Producción de los bienes exportables

La función de producción de una firma representativa productora de los bienes exportables es:

$$Y_t^X = A_t^X (K_t^X)^{\alpha_X} (N_t^X)^{1-\alpha_X} \quad (22)$$

Donde A_t^X representa el *shock* de productividad, K_t^X es el capital, N_t^X es el número de horas trabajadas y α_X es el parámetro que rige contribución del capital en la producción de los bienes exportables.

3.2.2. Producción de los bienes no transables

La función de producción de una firma representativa productora de los bienes no transables es:

$$Y_t^{NT} = A_t^{NT} (K_t^{NT})^{\alpha_{NT}} (N_t^{NT})^{1-\alpha_{NT}} \quad (23)$$

Donde A_t^{NT} representa el *shock* de productividad, K_t^{NT} es el capital, N_t^{NT} es el número de horas trabajadas y α_{NT} es el parámetro que rige contribución del capital en la producción de los bienes no transables.

3.3. Determinación del salario y el precio de alquiler

Respecto de la demanda de trabajo y capital de cada sector, estas son obtenidas del proceso de maximización de beneficios y están dadas por:

$$\frac{(1 - \alpha_X) P_t^X Y_t^X}{N_t^X} = W_t \quad (24)$$

$$\frac{(1 - \alpha_{NT}) P_t^{NT} Y_t^{NT}}{N_t^{NT}} = W_t \quad (25)$$

$$\frac{\alpha_X P_t^X Y_t^X}{K_t^X} = R_t^k \quad (26)$$

$$\frac{\alpha_{NT} P_t^{NT} Y_t^{NT}}{K_t^{NT}} = R_t^k \quad (27)$$

3.4. La política fiscal

Supondremos que el gobierno solo compra bienes no transables, pero estas compras no tienen ningún efecto en la utilidad o la productividad.

3.4.1. La restricción presupuestaria del gobierno

Esta restricción está dada por:

$$IT_t + (1 + r_t)^{-1} P_t B_{t+1}^G + (1 + r_t^*)^{-1} B_{t+1}^{G^*} = P_t B_t^G + B_t^{G^*} + P_t^{NT} G_t \quad (28)$$

Donde IT_t denota los ingresos fiscales totales, $B_t^{G^*}$ es la deuda externa y B_t^G es la deuda interna del gobierno. Esta última deuda es contraída con las familias ricardianas, por consiguiente $B_t^G = (1 - \lambda) B_t^R$ y $B_{t+1}^G = (1 - \lambda) B_{t+1}^R$.

3.4.2. Los ingresos fiscales

Estos ingresos están definidos como la recaudación de todos los impuestos de la economía:

$$IT_t = t^C P_t C_t + t (P_t^{NT} Y_t^{NT} + P_t^X Y_t^X) + t^{Co} P_t^{Co} Y_t^{Co} \quad (29)$$

3.4.3. Las reglas fiscales

Siguiendo la regla propuesta por García-Cicco y Kawamura (2014), las tasas de impuestos t^C , t y t^{Co} están dadas y la deuda externa del gobierno es determinada por la restricción, entonces el gobierno elige el gasto público (G_t) para adoptar la regla fiscal y su forma general está definida por:

$$P_t^{NT} G_t + [1 + \mu_G^* + v_G] B_t^{G^*} = \mu_t + IT_t + \mu_r (IT_t - IT) \quad (30)$$

Donde $\mu_G^* \in \left(-\left(1+r^*\right)^{-1} (1+v_G), 0 \right)$ es un factor de ajuste, v_G es la proporción fija entre deuda interna y externa, μ_t indica el déficit estructural ajustado cíclicamente y μ_r es un factor de ajuste de la regla fiscal. Cuando $\mu_r = 1$ es la regla de presupuesto equilibrado y si $\mu_r = 0$ es la regla de balance estructural. Además, μ_G^* , μ_t y μ_r resumen el grado de prociclicidad del gasto público.

Supondremos que la deuda interna es una proporción de la deuda externa, es decir:

$$P_t B_t^G = v_G B_t^{G^*} \quad (31)$$

Además, considerando la Ley N° 27241 y la Ley N° 30099, el Marco Macroeconómico Multianual 2014-2016, el Marco Macroeconómico Multianual 2016-2018 y el Reporte Fiscal Trimestral al I Trimestre 2015, definiremos el déficit fiscal ajustado cíclicamente como:

$$\mu_t = v_\mu P_t Y_t \quad (32)$$

Donde v_μ es la proporción de déficit fiscal respecto del producto bruto interno.

3.5. La agregación y el clareo de mercado

$$\text{El mercado de trabajo (parte 1): } N_t = (1-\lambda)N_t^R + \lambda N_t^{NR} \quad (33)$$

$$\text{El mercado de trabajo (parte 2): } N_t = N_t^X + N_t^{NT} \quad (34)$$

$$\text{El mercado de capital: } K_t = (1-\lambda)K_t^R = K_t^X + K_t^{NT} \quad (35)$$

$$\text{La deuda externa total: } B_t^* = B_t^{G^*} + (1-\lambda)B_t^{R^*}{}^6 \quad (36)$$

$$\text{El consumo total: } C_t = (1-\lambda)C_t^R + \lambda C_t^{NR} \quad (37)$$

$$\text{La inversión total: } I_t = (1-\lambda)I_t^R = I_t^X + I_t^{NT} \quad (38)$$

$$\text{Producción de no transables: } Y_t^{NT} = C_t^{NT} + G_t \quad (39)$$

⁶ Además, la deuda del gobierno es $B_t^G = (1-\lambda)B_t^R$ y los dividendos $D_t = (1-\lambda)D_t^R$.

Donde la oferta de los bienes no transables es igual a la demanda total de los bienes producidos doméesticamente para el consumo y el gasto de gobierno.

Adicionaremos identidades de la balanza comercial, como las siguientes:

$$\text{La exportación: } X_t = P_t^X (Y_t^X - C_t^X - T_t^X) + P_t^{Co} Y_t^{Co} \quad (40)$$

$$\text{La importación: } M_t = C_t^M + T_t^M \quad (41)$$

$$\text{Balanza comercial: } BC_t = X_t - M_t \quad (42)$$

Finalmente, el producto bruto interno está definido en términos de valor agregado:

$$P_t Y_t \equiv P_t^{NT} Y_t^{NT} + P_t^X Y_t^X + P_t^{Co} Y_t^{Co} \quad (43)$$

Y el tipo de cambio real está definido por:

$$RER_t = \frac{1}{P_t} \quad (44)$$

3.6. *Shocks*

Suponemos que los *shocks* evolucionan de forma exógena de acuerdo con un proceso autorregresivo de primer orden:

$$P_t^{Co} = (P^{Co})^{1-\rho_{p^{Co}}} (P_{t-1}^{Co})^{\rho_{p^{Co}}} e^{\varepsilon_t^{\rho_{p^{Co}}}} \quad (45)$$

$$r_t^w = (r^w)^{1-\rho_{r^w}} (r_{t-1}^w)^{\rho_{r^w}} e^{\varepsilon_t^{\rho_{r^w}}} \quad (46)$$

$$Y_t^{Co} = (Y^{Co})^{1-\rho_{y^{Co}}} (Y_{t-1}^{Co})^{\rho_{y^{Co}}} e^{\varepsilon_t^{\rho_{y^{Co}}}} \quad (47)$$

$$P_t^X = (P^X)^{1-\rho_{p^X}} (P_{t-1}^X)^{\rho_{p^X}} e^{\varepsilon_t^{\rho_{p^X}}} \quad (48)$$

$$A_t^X = (A^X)^{1-\rho_{a^X}} (A_{t-1}^X)^{\rho_{a^X}} e^{\varepsilon_t^{\rho_{a^X}}} \quad (49)$$

⁷ La balanza de pagos implica que el saldo neto de factores es igual a la balanza comercial, es decir, $B_t^* - (1+r_t^*)^{-1} B_{t+1}^* = BC_t$.

⁸ En equilibrio, el producto bruto interno está definido en términos de gasto como $P_t Y_t \equiv P_t C_t + P_t^{NT} G_t + P_t^I I_t + BC_t$.

$$A_t^{NT} = \left(A_t^{NT} \right)^{1-\rho_{a^{NT}}} \left(A_{t-1}^{NT} \right)^{\rho_{a^{NT}}} e^{\varepsilon_t^{a^{NT}}} \quad (50)$$

Donde P_t^{Co} el precio relativo del *commodity*, r_t^w es la tasa de interés mundial, y Y_t^{Co} es la dotación *commodity*. P_t^X y A_t^X son el precio relativo y el *shock* de productividad en el sector de los bienes exportables y A_t^{NT} es el *shock* de productividad en el sector de los bienes no transables. Además, $\rho_{p^{Co}}$, ρ_{r^w} , $\rho_{y^{Co}}$, ρ_{p^X} , ρ_{a^X} y $\rho_{a^{NT}}$ representan a los coeficientes autorregresivos y explican el grado de persistencia del proceso. Finalmente, $\varepsilon_t^{p^{Co}}$, $\varepsilon_t^{r^w}$, $\varepsilon_t^{y^{Co}}$, $\varepsilon_t^{p^X}$, $\varepsilon_t^{a^X}$ y $\varepsilon_t^{a^{NT}}$ son los *shocks* independientes e idénticamente distribuidos con media cero y varianza constante.

IV. LA CALIBRACION

En esta sección describiremos el proceso de elección de valores para los distintos parámetros. En primer lugar usamos algunos valores determinados por otros investigadores⁹ y calibramos el factor de descuento subjetivo y factor de la utilidad marginal (β y *fum*¹⁰). En segundo lugar normalizamos otros parámetros (ζ , v_B , φ , δ , α^l , α_X , α_{NT} , μ_G^* y μ_r) como es mostrado en la Tabla 1.

Además, en la Tabla 1 presentamos los parámetros obtenidos a partir de datos trimestrales promedio peruanos, como son: las tasas de impuestos efectivas y la proporción de la deuda interna en la deuda externa (t^C , t , t^{Co} y v_G). Es más, la proporción de déficit fiscal respecto del producto bruto interno (v_μ) es obtenido de la ley de creación de la regla de presupuesto equilibrado y balance estructural (Ley N° 27241 y Ley N° 30099).

Con el ciclo de la serie estadística trimestral de cada variable exógena obtenida mediante el filtro de Hodrick-Prescott, estimados el modelo AR(1), el coeficiente autorregresivo (ρ_{r^w} , $\rho_{p^{Co}}$, $\rho_{y^{Co}}$, ρ_X , ρ_{a^X} y $\rho_{a^{NT}}$), y su respectiva desviación estándar (σ_{r^w} , $\sigma_{p^{Co}}$, $\sigma_{y^{Co}}$, σ_X , σ_{a^X} y $\sigma_{a^{NT}}$) como es mostrado en la Tabla 2.

⁹ Los parámetros elegidos son: la fracción de familias no ricardianas (λ) del estudio elaborado por el Grupo Inmark (Actualidad Empresarial), la inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal en el consumo (σ) y la contribución de los bienes exportables en el consumo de los bienes transables (α^l) de Aparicio, Aragón y Rodríguez (2011), el costo de ajuste del capital (ψ) de Castillo, Montoro y Tuesta (2009), la contribución de los bienes transables en el consumo (α^c) y la elasticidad de sustitución entre los sectores (η_c) de Castillo, Carrera, Ortiz y Vega (2014).

¹⁰ Definimos a $\frac{\zeta(N^R)^{1+\varphi}}{C^R(1+\varphi)}$ como el factor de la utilidad marginal (*fum*).

TABLA 1
CALIBRACION

Parámetro	Descripción	Valor
β	Factor de descuento subjetivo	0,949
λ	Fracción de familias no ricardianas	0,600
v_B	Elasticidad de la prima de riesgo país	0,001
fum	Factor de la utilidad marginal	0,005
φ	Elasticidad de Frish	0,5180
σ	Inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal en el consumo	2,610
ζ	Peso de la desutilidad del trabajo	0,010
ψ	Costo de ajuste del capital	3,300
δ	La tasa de depreciación	0,025
α^I	Contribución de los bienes exportables en la inversión	0,400
α^C	Contribución de los bienes transables en el consumo	0,300
η_c	Elasticidad de sustitución entre los sectores	0,500
α^T	Contribución de los bienes exportables en el consumo de los bienes transables	0,320
α_X	Contribución de capital en la producción de los bienes exportables	0,300
α_{NT}	Contribución de capital en la producción de los bienes no transables	0,300
μ_G	Factor de ajuste para el nivel de deuda	-0,900
μ_r	Factor de ajuste de la regla fiscal	0 y 1
t^C	Tasa de impuestos sobre el consumo	0,131
t	Tasa de impuestos sobre el ingreso	0,060
t^{Co}	Tasa de impuestos sobre el ingreso por el <i>commodity</i>	0,109
v_G	Proporción de la deuda interna en la deuda externa	0,387
v_μ	Proporción de déficit fiscal respecto del producto bruto interno	0,010

TABLA 2
PROCESOS AR(1) Y *SHOCKS* ESTOCASTICOS

Parámetro	Descripción	Valor
$\rho_{p^{Co}}$	Coficiente autorregresivo del <i>shock</i> del precio del <i>commodity</i>	0,824
ρ_{r^w}	Coficiente autorregresivo del <i>shock</i> de la tasa de interés mundial	0,579
$\rho_{y^{Co}}$	Coficiente autorregresivo del <i>shock</i> de la dotación del <i>commodity</i>	0,717
ρ_{p^X}	Coficiente autorregresivo del <i>shock</i> del precio de los bienes exportables	0,822
ρ_{a^X}	Coficiente autorregresivo del <i>shock</i> de productividad en el sector de los bienes exportables	0,777
$\rho_{a^{NT}}$	Coficiente autorregresivo del <i>shock</i> de productividad en el sector de los bienes no transables	0,313
$\sigma_{p^{Co}}$	Desviación estándar del <i>shock</i> del precio del <i>commodity</i>	0,088
σ_{r^w}	Desviación estándar del <i>shock</i> de la tasa de interés mundial	0,674
$\sigma_{y^{Co}}$	Desviación estándar del <i>shock</i> de la dotación del <i>commodity</i>	0,134
σ_{p^X}	Desviación estándar del <i>shock</i> del precio de los bienes exportables	0,253
σ_{a^X}	Desviación estándar del <i>shock</i> de productividad en el sector de los bienes exportables	0,233
$\sigma_{a^{NT}}$	Desviación estándar del <i>shock</i> de productividad en el sector de los bienes no transables	0,028

V. ANALISIS DE RESULTADOS

El modelo es resuelto con una aproximación logarítmica de primer orden y las funciones impulso respuesta son presentadas para todos los *shocks* sobre los principales agregados económicos (producción, consumo, inversión, gasto, exportaciones, importaciones, deuda externa neta de la economía, producción de los bienes no transables y exportables) ante la presencia de la regla fiscal de presupuesto equilibrado (RFPE)¹¹ o de balance estructural (RFBE).

5.1. Shock en el precio del *commodity*

Un *shock* transitorio y positivo en el precio del *commodity* en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en el producto bruto interno (producción), los ingresos fiscales y el gasto público. En consecuencia, el gobierno acrecentará sus compras de bienes no transables. El crecimiento transitorio de su producción, incrementará el empleo y los ingresos de las familias no ricardianas, lo que ampliará el consumo de todos los bienes, y motivará a las familias no restringidas a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras, por medio del endeudamiento externo. Además, desplazará el capital del sector de los bienes exportables a no transables, lo que conducirá a la disminución de su producción, como podemos apreciar en el Gráfico 1.

La reducción de la producción de los bienes exportables y la elevación de su consumo conducirán a una disminución de las exportaciones totales en el primer trimestre, pero la subida del precio y la producción del *commodity*, generarán un efecto opuesto y permitirán el aumento de las exportaciones totales en los periodos posteriores hasta que el efecto desvanezca y retorne a su estado estacionario, mientras las importaciones crecerán en el primer periodo por el incremento de la demanda de inversión y de consumo, y decrecerán en los periodos posteriores.

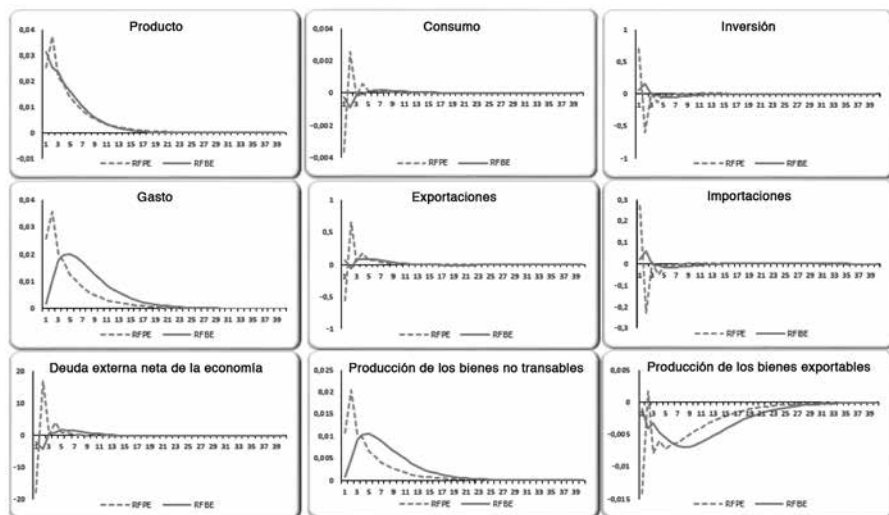
Un *shock* transitorio y positivo en el precio del *commodity* en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado, pero su efecto será levemente más tardío y el retorno al estado estacionario será más gradual en todos los agregados económicos por la desvinculación de los gastos del gobierno con el precio del *commodity*.

5.2. Shock en la tasa de interés mundial

Un *shock* transitorio y positivo en la tasa de interés mundial en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en la tasa de interés

¹¹ La regla fiscal de presupuesto equilibrado y de balance estructural están representados con una línea discontinua y continua, respectivamente.

GRAFICO 1

RESPUESTA DEL MODELO ANTE UN *SHOCK* EN EL PRECIO DEL *COMMODITY*

doméstica, acrecentará el consumo de todos los bienes por parte de las familias optimizadoras y su respectiva producción. El crecimiento transitorio de la producción de bienes no transables incrementará el empleo y los ingresos de las familias no ricardianas e incentivará a las familias no restringidas a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras. Además, el gobierno tendrá mayores ingresos fiscales y ampliará sus compras en bienes no transables, como es presentado en el Gráfico 2.

Las exportaciones totales disminuirán en los primeros periodos por la elevación del consumo de los bienes exportables, y aumentarán en los periodos posteriores por el incremento en su producción hasta que el efecto desvanezca y retorne a su estado estacionario, mientras las importaciones subirán en los primeros cinco trimestres por la intensificación de la demanda de inversión y de consumo, y reducirán en los periodos posteriores.

Un shock transitorio y positivo en la tasa de interés mundial en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado, pero su efecto será levemente más tardío y el retorno al estado estacionario será más gradual en todos los agregados económicos, a excepción de la producción, el consumo, el gasto, la deuda externa neta de la economía y la producción de los bienes exportables.

GRAFICO 2

RESPUESTA DEL MODELO ANTE UN *SHOCK* EN LA TASA DE INTERÉS MUNDIAL

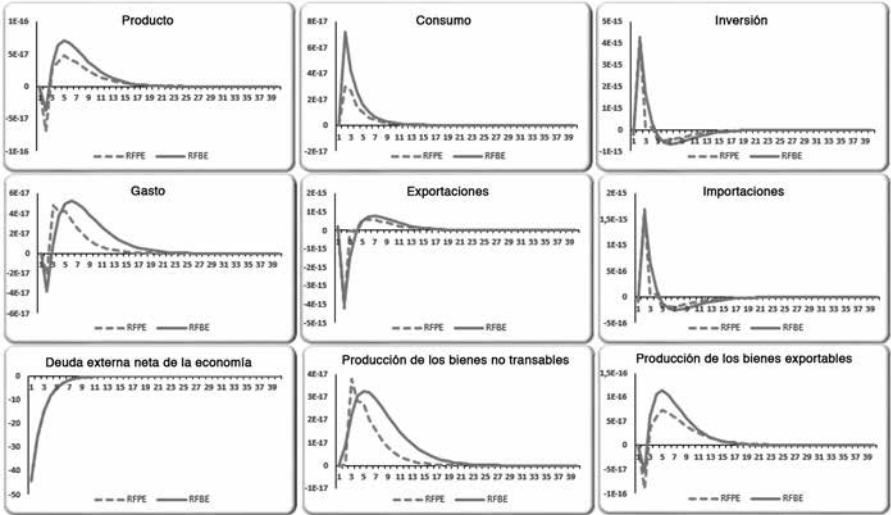
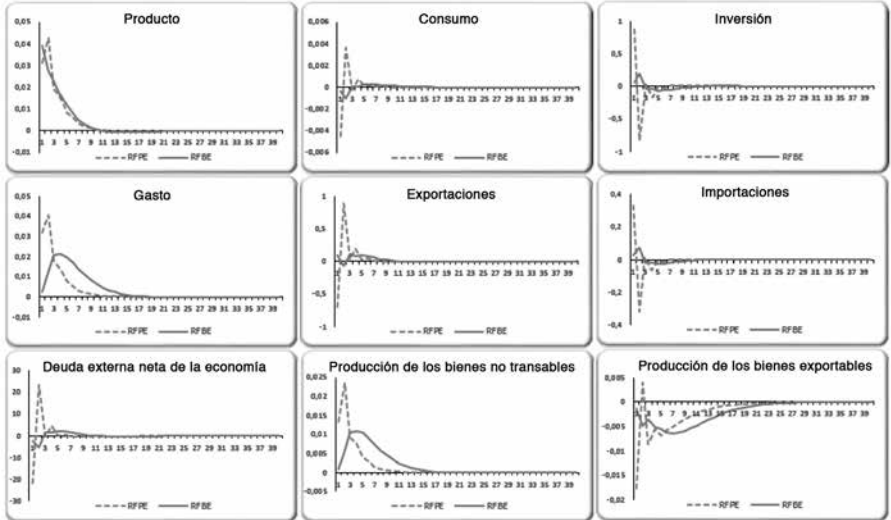


GRAFICO 3

RESPUESTA DEL MODELO ANTE UN *SHOCK* EN LA DOTACIÓN DEL *COMMODITY*



5.3. *Shock en la dotación del commodity*

Un *shock* transitorio y positivo en la dotación del *commodity* en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en el producto bruto interno (producción), los ingresos fiscales y el gasto público. En consecuencia, el gobierno intensificará sus compras en bienes no transables. El crecimiento transitorio de su producción incrementará el empleo y los ingresos de las familias no ricardianas, lo que acentuará el consumo de todos los bienes producidos en el país y motivará a las familias optimizadoras a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras, quienes se financiarán con mayor endeudamiento externo, y desplazarán el capital del sector exportable al no transable, lo que conducirá a la disminución de su producción, como podemos apreciar en el Gráfico 3.

La reducción de la producción de los bienes exportables y el aumento de su consumo conducirán a una disminución de las exportaciones totales en el primer trimestre, pero la subida de la producción del *commodity* generará un efecto opuesto y permitirá el incremento de las exportaciones totales en los periodos posteriores hasta que el efecto desvanezca y retorne a su estado estacionario, mientras las importaciones crecerán en el primer periodo por la intensificación de la demanda de inversión y de consumo, y decrecerán en los periodos posteriores.

Un *shock* transitorio y positivo en la dotación del *commodity* en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado, pero su efecto será levemente más tardío y el retorno al estado estacionario será más gradual en todos los agregados económicos.

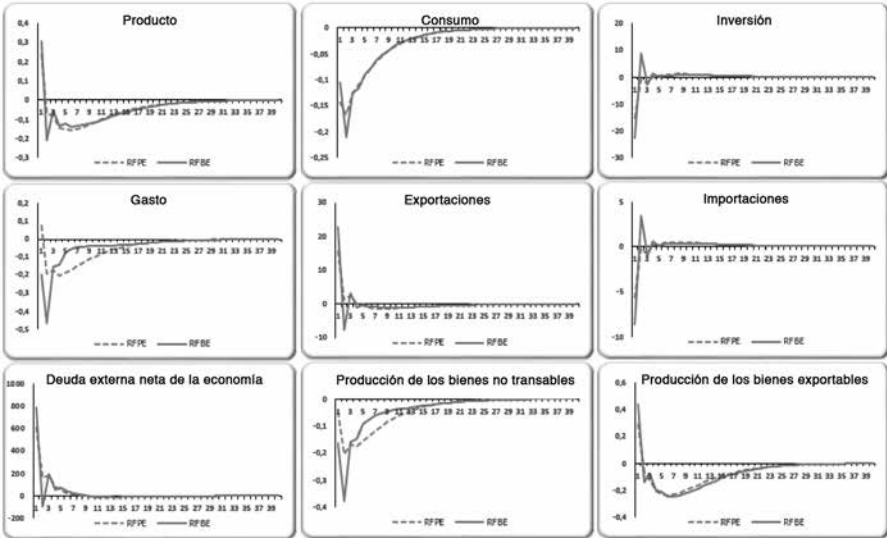
5.4. *Shock en el precio de los bienes exportables*

Un *shock* transitorio y positivo en el precio de los bienes exportables en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en su producción, los ingresos fiscales y el gasto público en el primer periodo. El crecimiento transitorio de su producción incentivará a las familias ricardianas a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras, quienes se financiarán con mayor endeudamiento externo, y desplazarán el capital del sector de los bienes no transables al exportable, lo que conducirá a una intensificación en la inversión agregada a partir del segundo trimestre y a la disminución de la producción de los bienes no transables, los ingresos fiscales, el consumo y las compras gubernamentales, como podemos apreciar en el Gráfico 4.

La subida de la producción de los bienes exportables y la reducción de su consumo conducirán al aumento de las exportaciones totales en el primer trimestre y, luego, disminuirán en los periodos posteriores hasta llegar a su estado estacionario, mientras las importaciones decrecerán en el primer periodo por la atenuación de la demanda de inversión y de consumo, y elevarán levemente en los periodos posteriores.

GRAFICO 4

RESPUESTA DEL MODELO ANTE UN *SHOCK* EN EL PRECIO DE LOS BIENES EXPORTABLES



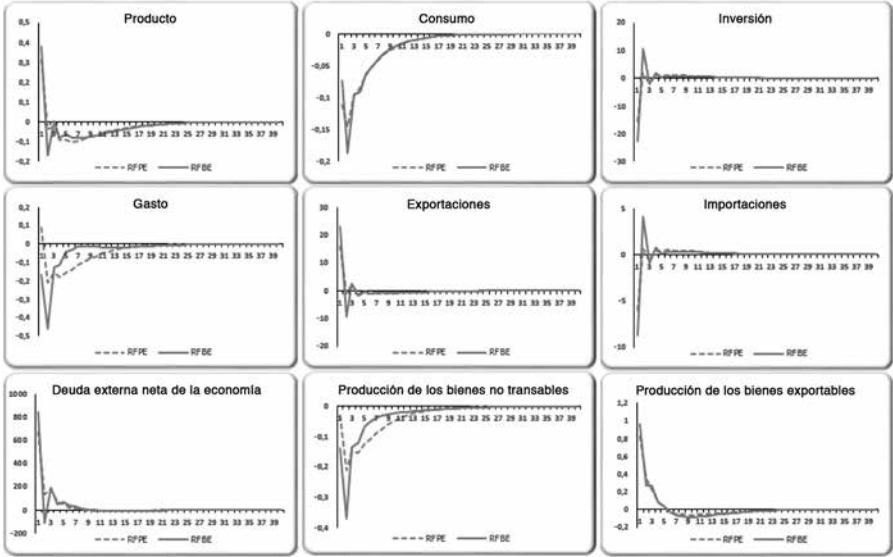
Un *shock* transitorio y positivo en el precio de los bienes exportables en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado en todos los agregados económicos, a excepción del gasto y la producción de los bienes no transables, cuyas respuestas serán levemente más rápidas y sus retornos al estado estacionario más repentinos.

5.5. *Shock* en la productividad en el sector de los bienes exportables

Un *shock* transitorio y positivo en la productividad en el sector de los bienes exportables en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en la producción de los bienes exportables, el producto bruto interno, los ingresos fiscales y el gasto público en el primer periodo. El crecimiento transitorio de la producción incentivará a las familias ricardianas a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras, mediante un mayor endeudamiento externo, y desplazará el capital del sector no transable al exportable, lo que conducirá a una intensificación de la inversión agregada a partir del segundo trimestre y a la disminución de la producción de los bienes no transables, los ingresos fiscales, el consumo y las compras gubernamentales, como podemos apreciar en el Gráfico 5.

GRAFICO 5

RESPUESTA DEL MODELO ANTE UN *SHOCK* EN LA PRODUCTIVIDAD
DEL SECTOR DE LOS BIENES EXPORTABLES



La subida de la producción de los bienes exportables y la reducción de su consumo conducirán al aumento de las exportaciones totales en el primer trimestre y, luego, disminuirán en los periodos posteriores hasta llegar a su estado estacionario, mientras las importaciones decrecerán en el primer periodo por la atenuación de la demanda de inversión y de consumo, y elevarán levemente en los periodos posteriores.

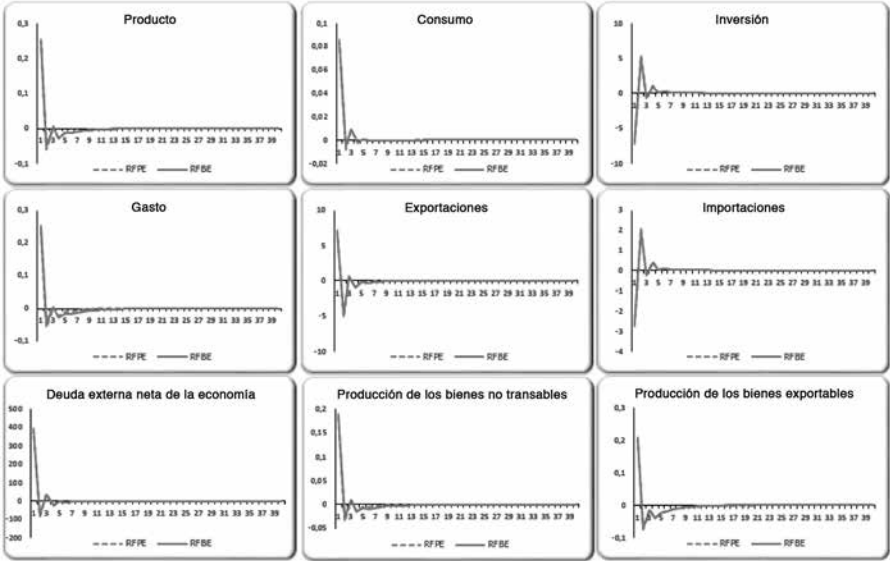
Un *shock* transitorio y positivo en la productividad en el sector de los bienes exportables en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado en todos los agregados económicos, a excepción del gasto y la producción de los bienes no transables, cuyas respuestas serán levemente más rápidas y sus retornos al estado estacionario más repentinos.

5.6. *Shock* en la productividad en el sector de los bienes no transables

Un *shock* transitorio y positivo en la productividad en este sector en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en su producción, el producto bruto interno, los ingresos fiscales y el gasto público. En consecuencia, el gobierno intensificará la compra de bienes no transables. El crecimiento transitorio de su producción subirá el empleo y los ingresos de las familias no ricardianas, lo que

GRAFICO 6

RESPUESTA DEL MODELO ANTE UN SHOCK EN LA PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR DE LOS BIENES NO TRANSABLES



intensificará el consumo de todos los bienes y motivará a las familias optimizadoras a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras por medio de un mayor endeudamiento externo, lo que conducirá a una elevación de la inversión agregada a partir del segundo trimestre hasta llegar a su estado estacionario, como podemos apreciar en el Gráfico 6.

El crecimiento de la producción de los bienes exportables conduce a un incremento de las exportaciones totales en el primer trimestre y, luego, disminuyen en los periodos posteriores hasta llegar a su estado estacionario por la subida de su consumo, mientras las importaciones aumentan por la intensificación de la demanda de inversión y de consumo a partir del segundo trimestre.

Un *shock* transitorio y positivo en la productividad en el sector de los bienes no transables en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado, y no afectará la volatilidad y prociclicidad de los agregados económicos.

VI. CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación evalúa los efectos de la regla fiscal de balance estructural sobre los agregados económicos mediante un modelo de equilibrio general

dinámico y estocástico, el que caracteriza una economía emergente, pequeña y abierta con distintos sectores productivos e incorpora familias no ricardianas.

Un *shock* transitorio y positivo en el precio o la dotación del *commodity* con la regla fiscal de balance estructural reducirá la volatilidad de los distintos agregados económicos en comparación a la regla de presupuesto equilibrado. Además, reducirá la prociclicidad del consumo, el gasto, la inversión, las importaciones, las exportaciones, la deuda externa neta de la economía y la producción de los bienes no transables, a excepción de la producción de los bienes exportables, pero frente a otros *shocks*, tiene un efecto opuesto o nulo. Es decir, la regla fiscal de balance estructural es una condición necesaria pero no suficiente para suavizar la transición del gasto público y del resto de agregados económicos al estado estacionario.

Finalmente, el modelo podría incorporar la producción de *commodities*, informalidad laboral, precios y salarios fijos y evaluar estas reglas y sus efectos en el bienestar de las familias.

BIBLIOGRAFIA

- ACTUALIDAD EMPRESARIAL. El 40% de los peruanos tienen acceso al crédito". Boletín Empresarial. <http://aempresarial.com/web/informativo.php?id=7826> [Acceso el 06 de junio de 2015].
- BERG, A., GOTTSCHALK, J.; PORTILLO, R. y ZANNA, L. (2010). The macroeconomics of medium-term aid scaling-up scenarios. IMF Working Paper WP/10/160.
- BOUAKEZ, H., CARDIA, E. y RUGE-MARCIA, F. (2009). "The transmission of monetary in a multisector economy". *International Economic Review*, 50 (4), pp. 1243-1266.
- BOVA, E., CARCENAC, N. y GUERGUIL, M. (2014). Fiscal rules and the procyclicality of fiscal policy in the developing world. IMF Working Paper WP/14/122.
- CANOVA, F. (2007). Methods for applied macroeconomic research, Princeton University Press, New Jersey.
- DEBRUN, X., EPSTEIN, N. y SYMANSKY, S. (2008). A new fiscal rule: should Israel go swiss?. IMF Working Paper WP/08/87.
- DEJONG, D. y CHETAN D. (2011). Structural macroeconometrics. Princeton University Press, New Jersey.
- FANELLI, P. (2011). "Reglas fiscales, ciclo y volatilidad macroeconómica". *Revista de Economía Política* de Buenos Aires 9, pp. 181-225.
- GALL, J., LOPEZ-SALIDO, J. y VALLES, J. (2003). Understanding the effects of government spending on consumption. CREI, mimeo.
- GARCIA, C. y RESTREPO, J. (2007). The case for a countercyclical rule-based fiscal regime, Documento de Investigación 183.
- GARCIA, C., RESTREPO, J. y TANNER, E. (2011). Fiscal rules in a volatile world: a welfare-based approach. IMF Working Paper WP/11/56.
- GARCIA-CICCO, J. y KAWAMURA, E. (2014). Dealing with the dutch disease: fiscal rules and macroprudential policies. Documento de trabajo 49.
- GARCIA-CICCO, J., NAUDON, A. y HERESI, R. (2013). The real effects of global risk shocks in small open economies. Banco Central de Chile, mimeo.
- GREENWOOD, J., HERCOWITZ, Z. y HUFFMAN, G. (1988). "Investment, capacity utilization, and the real business cycle". *American Economic Review*, 78, pp. 402-17.
- JAFAROV, E. y LEIGH, D. (2007). Alternative fiscal rules for norway. IMF Working Paper WP/07/241.
- LEY No. 27241, LEY DE PRUDENCIA Y TRANSPARENCIA FISCAL. Publicada el 10 de diciembre de 1999.

- LEY No. 30099, Ley de fortalecimiento de la responsabilidad y transparencia fiscal. Publicada el 31 de octubre de 2013.
- MALISZEWSKI, W. (2009). Fiscal policy rules for oil producing countries: a welfare-based assessment. IMF Working Paper WP/09/126.
- MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. Marco Macroeconómico multianual 2014-2016. Varios números.
- MONTORO, C. y MORENO, E. (2007). Regla fiscal estructural y el ciclo del producto. Working Paper Series DT N° 2007-11.
- MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS (2015). Reporte fiscal trimestral al I trimestre 2015: seguimiento de las reglas fiscales de gasto.
- SCHMITT-GROHE, S. y URIBE, M. (2003). "Closing small open economy Models". *Journal of International Economics* 61 (1), pp. 163-185.
- SHEN, W. y YANG, S. (2012). The effects of government spending under limited capital mobility. IMF Working Paper WP/12/129.
- SUPERINTENDENCIA DE BANCA Y SEGUROS (2014). Perú: indicadores de inclusión financiera de los sistemas financieros, de seguros y de pensiones. <http://www.sbs.gob.pe/app/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.asp?p=49#> [Acceso el 06 de junio de 2015].

PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES DEL SECTOR CONSTRUCCION EN CHILE (1986-2015)

TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY FOR THE CHILEAN CONSTRUCTION SECTOR (1986-2015)

BYRON J. IDROVO-AGUIRRE

Gerencia de Estudios Cámara Chilena de la Construcción

VICTOR DANIEL SEREY

Gerencia de Estudios Cámara Chilena de la Construcción

Abstract

In this paper, we estimate the Total Factor Productivity (TFP) for the Chilean Construction Sector, considering an annual period between 1986 and 2015. The contribution of the productivity to the sectorial growth is estimated residually, based on a Cobb-Douglas production function for the sectorial GDP and independent measures for capital and labor, corrected by quality and intensity of use. As a result, the sectorial TFP has exhibited a downward trend in the last five years, after remaining virtually flat since 1986 to 2011. The economic growth of the sector shows to be dominated by the accumulation of factors rather than by the efficiency with which they are used in the productive process. This could explain, partially, the vulnerability of sectorial activity to the economic cycle.

Keywords: *Productivity, construction, Kalman filter, Chile.*

JEL Classification: *D24, E22, E23, E24.*

Resumen

En el presente documento se estima la Productividad Total de Factores (PTF) para el Sector Construcción en Chile, considerando el período anual 1986-2015. La contribución de la productividad al crecimiento sectorial es estimada residualmente, a base de una función de producción Cobb-

Douglas para el PIB de la construcción y medidas independientes de los factores primarios (capital y trabajo), ajustados por su calidad e intensidad de uso. Como resultado, la PTF muestra una tendencia decreciente en los últimos cinco años, luego de que permaneciera prácticamente plana en el período 1986-2011. Así, el crecimiento económico del sector mostraría estar más dominado por la acumulación de factores que por la eficiencia con que estos son utilizados en el proceso productivo. Esta situación podría explicar, en parte, la vulnerabilidad de la actividad sectorial a los avatares del ciclo económico.

Palabras clave: *Productividad, construcción, filtro de Kalman, Chile.*

Clasificación JEL: *D24, E22, E23, E24.*

1. INTRODUCCION

El modelo neoclásico de crecimiento económico, desarrollado por Solow (1957), define a la productividad total de factores (PTF) como aquella parte del Producto Interno Bruto (PIB) que se genera por la utilización eficiente de los factores primarios de producción (capital y trabajo). Bajo este enfoque, un aumento permanente de la productividad conduce a mayores y sostenidas tasas de crecimiento, más allá de los niveles explicados por el propio acervo del trabajo y *stock* de capital. En este sentido, se dice que un país o sector económico es productivo si es capaz de *producir más con los mismos recursos o producir lo mismo con menos recursos*.

En la versión más simple del modelo neoclásico, la PTF se obtiene de manera residual, es decir, la productividad es el resultado de restar las contribuciones tanto del trabajo como del capital al crecimiento real del PIB. Así, el remanente (o productividad) es “ese algo” relacionado con la “inspiración” de las firmas que promueven el crecimiento económico. En Chile, si bien existe un relativo consenso respecto de la metodología de cálculo de la PTF, las principales variantes de la literatura en esta materia provienen de los esfuerzos por obtener estimaciones más precisas de las variables trabajo y *stock* de capital¹. En efecto, bajo los supuestos de la teoría económica que respaldan el trabajo de Solow, la ganancia de ajustar apropiadamente por la calidad y la intensidad de uso a los factores básicos de producción se traduce en estimaciones menos sesgadas o más realistas de la productividad. A pesar de que, como en todo residuo, la PTF también incluye algo de la “medida de nuestra ignorancia”, su utilidad sigue vigente

¹ Variados son los trabajos que han orientado sus esfuerzos en depurar las medidas de los factores de producción, algunos de ellos son: De Gregorio (1997), Rojas *et al.* (1997), Roldos (1997), Coeymans (1999), De Gregorio y Lee (1999), Chumacero y Fuentes (2001), Bergoeing *et al.* (2002), Beyer y Vergara (2002), Contreras y García (2002), Gallego y Loayza (2002), Solimano y Soto (2003), Fuentes *et al.* (2004), Magendzo y Villena (2012).

para explicar empíricamente el crecimiento económico de los países². Por ejemplo, Fuentes *et al.* (2004), aprovechando la información del consumo de energía para capturar la intensidad de uso del capital³, logran obtener valores más depurados de la contribución de la productividad al crecimiento del PIB.

A nivel sectorial, este tema ha cobrado un renovado interés en Chile durante la última década⁴. No obstante, las estimaciones de PTF sectorial suelen ser de menor calidad que su par nacional, debido a que son pocos los sectores de la economía que cuentan con información estadística completa, tanto en términos de su confiabilidad como en relación con su extensión (información histórica). Por ejemplo, Vergara y Rivero (2006), Astorga (2011) y De la Huerta y García (2016) estiman la PTF sectorial sin ajustar por calidad e intensidad de uso a los factores trabajo y *stock* de capital. Entre sus resultados se observa que la productividad del sector construcción exhibió una tendencia decreciente en el período 1986-1999, para luego mantenerse relativamente plana en los siguientes años del horizonte de estimación. Por su parte, Betancor (2009) estima la PTF solo para el sector construcción, cuyo análisis considera los años de educación y horas trabajadas como instrumentos de ajuste por calidad e intensidad de uso de la mano de obra. Con relación al capital, su intensidad de uso fue ajustada por las desviaciones a la tendencia del índice de despachos de cemento⁵. La PTF resultante es prácticamente plana durante el período 1986-2007, lo que sugiere un escaso protagonismo de la productividad en la dinámica del PIB de la construcción.

No obstante, este hallazgo debe ser interpretado con cierta cautela, ya que el componente residual del sector construcción tiene implícito varios efectos cruzados que pueden estar ocultando problemas de agregación. Por ejemplo, innovaciones a la política urbana y territorial que conlleven modificaciones y actualizaciones de normas de construcción, en el agregado, se pueden manifestar en progresos en la calidad del *stock* de capital. Al respecto, podemos mencionar las modificaciones a la norma de constructibilidad sísmica⁶ establecidas en los años 2010 y 2011, así como las nuevas exigencias técnicas dentro de la normativa del itemizado técnico del Programa de Fondo Solidario de Elección de Vivienda. Ambas normativas fueron establecidas por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), lo que ha significado cambios a las especificaciones de tratamiento de suelos, materialidad, espacios, terminaciones y otros aspectos, tanto de construcciones en altura como en extensión para viviendas

² Fuentes *et al.* (2004).

³ Esto como medida alternativa al ajuste tradicional *a la Solow*, basado en la razón entre la tasa de desempleo efectiva y la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación (NAIRU por su siglas en inglés).

⁴ Basado en las primeras publicaciones que tratan el tema de la productividad total de los factores a nivel de sectores económicos.

⁵ El cálculo de la tendencia del indicador fue aproximada por el filtro de Hodrick y Prescott.

⁶ NCh 433 y NCh 2349.

sociales⁷. En efecto, estas medidas alteran la calidad de una fracción del *stock* de capital existente.

La presente investigación sigue de cerca el trabajo de Betancor (2009), en el sentido de que se analiza solo la productividad del Sector Construcción por tres motivos: (a) es altamente intensivo en el uso de mano de obra relativo tanto al capital como a otros sectores de la economía; (b) es un tema poco o nada explorado en Chile; y (c) los factores primarios de producción son ajustados por calidad e intensidad de uso por medio de instrumentos propios del sector, lo que limita la posibilidad de comparar los resultados con los obtenidos para el resto de los sectores de la economía. Asimismo, siguiendo el enfoque tradicional de Solow, la PTF sectorial y su contribución al crecimiento son estimados residualmente, a base de una función de producción *Cobb-Douglas* (con rendimientos constantes a escala) para el PIB de la construcción y las medidas independientes de capital y trabajo.

Aquí se amplían los trabajos previos en cuatro dimensiones: (i) se incrementa la ventana temporal de estudio, al usar datos anuales para el período 1986-2015; (ii) el *stock* de capital es ajustado por su intensidad de uso al ciclo económico empleando para ello las desviaciones a la tendencia de tres medidas alternativas del valor bruto de la construcción, estas son: el índice de fabricación de hormigón, el índice de despachos físicos industriales y el índice de fabricación de cemento⁸; (iii) se utiliza el filtro de Kalman como medida de tendencia alternativa al filtro de Hodrick y Prescott en la elaboración de medidas de ajuste de los factores; (iv) basado en investigaciones previas, se emplean múltiples coeficientes de participación del trabajo que, bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala de la función de producción, permiten generar medidas alternativas de productividad de la construcción. En este punto, los resultados de Betancor (2009) son comparados con un intervalo al 95% de confianza en torno a la media de las múltiples estimaciones de PTF. Lo anterior es desarrollado con el propósito de responder a las siguientes dos interrogantes: ¿Son robustas las estimaciones anteriores a distintas y más recientes medidas de capital? y ¿En qué medida ha contribuido la PTF de la construcción al crecimiento del PIB del mismo sector?

El presente documento se organiza como sigue: luego de la introducción, la segunda sección describe la metodología para el cálculo de la PTF y las técnicas de ajuste aplicadas a los factores primarios de producción. En la sección 3 se presentan las medidas de *stock* de capital y trabajo, al mismo tiempo que se discute la importancia de ajustar por calidad e intensidad de uso de los factores. En la sección 4 se presentan las estimaciones de PTF para la construcción y la descomposición del crecimiento del PIB sectorial en sus tres fuentes primarias de crecimiento (contribución del

⁷ Por ejemplo, y para mayor detalle, ver Resolución Nº 6624, de octubre de 2016.

⁸ Los indicadores analíticos de fabricación de cemento y hormigón son publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), mientras que el indicador de despachos físicos industriales de la construcción es elaborado por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC).

trabajo, del capital y de la productividad). Finalmente, en la sección 5 se entregan las conclusiones de este trabajo.

2. METODOLOGIA

El cálculo de la productividad total de factores y la descomposición de las fuentes del crecimiento del PIB de la construcción se basan en el modelo tradicional de Solow (1957). En este modelo se supone que el producto (y) proviene de una función de producción continua y diferenciable (F), cuyos argumentos son los factores primarios de producción: capital físico (k) y trabajo (l)⁹. Formalmente, se tiene:

$$y = F(k, l), \quad \text{donde } F_k, F_l > 0 \text{ y } F_{kk}, F_{ll} < 0$$

Se supone además una firma representativa en una economía donde hay competencia perfecta, tanto en el mercado de bienes como en el mercado de factores. Bajo este enfoque, la decisión de producción óptima (aquella que maximiza el beneficio de la firma) ocurre cuando la productividad marginal del capital es igual a la tasa de interés del mercado (r), al mismo tiempo que la productividad marginal del trabajo se equipara con el salario (w). Formalmente, el problema que resuelve la firma es:

$$\max_{k, l} \Pi \equiv pF(k, l) - wl - rk$$

A partir de las condiciones necesarias de primer orden (c.n.p.o) aplicadas a la función de beneficios que enfrenta la firma (función objetivo), el nivel de producción óptimo se alcanza cuando las productividades marginales de los factores se igualan a sus respectivos costos marginales:

$$pF_k = r, \quad pF_l = w$$

donde p es el valor unitario del bien producido. Tomando la derivada total a la función de producción F , se tiene:

$$\frac{dy}{y} = F_k \left(\frac{k}{y} \right) \frac{dk}{k} + F_l \left(\frac{l}{y} \right) \frac{dl}{l}$$

⁹ En el caso particular de una función de producción de *Cobb-Douglas* con rendimientos constantes a escala, tiene la siguiente representación explícita: $F(k, l) = Ak^\alpha l^{1-\alpha}$, Donde A captura el componente de productividad total de los factores y el parámetro α es la incidencia de la acumulación de trabajo en el producto. Debido al supuesto de rendimientos constantes a escala, entonces $(1 - \alpha)$ representa la participación del capital en el producto.

Reemplazando las (c.n.p.o) en la expresión anterior, y llamando a las variables $\frac{dy}{y}$, $\frac{dk}{k}$ y $\frac{dl}{l}$ como tasas de crecimiento $\Delta\%y$, $\Delta\%k$ y $\Delta\%l$, respectivamente, se obtiene que el crecimiento del PIB ($\Delta\%y$) queda definido por:

$$\Delta\%y = \left(\frac{rk}{py} \right) \Delta\%k + \left(\frac{wl}{py} \right) \Delta\%l$$

De la expresión anterior se desprende que el crecimiento del producto se define como un promedio ponderado del crecimiento de los factores básicos de producción. Los ponderadores corresponden entonces a las participaciones valoradas de cada insumo en el producto total. Bajo el supuesto de competencia perfecta, la suma de ambos ponderadores es igual a la unidad (similar al supuesto de rendimientos constantes a escala en la función de producción), por lo que el pago de los factores agota el producto o, en otras palabras, todo el ingreso generado por las firmas se destina al pago por el uso de los factores.

Suponga ahora que el producto (y) se expande a una tasa mayor a la predicha por la acumulación de factores. Entonces ese diferencial se atribuye al progreso tecnológico o crecimiento de la productividad $\Delta\%A$ de manera que:

$$\Delta\%A = \Delta\%y - (1 - \alpha)\Delta\%k - \alpha\Delta\%l$$

donde α es una reparametrización de la participación del trabajo en el PIB $\left(\frac{wl}{py} \right)$.

Como se puede observar, el crecimiento de la productividad queda entonces definido como un residuo, el que es llamado residuo de Solow en la teoría neoclásica. Como todo residuo, este está sujeto a problemas de especificación en su forma funcional, omisión de variables relevantes y problemas de medición de los factores primarios de producción. Sin embargo, pese a todas sus limitaciones, el cálculo de la PTF, bajo este enfoque tradicional, sigue siendo un instrumento válido y relevante para analizar el crecimiento económico de los países.

2.1. La medida de productividad con ajuste por calidad e intensidad de uso de los factores

Si consideramos los factores ajustados por su calidad e intensidad de uso en cada etapa del ciclo económico, entonces tenemos una nueva versión de la función de producción anterior:

$$y = F(k\phi, l(h)(e)), \quad F_{k\phi}, F_{l(h)(e)} > 0$$

donde $k\phi$ representa el capital físico ajustado por intensidad de uso ϕ . Asimismo, el trabajo l es ajustado por las horas trabajadas (h) –que captura la intensidad de uso del factor– y los años de educación (e) –que intenta medir la calidad del trabajo–.

Respecto del factor capital, se emplean en este documento nueve medidas alternativas (la variable tradicional y ocho medidas ajustadas por el grado de utilización del factor). A continuación se destacan las características más importantes de estas:

- La variable tradicional de *stock* de capital es obtenida directamente de las estadísticas de Cuentas Nacionales (CCNN) del Banco Central de Chile (BCCh). Esta versión original del capital es comúnmente usada cuando no se tiene información respecto de la calidad o intensidad de uso del factor.
- La variable de *stock* de capital ajustado por su grado de utilización sigue el procedimiento usado por el Ministerio de Hacienda para el cálculo del PIB potencial. En este caso, el instrumento de uso del capital es el *ratio* (desviación) entre la tasa de ocupación del mercado laboral y la tasa de ocupación tendencial (conocido como “ajuste a la Solow”): $k\phi \equiv k \left(\frac{1-\mu}{1-\mu^T} \right)$, siendo μ y μ^T las tasas de desempleo efectivo y desempleo natural, respectivamente.
- La variable de *stock* de capital ajustado por su grado de utilización corresponde a las desviaciones a la tendencia de las series de fabricación de cemento, hormigón y el índice de despachos físicos industriales. Adicionalmente se obtuvieron dos medidas de tendencia: la tradicional de Hodrick y Prescott y la no tradicional basada en el filtro de Kalman. En este sentido, se lograron siete medidas alternativas de capital ajustado por utilización: $k\phi \equiv k \left(\frac{\tau}{\tau^T} \right)$, siendo τ la medida de la serie de ajuste efectiva y τ^T su tendencia de largo plazo.

Particularmente, la estimación de la tendencia por el método del filtro de Kalman está basada en la siguiente especificación de un modelo de estado-espacio:

$$\tau_T = \tau_t^C + \tau_t^T$$

$$\tau_t^T = Q_t + \tau_{t-1}^T + \varepsilon_t$$

$$Q_t = Q_{t-1} + \varepsilon_Q$$

$$\tau_t^C = \varphi_1 \tau_{t-1}^C + \varphi_2 \tau_{t-2}^C + \varepsilon_\varphi$$

donde las series de ajuste (cemento, hormigón y despachos físicos) se descomponen en dos términos: uno cíclico τ_t^C y otro tendencial τ_t^T , junto con sus respectivas

dinámicas internas. La ventaja del filtro de Kalman respecto del filtro de Hodrick y Prescott es que la tendencia resulta de una dinámica explícita y no únicamente de un parámetro de penalización o suavización de la serie de tiempo.

Por otra parte, se utilizan tres medidas alternativas de ajuste del trabajo por intensidad de uso y calidad del insumo. Ello, sumado a la medida tradicional de empleo (número de ocupados sin ajustar por utilización y calidad), conforman cuatro variables alternativas de ocupados del sector construcción:

- La variable tradicional de empleo (l) es obtenida directamente de las estadísticas INE. Esta versión original del empleo, medida como el número de ocupados del sector, es comúnmente usada cuando no se tiene información respecto de la calidad o intensidad de uso del factor.
- La variable empleo ajustada por los años de educación (e). Esta variable intenta medir la calidad del empleo y se define como el producto l^*e .
- La variable ocupados ajustada por las horas efectivamente trabajadas (h), que permite aproximar la intensidad de uso de la mano de obra. El cálculo se obtiene de multiplicar l^*h .
- Finalmente, el ajuste del trabajo por calidad como por su intensidad de uso se define como el producto l^*e^*h . Como se puede notar, esta variable combina las dos medidas de ajuste anteriores¹⁰.

Finalmente, las ecuaciones para estimar la tasa de crecimiento de la productividad total de factores ajustada son de la forma:

$$\Delta\% \tilde{A} = \Delta\% y - (1 - \alpha) \Delta\% (k\phi) - \alpha \Delta\% (l(e)(h))$$

Como se puede apreciar, solo se requiere de un parámetro α para obtener las medidas de productividad a partir de las series observadas de los factores capital y trabajo. A partir de la información de Cuentas Nacionales del BCCh, los trabajos de Betancor (2009) y De la Huerta y García (2016), se obtuvieron las participaciones del trabajo sectorial en el PIB de la construcción para los años en estudio, así como su promedio simple para el período 1986-2015. Es importante notar que esta medida podría estar sesgada negativamente, debido a la metodología utilizada por el INE para definir los ocupados del sector construcción. Una forma de corregir este sesgo, aunque parcialmente, es aplicando la técnica de Vergara y Rivero (2006), donde las participaciones del trabajo a nivel sectorial son reescaladas según los desvíos de las participaciones agregadas entre CCNN y la información entregada por Hacienda para el cálculo del PIB potencial. Adicionalmente se realizó un análisis de sensibilidad

¹⁰ Las series de años de educación y las horas efectivamente trabajadas provienen de las bases de microdatos, Universidad de Chile.

variando el parámetro α y los resultados no exhiben cambios disímiles en términos tendenciales.

3. MEDIDAS DE CAPITAL, TRABAJO Y PARAMETROS DE PARTICIPACION DE LOS FACTORES BASICOS DE PRODUCCION EN EL PIB DE LA CONSTRUCCION

A continuación se presentan las medidas alternativas tanto de los factores básicos de producción como de la participación de la mano de obra en el PIB de la construcción. Para el *stock* de capital sectorial se considera, además de su medición original de Cuentas Nacionales del BCCh, las correcciones por su intensidad de uso en las distintas etapas del ciclo económico. De igual forma, la mano de obra considera en su evolución los cambios en la calidad y la tasa de utilización, ambos aproximados por los años de educación y las horas trabajadas. En tanto, las mediciones del parámetro de participación de los factores en el PIB están basadas en los trabajos de Betancor (2009), De la Huerta y García (2016), entre otras fuentes complementarias, como los boletines anuales de Cuentas Nacionales del Banco Central y las bases de datos del Ministerio de Hacienda para el cálculo del PIB potencial a nivel nacional. Esto con el propósito de generar medidas más precisas de la productividad total de factores.

3.1. Medidas de capital

La medida básica de *stock* de capital para el sector construcción es el capital invertido en obras de edificación y obras civiles, cuya fuente es Cuentas Nacionales del BCCh. Al respecto, es factible mencionar que esta variable de *stock* de capital no estaba disponible de manera oficial durante el desarrollo de la mayoría de trabajos previos. Por lo que Vergara y Rivero (2006), Betancor (2009) y Astorga (2011) utilizaron sus propias estimaciones de capital físico de la construcción, basadas en el método de inventarios perpetuos. En este sentido, la presente investigación también contribuye a evaluar la robustez de las estimaciones anteriores de productividad.

En principio, toda medida básica de capital representa el *stock* disponible en la economía y no el que efectivamente están utilizando las firmas en sus procesos de producción para cada momento del tiempo. Por lo que el *stock* de capital, en su versión original (sin ajustar), no refleja las variaciones en su tasa de utilización durante las distintas fases del ciclo económico. Por ejemplo, el capital físico existente podría no ser empleado en su total capacidad durante períodos recesivos. Así, para efectos del presente estudio lo que interesa es el *stock* de capital efectivamente utilizado. De no ajustar el capital por su intensidad de uso, entonces todas las medidas residuales de la PTF reflejarán también la subutilización del factor, arrojando un resultado sesgado de la verdadera productividad.

Con el objetivo de realizar dicho ajuste, se proponen ocho medidas alternativas de *stock* de capital ajustado. Además, considerando el *stock* de capital básico (sin ajustar) de Cuentas Nacionales, suman nueve medidas alternativas de *stock* de capital para el cálculo de la PTF. Como primer instrumento de ajuste se utiliza la tasa de ocupación sectorial. Esta medida supone que el capital y el trabajo tienen una tasa de uso similar, es decir, una variación en la capacidad de uso del capital va de la mano con los cambios en la demanda por trabajo. Se asume entonces la existencia de una alta complementariedad entre los factores trabajo y capital. Pese a las limitaciones del supuesto, esta medida de ajuste es empleada por el Ministerio de Hacienda para el cálculo del PIB potencial.

No obstante, como medidas alternativas de ajuste por intensidad de uso del capital, aquí se utilizan la información de fabricación de cemento, fabricación de hormigón y el índice de despachos físicos industriales para la construcción¹¹. Así, los indicadores *proxies* del grado de utilización se construyen como el *ratio* entre la serie efectiva y su medida de tendencia de largo plazo. Las tendencias son obtenidas empleando el filtro de Hodrick y Prescott y el filtro de Kalman, respectivamente. En conclusión, al multiplicar el *stock* de capital básico por estas desviaciones a la tendencia, se obtienen las nuevas series de capital ajustadas por su grado de utilización en cada momento del tiempo.

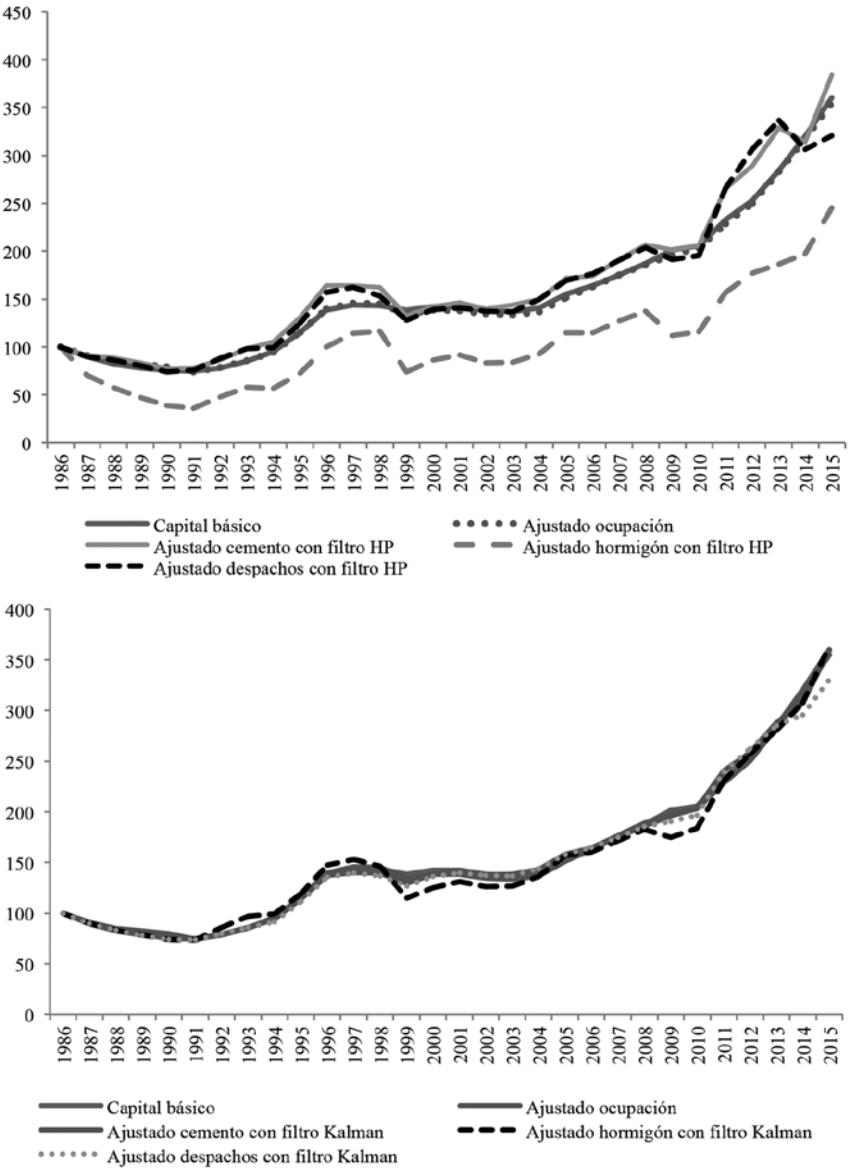
La Figura 1 muestra la evolución de las nueve series alternativas de *stock* de capital de la construcción previamente descritas, y donde en el panel superior se comparan las medidas de tendencia obtenidas mediante un filtro Hodrick y Prescott, mientras que el panel inferior son las series de capital ajustadas con un filtro de Kalman. Lo primero que se desprende de ambos gráficos es que las medidas de capital poseen en su mayoría una dinámica similar en términos de sus tendencias, aunque difieren en sus medidas de volatilidad¹². Básicamente, el *stock* de capital ajustado por su intensidad de uso, mediante la tasa de ocupación y los tres instrumentos relacionados con la actividad del sector (cemento, hormigón y despachos industriales), muestran una mayor volatilidad relativa a la observada en la evolución del capital sin ajustar. Esto último significa que el *stock* de capital ajustado da cuenta de que el grado de utilización del factor no es una constante a lo largo del tiempo. Por otra parte, al comparar ambos paneles (superior e inferior) se puede apreciar que los ajustes de capital que utilizaron

¹¹ Los indicadores analíticos de fabricación de cemento y hormigón son provistos por el INE, mientras que los despachos físicos industriales corresponden a las estadísticas de la CChC.

¹² Las medidas de correlación simple entre los distintos indicadores de *stock* de capital oscilan entre 0,95 y 0,99. Por ejemplo, la correlación más baja (0,95) ocurre entre el *stock* de capital corregido por las desviaciones de tendencia de la fabricación de hormigón (usando el filtro de Hodrick y Prescott) y el *stock* de capital corregido por las desviaciones de tendencia del índice de despachos físicos industriales (usando el filtro de Hodrick y Prescott). Mientras que la correlación más alta (0,99) es reportada por las variables *stock* de capital básico y el corregido por la tasa de desempleo. En términos de tasas de crecimiento anual, las medidas de correlación, en la mayoría de los casos, superan la medida de 0,7 con un nivel de significancia de 1%.

FIGURA 1

STOCK DE CAPITAL DE LA CONSTRUCCION SIN AJUSTAR Y AJUSTADO POR INTENSIDAD DE USO 1986-2015 (INDICE 1986 = 100) CON FILTRO DE HODRICK Y PRESCOTT (PANEL SUPERIOR) Y FILTRO DE KALMAN (PANEL INFERIOR)



como medida de tendencia el filtro de Kalman, reportan resultados más estables o robustos respecto de aquellos basados en el filtro de Hodrick y Prescott. En general, los ajustes de capital por la fabricación de hormigón, utilizando el filtro de Hodrick y Prescott como medida de tendencia, resultaron ser los más volátiles.

3.2. Medidas de trabajo

La medida básica de trabajo utilizada en este apartado es el número de ocupados del sector construcción, provistos por el INE durante el período 1986-2015. Las series correspondientes a las encuestas ENE (Encuesta Nacional de Empleo) y NENE (Nueva Encuesta Nacional de Empleo) fueron empalmadas mediante interpolación lineal¹³. El primer ajuste realizado a esta variable es para controlar por la intensidad de uso del factor, y para ello se consideró el promedio anual de las horas efectivamente trabajadas. La fuente de esta información es la Encuesta de Ocupados y Desocupados del Centro de Microdatos del Departamento de Economía de la Universidad de Chile, ya que se consulta la rama de actividad y las horas semanales trabajadas de ocupados de hogares del Gran Santiago. Luego, basado en la misma fuente de información, se considera un ajuste del trabajo por calidad, donde los años de educación son comúnmente utilizados como medida *proxy* de la calidad del empleo.

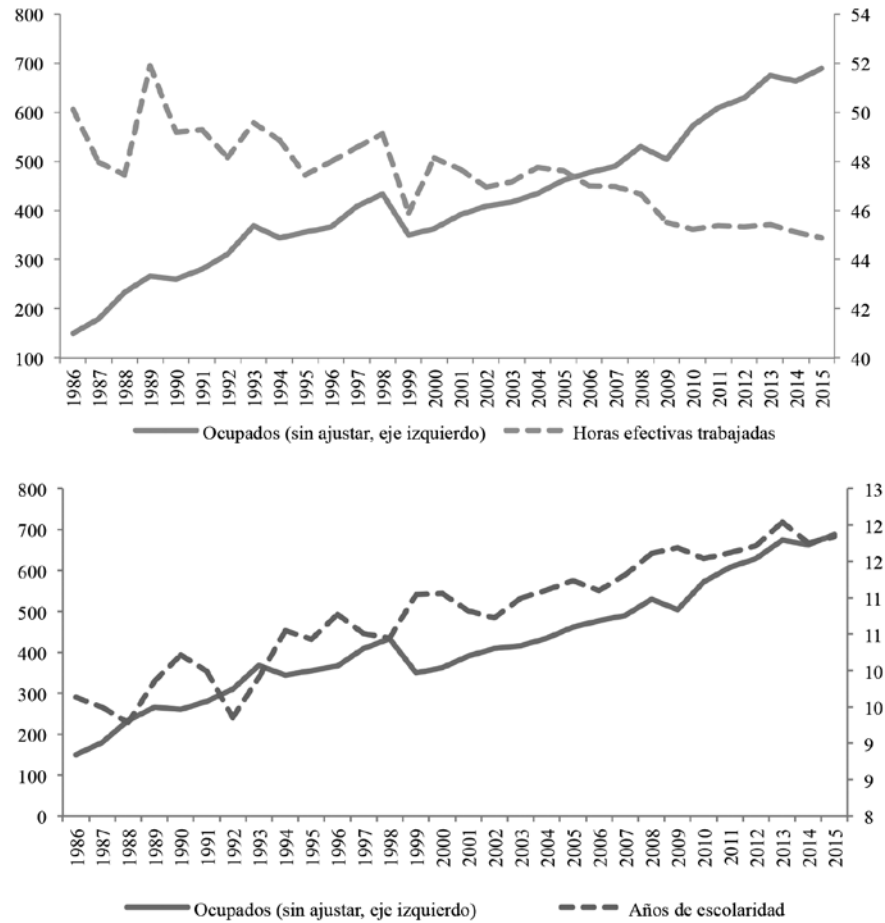
Al respecto es posible mencionar que no ajustar el trabajo por su grado de utilización y calidad podría sesgar la medición de la PTF. Por ejemplo, podría darse el caso en el que la PTF aumenta debido a una mejora en la calidad del empleo y no necesariamente a un aumento de la productividad. Por ello, elaboramos cuatro medidas alternativas de trabajo que son: (i) sin ajustar (medida tradicional), (ii) ajustado por educación (medida corregida por la calidad de la mano de obra), (iii) ajustado por educación y horas trabajadas (medida corregida por calidad e intensidad de uso del factor), y (iv) ajustado por horas trabajadas (medida corregida por el grado de utilización del trabajo).

La Figura 2 muestra la evolución de las series de empleo de la construcción, horas trabajadas (panel superior) y años de educación (panel inferior). De las figuras se desprende que las series de los ocupados de la construcción (medida en miles de trabajadores) y los años de escolaridad comparten tendencia positiva y sus movimientos cíclicos son relativamente similares (panel inferior). Por otro lado, las horas trabajadas en el sector de la construcción presentan una tendencia decreciente, es decir, se observa una disminución de las horas de mano de obra destinadas a la construcción durante el período anual de 1986-2015 (panel superior). Al respecto, los paneles *a* y *b* de la Tabla 1 muestran las

¹³ La base de empleo de microdatos (expresada en variación anual) y la base del INE (tomando la variación anual de la serie de empleo de la encuesta ENE) arrojan una correlación de 0,71. Esta medida es similar a la observada entre la base de microdatos y la serie *Back-splicing* de la CChC, creada para dar continuidad histórica a la nueva serie de empleo (NENE). Así, el *ratio* entre ambos valores de correlación es 0,99. De esta forma, se prefirió trabajar con la serie empalmada de empleo, por poseer mayor información histórica.

FIGURA 2

EMPLEO, HORAS TRABAJADAS, AÑOS DE ESCOLARIDAD PARA EL SECTOR CONSTRUCCION EN CHILE 1986-2015



medidas de correlación simple entre las cuatro variables alternativas de empleo (sin ajustar y ajustadas por calidad y uso). El panel *a* presenta las correlaciones en niveles, es decir, sin controlar por el efecto tendencia de las series, por lo que predomina la alta correlación de las tendencias (en torno a 0,99). De igual forma, el panel *b*, tomando en cuenta el efecto tendencia de las series de empleo, muestra una elevada correlación de las tasas de crecimiento anual, cercanas a 0,9.

TABLA 1

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE DISTINTAS MEDIDAS DE TRABAJO, PARA LAS VARIABLES EN NIVEL (PANEL A) Y VARIABLES EN TASAS DE CRECIMIENTO (PANEL B)

(a) Variables en niveles
(Sin tomar en cuenta el efecto tendencia)

	Empleo			
	SA	AHE	AE	AH
SA	1			
AHE	0,997	1		
AE	0,9971	0,9984	1	
AH	0,9975	0,996	0,9914	1

(b) Variables en tasas de crecimiento
(tomando en cuenta el efecto tendencia)

	Empleo			
	SA	AHE	AE	AH
SA	1			
AHE	0,8625	1		
AE	0,9336	0,9623	1	
AH	0,9573	0,9494	0,9423	1

- SA: Empleo sin ajustar.
AHE: Empleo ajustado por horas trabajadas y educación (ajustado por calidad).
AE: Empleo ajustado por años de educación.
AH: Empleo ajustado por horas trabajadas.

3.3. Medidas de contribución del trabajo al PIB de la construcción

En esta sección se discuten los valores que toman los parámetros de participación de los factores básicos de producción en el PIB de la construcción. Así, considerando el supuesto de rendimientos constantes a escala en la forma funcional de *Cobb-Douglas*, es suficiente mostrar la tasa de participación de uno de los dos factores primarios de producción, ya que la suma de sus contribuciones al PIB sectorial es igual a la unidad. A base de la literatura existente, pareciera ser la norma enfocarse en la tasa de participación del trabajo, presuntamente por el motivo de ser una variable con menor error de medición respecto del *stock* de capital. En efecto, y siendo consistente con la literatura, el análisis de este apartado se centra en las medidas alternativas del parámetro de contribución del trabajo en la producción.

Con el propósito de realizar un exhaustivo análisis de sensibilidad de la medida residual de la PTF sectorial a distintas tasas de participación del trabajo en el PIB de

la construcción, en esta sección se exponen 18 valores alternativos para este parámetro (que en la sección 2 de metodología fue llamado coeficiente α). Los valores de este coeficiente provienen de los parámetros usados tanto por Betancor (2009) como por De la Huerta y García (2016), y de otras fuentes complementarias, como los boletines anuales de Cuentas Nacionales del BCCh y las bases del Ministerio de Hacienda para el cálculo del PIB potencial. Al respecto, y como fue mencionado previamente, la tasa de participación del trabajo sectorial obtenida desde la información de CCNN podría estar sesgada (hacia abajo), debido a la metodología utilizada por el INE para definir los ocupados del sector construcción. Una forma de corregir este sesgo, aunque parcialmente, es aplicando la técnica de Vergara y Rivero (2006)¹⁴.

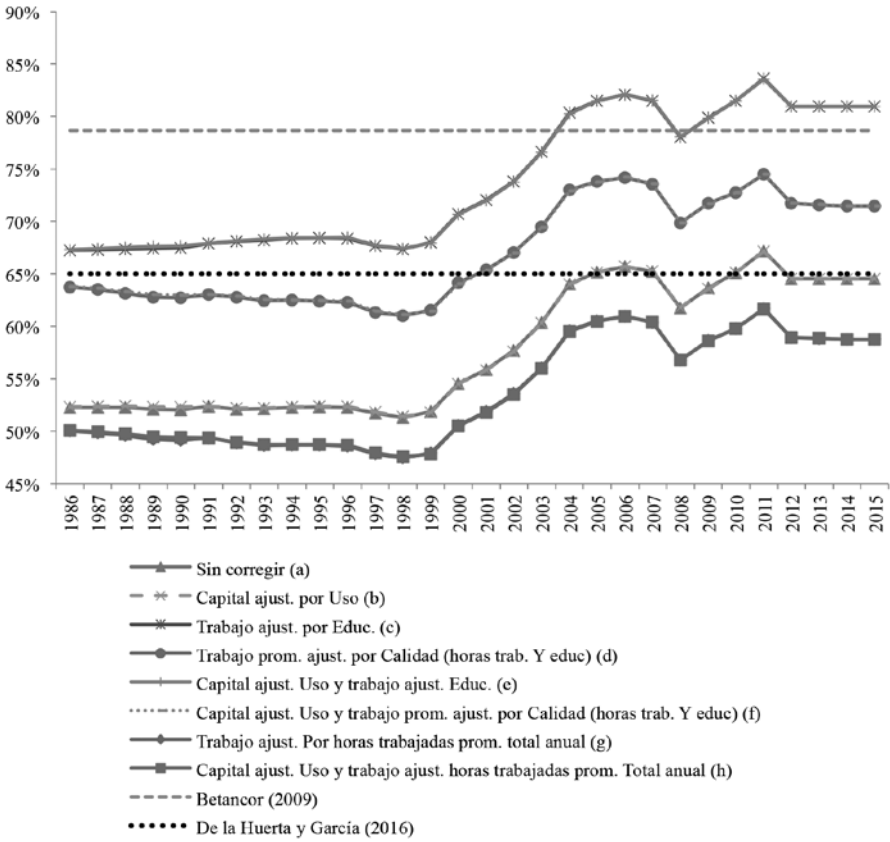
En otras palabras, la corrección del parámetro de participación de la mano de obra en el PIB sectorial, obtenido de CCNN, consiste en los siguientes pasos: (i) a partir de la estimación agregada de PTF y las variables macroeconómicas de PIB, ocupados y *stock* de capital, publicadas anualmente por el Ministerio de Hacienda, se derivan los parámetros de participación del trabajo a nivel nacional. Esto está basado en el supuesto metodológico de que el producto puede ser representado por una función de producción de *Cobb-Douglas* con rendimientos constantes a escala; (ii) se obtienen las participaciones agregadas del factor trabajo a base de las estadísticas de CCNN del BCCh; (iii) se calculan las desviaciones de las medidas de participación del trabajo de Hacienda respecto de la obtenida a partir de CCNN; (iv) finalmente, las desviaciones calculadas en el paso anterior sirven de factor de ajuste de la tasa de participación de la mano de obra (α) en el sector construcción, obtenido de las estadísticas de CCNN del BCCh.

La Figura 3 muestra los valores alternativos del parámetro de participación del trabajo en el PIB de la construcción. Los parámetros variables son los calculados a partir de los boletines anuales de CCNN, donde se aplicó la técnica de ajuste previamente mencionada de Vergara y Rivero (2006). De la Figura 3 se desprende que, para la mayoría de las medidas alternativas de participación, se observa un aumento de la participación de la mano de obra para el período postcrisis asiática (1999-2006), situación que en promedio se ha mantenido en la última década, lo que, en parte, refleja el hecho de que el sector construcción sea uno de los sectores económicos altamente intensivos en el uso del trabajo. No obstante, a partir de los años 2012-2013 se observa un descenso de esta medida de participación, situación que podría acotar el crecimiento de largo plazo si no se destinan mayores esfuerzos a mejorar la productividad.

¹⁴ Donde las participaciones del trabajo a nivel sectorial son reescaladas según los desvíos de las participaciones agregadas entre las estadísticas de Cuentas Nacionales y las que se deducen de la información entregada por Hacienda para el cálculo del PIB potencial.

FIGURA 3

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PARTICIPACION DEL TRABAJO EN EL PIB 1986-2015



Nota 1: Las series a-h fueron obtenidas a partir de las estadísticas sectoriales de Cuentas Nacionales, ajustadas por los desvíos agregados entre Cuentas Nacionales y Hacienda, basado en la técnica de Vergara y Rivero (2006). Las distintas series corresponden a distintas medidas de trabajo y capital, ambas ajustadas y sin ajustar por calidad e intensidad de uso.

Nota 2: a=sin corregir; b=capital ajustado por uso; c=trabajo ajustado por educación; d=trabajo ajustado por educación y horas trabajadas; e=capital ajustado por uso y trabajo ajustado por educación; f=capital ajustado por uso y trabajo ajustado por educación y horas trabajadas; g=trabajo ajustado por horas trabajadas; h=capital ajustado por uso y trabajo ajustado por horas trabajadas.

Nota 3: Se grafica a modo de comparación los parámetros fijos de participación utilizados por Betancor (2009) y De la Huerta y García (2016).

4. ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES DEL SECTOR CONSTRUCCION

A continuación se calcula residualmente la productividad total de factores de la construcción, basado en la teoría de Solow previamente formalizada en la sección 2, y se analizan las principales fuentes del crecimiento del PIB sectorial. Para ello contamos con nueve series alternativas del *stock* de capital de la construcción (una medida sin ajustar y ocho series corregidas por la intensidad de uso del factor). A esto se suman cuatro series alternativas del factor trabajo (una sin ajustar y tres corregidas por calidad e intensidad de uso del mismo insumo) y un conjunto de 18 series opcionales de la tasa de contribución del trabajo en el PIB (parámetro α en la función de producción de *Cobb-Douglas* con el supuesto de rendimientos constantes a escala). La combinatoria de todas las medidas posibles de capital, mano de obra y tasa de participación del trabajo, arroja 648 medidas alternativas de la productividad total de factores del sector construcción.

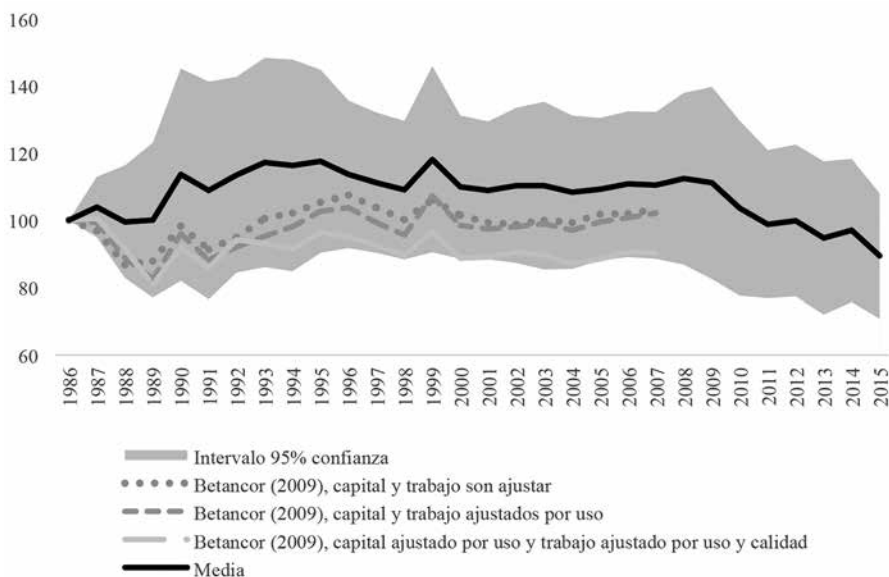
La Figura 4 muestra el promedio de las 648 medidas alternativas de PTF obtenidas, con un intervalo del 95% de confianza. Esta representación permite comparar el promedio y la dispersión de las múltiples estimaciones de PTF obtenidas en el presente documento con las series generadas por Betancor (2009). Lo primero que podemos destacar es que, al considerar todas las medidas alternativas de PTF, existe un patrón de comportamiento similar entre ellas: la productividad sectorial no parece exhibir tendencia alguna en el período 1986-2009, coherente con la conclusión de Betancor (2009). El segundo resultado importante a destacar es que, independiente de la medición del factor utilizada o sus tasas de participación en el PIB, el nivel de la PTF sugiere una tendencia negativa a partir de 2010 hasta 2015. Si consideramos el ciclo expansivo que experimentó la actividad de la construcción durante el período 2011-2012 (7% de crecimiento anual promedio), la reciente tendencia negativa de la PTF pone en evidencia el escaso protagonismo de la productividad en la dinámica del PIB de la construcción. Es decir, el crecimiento del sector es mayormente explicado por la acumulación de los factores respecto del uso eficiente de estos en el proceso constructivo.

De la Figura 4 se desprende además que las medidas selectivas de productividad calculadas por Betancor (2009) no solo se encuentran dentro del rango de estimaciones posibles, sino que sus patrones de comportamiento están altamente correlacionados con el promedio de las estimaciones alternativas de PTF¹⁵. Ello avala la robustez de las estimaciones anteriores de productividad a distintas y más recientes medidas de los factores y parámetros de contribución del trabajo en el PIB sectorial.

¹⁵ La correlación más alta (0,7) ocurre entre la media de nuestras estimaciones y la PTF (con capital y trabajo sin ajustar) calculada por Betancor (2009).

FIGURA 4

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES PARA
EL SECTOR CONSTRUCCION 1986-2015, INTERVALO AL 95%
DE CONFIANZA VS. ESTIMACIONES BETANCOR (2009)



Determinado el período de análisis (1986-2015) y los supuestos del modelo neoclásico discutidos en la Sección 2, se tiene que el crecimiento observado en el sector construcción puede ser mayormente explicado por la acumulación de los factores primarios de producción (capital y trabajo) versus la eficiencia con que las empresas del sector utilizan sus insumos. Esto último podría sustentar, en parte, el alto grado de sensibilidad de la actividad de la construcción al ciclo económico. Por ejemplo, una recesión económica implicaría una brusca desacumulación de factores (aumento de la capacidad instalada ociosa por el menor uso del capital y mayores despidos de trabajadores), y por tanto, en un escenario de escasa productividad, no sería posible amortiguar la caída del producto agregado del sector. En consecuencia, el ciclo del PIB sectorial amplifica el ciclo del PIB total de la economía.

4.1. La contribución de la productividad al crecimiento

En este apartado se intenta responder la pregunta ¿En qué medida ha contribuido la PTF de la construcción al crecimiento del PIB del mismo sector? Para lograr una respuesta cuantitativa, basado en el método tradicional de Solow, se descompone el

PIB de la construcción en sus principales fuentes del crecimiento: capital, trabajo y la productividad. A continuación, la Tabla 2 muestra la desagregación del crecimiento del PIB de la construcción en las contribuciones de los factores primarios de producción y el aporte de la productividad sectorial (PTF). Para ello se desagregó el período anual 1986-2015 en cinco subperíodos, con el propósito de identificar algún grado de heterogeneidad en el aporte de la PTF al crecimiento de la actividad sectorial.

Los resultados de la Tabla 2 también incluyen el aporte de la PTF sectorial diferenciando entre (i) las medidas tradicionales de los factores (sin ajustar por calidad e intensidad de uso del factor), y las medidas alternativas de capital y trabajo; (ii) ocupados de la construcción ajustados por horas trabajadas y años de educación; (iii) capital corregido por la intensidad de uso, utilizado como instrumento de ajuste las desviaciones a la tendencia de la fabricación de cemento; y (iv) capital ajustado por las desviaciones de los despachos industriales como instrumento alternativo de ajuste por intensidad de uso del factor.

Así, la primera columna de datos de la Tabla 2 corresponde al crecimiento anual del PIB de la construcción para cada subperíodo (en quinquenios) y el conjunto total de observaciones (1986-2015). La segunda y tercera columna de datos exhiben, respectivamente, las contribuciones tanto del capital como del trabajo al crecimiento del PIB sectorial. Por último, la columna de la PTF expone la participación porcentual de la productividad total de factores en el crecimiento del sector.

En términos cuantitativos, los resultados (i y ii) de la Tabla 2, basados en la medida tradicional del capital para el período completo 1986-2015, arrojan una contribución del *stock* del capital en torno a un punto porcentual de una tasa promedio de variación anual de 5,11% del PIB de la construcción. Es decir, el acervo del capital explica cerca de un quinto del crecimiento del PIB sectorial durante el período de análisis. Este resultado es similar al obtenido a base de la medida de capital ajustado por su intensidad de uso (iii), en donde los ajustes provienen de las desviaciones a la tendencia cíclica de la fabricación de cemento. Por otra parte, cuando el *stock* de capital es ajustado por los desvíos de los despachos físicos industriales (medida alternativa de ajuste por el grado de utilización del factor en el proceso productivo), el aporte del capital disminuye marginalmente hasta 0,97 puntos porcentuales. En suma, el capital invertido en obras de edificación y obras civiles explica en torno al 20% del crecimiento anual de largo plazo del PIB de la construcción.

Por su parte, el factor trabajo, medido como el número de ocupados en el sector (i), explica 4,79 puntos porcentuales de los 5,11% de crecimiento promedio anual de la construcción durante 1986-2015; lo que significa que la mano de obra explica prácticamente la totalidad de los 5,11 puntos que creció el PIB sectorial durante el período bajo análisis. No obstante, esta medida aumenta hasta 4,9 puntos porcentuales cuando el trabajo es corregido por su calidad e intensidad de uso. En este caso, los ajustes son aproximados por los años de educación y las horas trabajadas, así como lo muestran los resultados ii, iii y iv de la Tabla 2. Con todo, el insumo trabajo utilizado en obras de edificación y obras civiles explica casi la totalidad del crecimiento anual

TABLA 2

FUENTES DEL CRECIMIENTO DEL PIB DE LA CONSTRUCCION EN CHILE,
VARIOS SUBPERIODOS DE 1986-2015

Períodos	Crecimiento PIB (%)	Contribución Capital (%)	Contribución Trabajo (%)	Contribución PTF (%)
(i) Capital y trabajo				
1986-1991	7,47	-1,19	10,89	-2,23
1992-1997	10,14	2,50	5,34	2,30
1998-2003	-0,37	-0,18	0,59	-0,79
2004-2009	4,61	1,43	2,61	0,57
2010-2015	4,09	2,19	4,27	-2,37
1986-2015	5,11	1,02	4,53	-0,44
(ii) Capital y trabajo ajustado por horas y educación				
1986-1991	7,47	-1,19	11,44	-2,78
1992-1997	10,14	2,50	5,99	1,65
1998-2003	-0,37	-0,18	0,86	-1,05
2004-2009	4,61	1,43	3,00	0,17
2010-2015	4,09	2,19	4,28	-2,38
1986-2015	5,11	1,02	4,90	-0,81
(iii) Capital ajustado por cemento y trabajo ajustado por horas y educación				
1986-1991	7,47	-1,21	11,44	-2,76
1992-1997	10,14	2,42	5,99	1,73
1998-2003	-0,37	-0,04	0,86	-1,20
2004-2009	4,61	1,32	3,00	0,29
2010-2015	4,09	2,27	4,28	-2,46
1986-2015	5,11	1,03	4,90	-0,82
(iv) Capital ajustado por despachos industriales y trabajo ajustado por horas y educación				
1986-1991	7,47	-1,25	11,44	-2,72
1992-1997	10,14	2,45	5,99	1,69
1998-2003	-0,37	-0,06	0,86	-1,18
2004-2009	4,61	1,22	3,00	0,39
2010-2015	4,09	2,09	4,28	-2,29
1986-2015	5,11	0,97	4,90	-0,75

Nota: Se utilizó el filtro de Kalman como procedimiento de ajuste tendencial de las variables. El parámetro de participación del factor trabajo está basado en el estudio de Betancor (2009).

de largo plazo del PIB de la construcción. Ello es coherente con el hecho de que la actividad sectorial es intensiva en el uso de la mano de obra, siendo uno de los sectores de la economía que aporta significativamente al empleo total del país¹⁶.

Por otra parte, la productividad total de factores (PTF), independiente de la medida de los factores primarios utilizada, ha contribuido negativamente al crecimiento del PIB de la construcción durante todo el período de análisis (1986-2015). Es decir, el uso ineficiente de los insumos por parte de las empresas del sector le ha restado crecimiento al valor agregado de la construcción (entre 0,4 y 0,8 puntos porcentuales). Al respecto, es posible señalar que este resultado está afectado por la fuerte caída de la productividad durante los quinquenios que incluyen la crisis asiática y la crisis *subprime*, y donde la heterogeneidad en los resultados es evidente cuando observamos la descomposición del PIB de la construcción y sus fuentes de crecimiento en subperíodos de cinco años. Por ejemplo, la contribución de la PTF al crecimiento del PIB de la construcción resultó positiva en el quinquenio 1992-1997; período que coincide con un sustancial crecimiento del sector (10,1% anual) y de la economía en general¹⁷. En esta ocasión, considerando las medidas tradicionales del capital y trabajo (i), la productividad explicó cerca del 22% del crecimiento anual del PIB de la construcción. Mientras que, al ajustar los factores por calidad e intensidad de uso (ii, iii y iv), se tiene que la PTF explicó algo más que 16% del alza promedio del PIB sectorial.

Con todo, es admisible destacar que estos resultados no están exentos de algunas limitaciones, como la forma funcional y los supuestos de rendimientos a escala para modelar el PIB de la construcción, los instrumentos y técnicas de ajuste de los factores por su calidad e intensidad de uso en el proceso productivo. La calidad de estos supuestos se refleja marcadamente en el cálculo residual de la PTF, y las estimaciones de productividad y su contribución al crecimiento constituyen entonces solo una aproximación de la realidad sectorial. Sin embargo, pese a esta y otras limitantes, este procedimiento de cálculo de la PTF sigue siendo el principal referente en el mundo académico.

La Figura 5 resume gráficamente la descomposición del PIB de la construcción en las contribuciones de los factores de producción, basado en los parámetros de participación del trabajo de Betancor (2009) y De la Huerta y García (2016). Los gráficos (a) y (c) de la Figura 5 muestran diferencias poco disímiles en las contribuciones de la productividad al crecimiento del PIB sectorial a partir del quinquenio 1998-2003. En tanto, previo a dicho período, el cálculo basado en los parámetros de De la Huerta y García (2016) provee evidencia de un aporte prácticamente nulo de la PTF al crecimiento sectorial en el período 1986-1991, para luego en el quinquenio 1992-1997 resultar negativo.

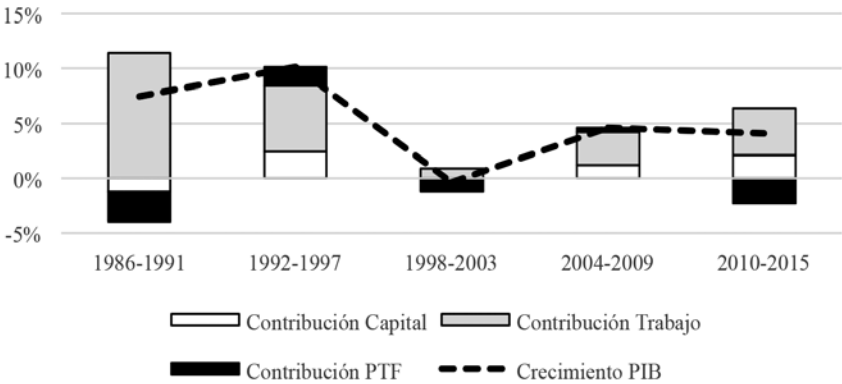
¹⁶ El empleo de la construcción representa cerca del 9% del agregado de ocupados en la economía, según los registros del INE.

¹⁷ El PIB agregado de la economía creció más de 7% anual en el quinquenio 1992-1997.

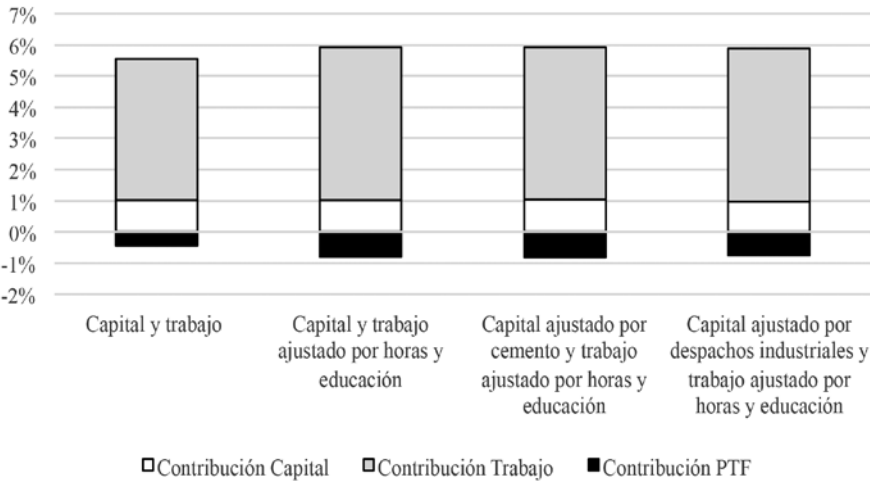
FIGURA 5

FUENTES DE CRECIMIENTO DEL PIB DE LA CONSTRUCCION,
VARIOS SUBPERIODOS Y MEDIDAS DE FACTORES

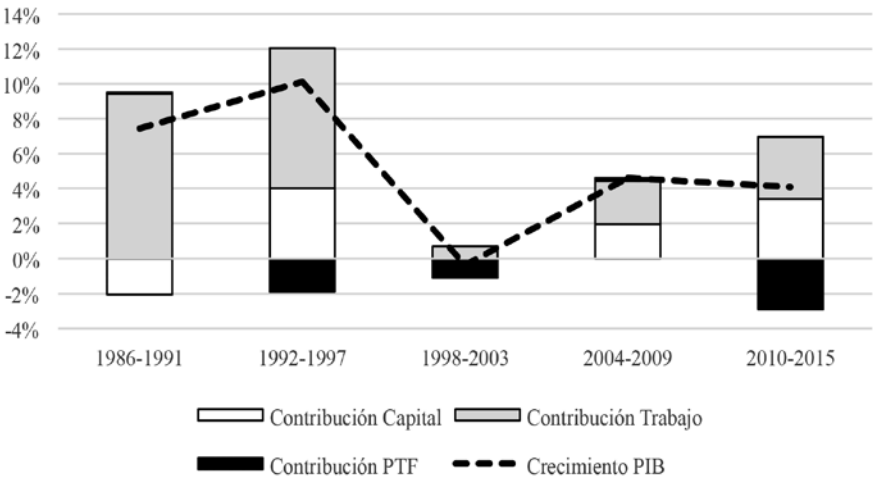
(a) Capital ajustado por despachos físicos industriales y trabajo ajustado por horas y educación.
Utilizando los parámetros de Betancor (2009)



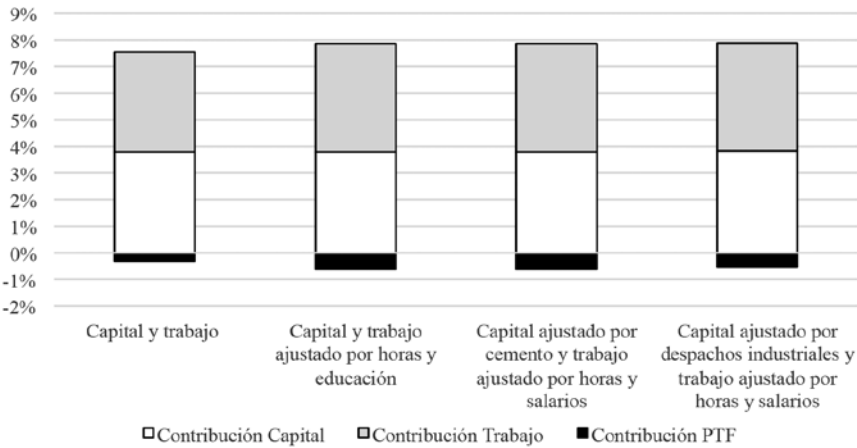
(b) Período 1986-2015 con cuatro medidas alternativas de factores básicos de producción.
Utilizando los parámetros de Betancor (2009)



(c) Capital ajustado por despachos físicos industriales y trabajo ajustado por horas y educación.
Utilizando los parámetros de De la Huerta y García (2016)



(d) Período 1986-2015 con cuatro medidas alternativas de factores básicos de producción.
Utilizando los parámetros de De la Huerta y García (2016)



Por el contrario, a partir de los resultados basados en Betancor (2009), se observa un aporte negativo de la productividad al crecimiento durante 1986-1991. No obstante, la contribución de la PTF al crecimiento del PIB de la construcción resulta positiva en los años 1992-1997. Ello, entre otros factores, puede deberse a la menor calidad de los datos de aquellos años o la dificultad por replicar una evolución altamente volátil del PIB de la construcción.

En contraste, los gráficos (b) y (d) muestran que la contribución de la productividad al crecimiento de la actividad de la construcción es negativa para el período completo 1986-2015, independiente de la medida de ajuste que se aplique a los factores de producción y de la fuente de sus tasas de participación en el PIB. Esto implicaría que el crecimiento de largo plazo experimentado por el sector construcción presenta un escaso protagonismo de mejoras de su productividad, siendo prácticamente dominado por la mera acumulación de los factores primarios de producción (trabajo y capital).

Finalmente, es interesante notar que, a nivel agregado, existe un comportamiento similar al observado a nivel sectorial en este estudio, si se compara el aporte de la productividad al crecimiento del PIB en distintos períodos del ciclo económico. Por ejemplo, Beyer y Vergara (2002) y Fuentes, Larraín y Schmidt-Hebbel, K. (2004) encuentran que la contribución de la productividad al crecimiento del PIB es menor en la década de los 80 respecto de lo observado en la primera mitad de los años 90¹⁸. No obstante, la contribución de la productividad exhibe una importante caída en los años de la crisis asiática (1998-2003), lo que les permite concluir a los autores que la PTF a un nivel agregado presenta un carácter fuertemente procíclico, patrón que observamos en los resultados obtenidos para la contribución de la productividad al crecimiento sectorial (Figura 5 (a) y (c)). De este modo, el comportamiento de la productividad de la construcción posee características procíclicas –similar a la dinámica exhibida por la productividad agregada de la economía en las distintas etapas del ciclo económico–.

5. CONCLUSIONES

- La productividad total de factores del sector construcción se ha mantenido prácticamente plana en el período 1986-2009, consistente con las conclusiones que se desprenden del trabajo de Betancor (2009). No obstante, a partir del año 2010 hasta 2015 la medida de productividad exhibe una tendencia decreciente. Si consideramos el ciclo expansivo que experimentó la actividad de la construcción

¹⁸ Beyer y Vergara (2002) estiman que el aporte de la productividad al crecimiento del PIB sería de 2,3% entre 1986 y 1990, mientras que este alcanzaría 3,7% entre 1991 y 1995, para luego caer a -0,6% entre 1998 y 2001. Por otro lado, al corregir capital y trabajo por horas y salario, Fuentes, Larraín y Schmidt-Hebbel (2004) estiman que entre 1974-1989 el aporte de la productividad alcanza -0,89%, alzándose a 4,02% entre 1990-1997 y volviendo a caer a 0,25% entre 1998-2003.

durante el período 2011-2012 (7% de crecimiento anual promedio), la reciente tendencia negativa de la productividad pone en evidencia su escaso protagonismo en la dinámica del PIB de la construcción. Es decir, el crecimiento del sector es mayormente explicado por la mera acumulación de los factores y no por el uso eficiente de los recursos en el proceso constructivo.

- En el período 1986-2015 los resultados revelan una contribución negativa de la productividad al crecimiento del PIB de la construcción. Es decir, el uso ineficiente de los insumos por parte de las empresas del sector le ha restado crecimiento al valor agregado de la construcción (entre 0,4 y 0,8 puntos porcentuales). Al respecto, es sugestivo señalar que este resultado es arrastrado por la fuerte caída de la productividad durante los períodos que incluyen la crisis asiática y la crisis *subprime*.
- La heterogeneidad en los resultados es evidente cuando observamos la descomposición del PIB de la construcción y sus fuentes de crecimiento en subperíodos de cinco años. Particularmente, la contribución de la productividad al crecimiento del PIB de la construcción resultó positiva en el quinquenio 1992-1997; período que coincide con un sustancial crecimiento del sector (10,1% anual), y donde una mayor eficiencia en el uso de los recursos explicaría entre 16% y 22% del alza promedio del PIB sectorial –según se corrija o no los factores productivos por su calidad e intensidad de uso–.
- Sin embargo, al consolidar todo el período de análisis (1986-2015), el crecimiento de largo plazo experimentado por el sector construcción presenta un escaso protagonismo de mejoras de su productividad, siendo prácticamente dominado por la mera acumulación de los factores primarios de producción (trabajo y capital). Esta situación es alarmante para el futuro desempeño del sector, ya que su escasa o nula productividad lo hace especialmente vulnerable a los altos y bajos del ciclo económico.

BIBLIOGRAFIA

- ASTORGA, R. (2011). “Causas del menor ritmo de crecimiento económico en Chile: una perspectiva sectorial”, Informe de tesis para optar al grado de Magíster en Economía. Universidad de Chile.
- BERGOEING, R., KEHOE, P., KEHOE, T., y SOTO, R. (2002). “Policy-Driven Productivity in Chile and Mexico in the 1980s and 1990s”, *American Economic Review, Papers and Proceedings* 92 (2): 16-21.
- BETANCOR, A. (2009). “Productividad del Sector Construcción”, *Documentos de Trabajo* N° 40, Cámara Chilena de la Construcción.
- BEYER, H., y VERGARA, R. (2002). “Productivity and Economic Growth: The Case of Chile”, en N. Loayza y R. Soto (eds.). *Economic Growth: Sources, Trends and Cycles*, Banco Central de Chile.
- CONTRERAS, G., y GARCIA, P. (2002). “Estimating Gaps and Trends for the Chilean Economy”, *Revista de Economía Chilena* 5 (2).
- COEYMANS, J. E. (1999). “Determinantes de la Productividad en Chile”, *Cuadernos de Economía* 107: 597-637.
- CHUMACERO, R. y FUENTES, R. (2006). “Chilean Growth Dynamics”, *Economic Modelling*, 23 (2): 197-214.

- DE GREGORIO, J. (1997). "Crecimiento Potencial en Chile: Una Síntesis", en Morandé y Vergara (eds.). *Análisis Empírico del Crecimiento Económico en Chile*, Centro de Estudios Públicos, ILADES/Georgetown.
- DE GREGORIO, J. y LEE, J. W. (1999). "Economic Growth in Latin America: Sources and Prospects", *Documentos de Trabajo* Nº 66, Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile.
- DE LA HUERTA, C., y GARCIA, C. (2016). "Commodity Prices, Growth and Productivity: a Sectoral View", *Documentos de Trabajo* Nº 777, Banco Central de Chile.
- FUENTES, R.; LARRAIN, M.; SCHMIDT-HEBBEL, K. (2004). "Fuentes del Crecimiento y Comportamiento de la Productividad Total de Factores en Chile", *Documentos de Trabajo* Nº 287, Banco Central de Chile.
- GALLEGO, F., y LOAYZA, N. (2002). "The Golden Period for Growth in Chile. Explanations and Forecasts", en N. Loayza y R. Soto (eds.). *Economic Growth: Sources, Trends and Cycles*, Banco Central de Chile.
- MAGENDZO, I., y VILLENA, M. (2012). "Evolución de la Productividad Total de Factores en Chile", Informe Técnico de la Universidad Adolfo Ibáñez. Marzo 2012.
- SOLIMANO, A., y SOTO, R. (2003). "Latin American Economic Growth in the Late 20th Century: Evidence and Interpretation". Preparado para el Seminario "Latin America Growth: Why so Slow?".
- ROJAS, P.; LOPEZ, E., y JIMENEZ, S. (1997). "Determinantes del crecimiento y estimación del producto potencial en Chile: El rol del comercio internacional", en Morandé y Vergara (eds.). *Análisis Empírico del Crecimiento Económico en Chile*, Centro de Estudios Públicos, ILADES/Georgetown.
- ROLDOS, J. (1997). "El crecimiento del producto potencial en mercados emergentes: El caso de Chile", en Morandé y Vergara (eds.). *Análisis Empírico del Crecimiento Económico en Chile*, Centro de Estudios Públicos, ILADES/Georgetown.
- SOLOW, R. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics* 39: 312-320.
- VERGARA, R. y RIVERO, R. (2006). "Productividad Sectorial en Chile: 1986-2001", *Cuadernos de Economía*, Vol. 43, pp. 143-168. Mayo 2006.

EL EFECTO DEL SALARIO MINIMO SOBRE LAS TRANSICIONES LABORALES EN ARGENTINA. EVIDENCIA A PARTIR DE UN CUASIEXPERIMENTO*

THE EFFECT OF MINIMUM WAGES ON JOB TRANSITIONS IN ARGENTINA. EVIDENCE FROM A QUASI-EXPERIMENT

MONICA JIMENEZ**

Universidad Nacional de Salta

Abstract

The aim of this paper is to assess the impact of minimum wages on employment quality and the likelihood of transition between jobs of varying quality in both medium and large enterprises and the public sector in Argentina. So far there are no studies with a similar objective in our country. The analysis was developed from data from the Permanent Household Survey using the method of differences in differences. The results indicate that increased minimum wages decreases transitions to quality jobs mainly among informal workers.

Keywords: Minimum wage, job transitions, job quality, quasi experiment, Argentina.

JEL Classification: J42, J3, J58, J6, C14.

Resumen

El objetivo de este artículo es evaluar el impacto del salario mínimo sobre la calidad del empleo y sobre la probabilidad de transición entre puestos de trabajo de distinta calidad tanto en las medianas y grandes empresas como en el sector público de Argentina. Hasta el momento no existen estudios con un objetivo similar en nuestro país. El análisis se desarrolla a partir de los datos de la Encuesta Permanente de Hogares utilizando el método

* Agradezco los comentarios recibidos de la Dra. Inmaculada Cebrián López, al Dr. Santos Ruesga y al Dr. Enrique López Baso.

** E-mail: monijimen@gmail.com

de diferencias en diferencias. Los resultados indican que el incremento del salario mínimo disminuye las transiciones hacia empleos de calidad principalmente entre los asalariados informales.

Palabras clave: Salario mínimo, transiciones laborales, calidad del empleo, cuasiexperimento, Argentina.

Clasificación JEL: J42, J3, J58, J6, C14.

1. INTRODUCCION

El rol que se adjudica al salario mínimo al igual que sus efectos sociales y económicos han sido objeto de un amplio debate e investigación (Casanova *et al.*, 2015). Los estudios pioneros evaluaron el impacto del SM sobre los salarios y la desigualdad (Card, 1992; Card y Krueger, 1994; Manning y Machin, 1996; entre otros). A partir de ellos se desarrolló una extensa literatura principalmente en los países desarrollados. Gran parte de ellos evaluaron las predicciones teóricas del impacto del SM sobre los niveles de empleo. Así, los modelos neoclásicos de mercado de trabajo predicen una reducción del empleo (Card y Krueger, 1994; González Güemes, 1997; Neumark y Wascher, 2000; Groisman, 2013). Algunos estudios que encuentran una relación negativa entre el SM y la demanda de empleo son el de Fang y Lin (2013) para la región este y central de China, Cebrián *et al.* (2010) para España, Sabia *et al.* (2012) para Nueva York, Papps (2012) para Turquía y Laporsek (2013) para los países de la Unión Europea. Pero si el mercado de trabajo no es competitivo, los efectos teóricos de un incremento del SM sobre el empleo serán muy diferentes (Cebrián *et al.*, 2010). En modelos teóricos de monopsonio o de salarios de eficiencia se predice la ausencia de efectos contractivos sobre el empleo (Shapiro y Stiglitz, 1984; Manning, 2003). Entre los diversos estudios recientes a nivel internacional que estiman efectos positivos del SM sobre el empleo pero de una magnitud pequeña se encuentran el de Blažević (2012) y el de Hirsch *et al.* (2016). En tanto que otros no observan efectos del SM sobre el empleo como Dube *et al.* (2010) y Addison *et al.* (2012) en Estados Unidos así como Allegretto *et al.* (2011), Higuchi (2013) y Dinkelman y Ranchhod (2012) y Bhorat *et al.* (2013) en Sudáfrica.

La magnitud de los efectos del SM sobre los ingresos, el empleo, y en general, sobre otras variables económicas y sociales, dependerá en gran medida del cumplimiento del SM y, este último, de su nivel. Por esto es necesario considerar el contexto económico y la situación del mercado de trabajo. Casanova *et al.* (2015) señalan que fuertes aumentos reales del SM en períodos de desaceleración económica pueden ser difíciles de absorber por las empresas y llevar a un aumento en el incumplimiento. En cambio, en contextos de crecimiento económico y de caída en el desempleo los incrementos del SM podrían implementarse sin ocasionar impactos negativos.

Asimismo, el nivel de cumplimiento del SM también está relacionado con la heterogeneidad estructural de la economía de un país, esto es, la coexistencia de unidades económicas y actividades con marcadas diferencias en cuanto a su desempeño económico. Esta heterogeneidad puede trasladarse a la estructura de remuneraciones de las distintas regiones geográficas. En estos casos, un aumento del SM a nivel nacional podría introducir rigideces en la contratación del empleo formal en aquellas regiones con menos desarrollo y al mismo tiempo estimular el incumplimiento de esta institución laboral. Por tanto, el nivel del SM puede producir diferentes efectos en la composición del empleo a nivel regional y probablemente constituya un piso salarial muy importante en aquellas regiones con alto grado de incumplimiento. En relación con este punto, Saget (2001) señala que el incumplimiento del SM es mayor cuando la relación entre el SM y el salario promedio de la economía es más alta. Se considera que este es un indicador que refleja las condiciones generales de productividad del trabajo así como la capacidad de pago de los empleadores en cada país. Además, Boeri (2009) encuentra que la relación entre el salario mínimo y el salario promedio es mayor cuando el primero se fija en un esquema de negociación tripartita en comparación a cuando el mismo es fijado por el gobierno (Casanova *et al.*, 2015). Otros factores que afectan el nivel de cumplimiento del SM son los institucionales, en particular, aquellos asociados con la ineficacia del sistema de inspección, la falta de divulgación de la información acerca de este, la escasez de inspectores laborales, la poca repercusión de las sanciones, la fragilidad de los sindicatos y de la negociación colectiva (Belser y Sobeck, 2012; Rani *et al.*, 2013; Marinakis y Bueno, 2014; Casanova *et al.*, 2015).

Pero más allá de los aspectos institucionales, las características del empleo son muy relevantes para el alcance y cumplimiento del SM. Al analizar la cobertura jurídica del SM en los países en desarrollo debe tenerse en cuenta el peso que tiene en el empleo total el trabajo informal o no registrado en el sistema de seguridad social. Este tipo de puestos reduce el potencial de las políticas de SM como instrumentos de redistribución de los recursos a favor de todos los trabajadores de baja remuneración. Esto último añade otros interrogantes, sobre todo en países con mercados de trabajos segmentados y de elevada informalidad laboral como Argentina. En primer lugar, resulta relevante averiguar si el SM beneficia a todos los trabajadores o a un conjunto de ellos, ya que hay grandes sectores que se ubican por fuera de toda la cobertura social y por esta razón, de la cobertura del SM. En Argentina, los trabajadores efectivamente alcanzados por esta normativa corresponden al conjunto de los empleados formales. De esta forma, el porcentaje de empleo formal podría estar significando un techo para la tasa de cumplimiento del SM (Casanova *et al.*, 2015). Un incremento en el SM, lejos de beneficiar a cierto grupo de trabajadores, principalmente a los que se encuentran en la parte más baja de la distribución salarial (como los empleados informales), podría perjudicarlos, si se considera que esta institución laboral supone una restricción importante que impone un valor mínimo a una parte relevante de los costes laborales, esto es, al salario. Si el SM eleva demasiado el salario y, con ello, todos los costes laborales que estén calculados en función de este, los empleadores

podrían impulsar la creación de empleo de baja calidad con el objetivo de evadir su cumplimiento reduciendo la proporción de puestos de trabajo de calidad. En este documento se entiende que la calidad del empleo¹ hace referencia a un conjunto de características del puesto de trabajo referentes no solo a la protección social sino también a los derechos laborales, a las oportunidades de empleo y al diálogo social (OIT, 2002).

Por otra parte, algunos estudios sostienen que el SM podría crear ciertas rigidices en el mercado de trabajo produciendo un cambio en la composición de la calidad del empleo mediante la reducción de los empleos de calidad y el incremento de los puestos de trabajo con déficit de calidad. Al respecto hay distintas hipótesis en la literatura. Según la corriente de los mercados laborales segmentados las intervenciones del gobierno podrían tener impactos diferenciales en el sector formal e informal (Harris y Todaro, 1970; Mazumdar, 1989; Khamis, 2013). El impacto directo del SM en términos de empleo será una disminución de trabajadores en el sector formal y un aumento en el sector informal (Harrison y Leamer, 1997). En efecto, si los trabajadores del sector informal son sustitutos eficaces de los que trabajan en el sector formal, las empresas pueden optar por contratar trabajadores del sector informal a un menor coste (Millea *et al.*, 2017). En ese sentido esta institución laboral puede tener impactos nocivos en la calidad del empleo (Rani *et al.*, 2013; Casanova *et al.*, 2015) produciendo transiciones entre el sector formal y el informal. Las investigaciones más recientes que examinaron los efectos del SM sobre el nivel de empleo diferenciando los puestos según su calidad son menos numerosas. Entre estas se encuentra la de Nguyen (2013), quien analiza el impacto de un aumento del SM sobre el empleo de los trabajadores en el sector formal en Vietnam. El autor concluye que el aumento del SM en 2005 redujo la proporción de los trabajadores en el sector formal. Campoliet *et al.* (2014) encontraron que los efectos adversos del SM en el empleo son mayores para los trabajadores permanentes que para los temporarios.

Otra alternativa considerada por las empresas ante un incremento del SM, sobre todo cuando los mecanismos para controlar el cumplimiento de la legalidad no funcionan con efectividad, es contratar trabajadores por un salario inferior al SM incluso dentro del sector cubierto. Esto último implica un fraude de parte de las empresas a esta normativa laboral. En este caso el empleo se reduciría en menor cuantía que en el modelo tradicional (Groisman, 2016). Justamente, Garganta y Gasparini (2015) afirman al respecto que son las empresas las que toman las decisiones de registrar

¹ Esta definición se corresponde con el concepto de trabajo decente que introdujo la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Respecto de los datos que se disponen para llevar a cabo los objetivos de este estudio los empleos de calidad se definen, en términos empíricos, como aquellos puestos que celebran contratos registrados en el sistema de seguridad social o con cotización en el sistema previsional y además tienen contratos a tiempo indefinido (es decir, declaran estar ocupados en un puesto de trabajo sin período de finalización), se encuentran en plena ocupación (es decir, declaran trabajar 48 horas semanales) y reportan satisfacción laboral (declara no estar en la búsqueda de otro empleo o no desea ni busca más horas de trabajo). Para más detalles ver sección 3.

sus actividades, de pagar impuestos al trabajo y de cumplir con la normativa legal, asumiendo un rol pasivo los trabajadores. De modo que, mientras en algunas empresas un aumento del SM puede provocar un incremento del empleo informal, en otras puede provocar todo lo contrario (Romero, 2006).

También suele afirmarse que, si la actualización de los salarios mínimos responde a una activa participación de los sindicatos², las probabilidades para el incumplimiento de la normativa se estrechan y es esperable que aumenten las transiciones desde la informalidad a la formalidad (Groisman, 2013). Maloney (1999), por su parte, niega ambas posibilidades pues, para este autor, las transiciones desde la formalidad hacia la informalidad no dependen de cambios en las instituciones laborales como el SM sino de las decisiones de los trabajadores en función de los costes y beneficios asociados con un empleo informal. Según este esquema, la introducción de un SM podría no producir transiciones desde el mercado laboral formal al informal, porque los trabajadores deciden el sector de ocupación comparando el coste versus el beneficio de ser un empleado formal considerando variables no asociadas a esta institución laboral.

Los estudios que constituyen los antecedentes más directos de esta investigación son los que examinan empíricamente los impactos del SM sobre las transiciones laborales. En relación con la literatura previa, existe una cantidad significativamente menor de artículos que analizan esta cuestión particular, pues se trata de una temática relativamente incipiente³. Entre ellos se destaca el estudio de Dube *et al.* (2014), que realiza las primeras estimaciones del efecto del SM sobre los flujos de empleo para el mercado laboral de Estados Unidos. Los hallazgos indican que esta institución laboral produce una caída considerable sobre los flujos laborales (tasas de contratación, separación y rotación en el empleo) entre los adolescentes y trabajadores de restaurantes pero no sobre los *stocks*. En cambio Higuchi (2013) encuentra que el SM produce transiciones desde empleos informales a empleos formales entre los trabajadores del Japón que se encontraban ocupados en empresas que ofrecen entrenamiento y educación. Brochu y Green (2013), por su parte, investigan las diferencias en las tasas de transición del mercado de trabajo de Canadá para regímenes de SM bajo y alto durante 1979-2008. Los autores comprueban que si bien los salarios mínimos más altos dan lugar a tasas de contratación más bajas, las tasas de separación del empleo resultan menores, debido principalmente a la reducción de los despidos.

En América Latina los estudios que analizan los impactos del SM son crecientes pero muchos países de la región carecen aún de evidencia empírica sobre esta relevante cuestión (Lemos 2009; Khamis, 2013). En Argentina, la mayoría de los estudios empíricos analizan los efectos de esta institución laboral sobre la distribución salarial (Fizsbein, 1992; Kristensen y Cunningham, 2006; Khamis, 2008, Keifman y Maurizio,

² En la mayoría de los países de la región funcionan consejos de salarios o comisiones tripartitas integradas por gobierno, trabajadores y empresarios.

³ Otra línea de investigación incipiente es el análisis de los efectos a largo plazo del SM sobre el empleo o sobre la tasa de crecimiento del empleo.

2012; Groisman, 2013, 2016; entre otros) y sobre las probabilidades de obtener un empleo (Beccaria, 2004; Szretter, 2005; Marshall, 2006 y Groisman, 2013), pero muy pocas investigaciones evaluaron la incidencia del SM entre los trabajadores del sector informal. Además la evidencia no es concluyente respecto de los efectos del SM sobre el sector informal. Kostzer (2006) encuentra que el SM en un escenario de equilibrios macroeconómicos no solo no afectó la creación de empleo en general, sino que indujo a la creación de puestos de trabajo registrados. En tanto que Beccaria (2004), Marshall (2006) y Groisman (2013) encuentran que las modificaciones del SM no contrajeron la demanda de empleo, ni incentivaron la precariedad laboral. Maloney y Núñez (2003) muestran que los impactos del SM sobre los mercados laborales informales amplifican sus efectos distorsivos. En una investigación reciente para Argentina, Casanova *et al.* (2015) caracterizan la evolución del cumplimiento del SM durante 1990-2014 considerando su relación con los cambios ocurridos en la calidad del empleo.

Por otra parte, la evolución del SM en Argentina⁴ presenta un escenario propicio para evaluar los cambios en esta política mediante métodos cuasiexperimentales debido a los fuertes contrastes que se observan en su nivel a lo largo de los años del período. Así, durante 1995-2001 el SM permaneció fijo en términos nominales y relativamente estable en términos reales. Pero a partir de junio del 2003 tuvo lugar una revitalización del SM que dio lugar a sucesivos aumentos de su valor nominal hasta la actualidad. No obstante, el incremento más relevante dentro de este período fue el que ocurrió entre enero y septiembre del 2004, pues implicó el primer aumento del SM en términos reales tras un período de marcada estabilidad. Este incremento del SM puede ser utilizado como un experimento natural para estimar el efecto causal del cambio en esta institución laboral sobre un resultado de interés (Khamis, 2013).

En este marco, el objetivo principal de este artículo consiste en evaluar el impacto del cambio en el nivel del salario mínimo (SM) entre el primer y cuarto trimestre de 2004 sobre la tasa de empleo y sobre la probabilidad de transición hacia un puesto de trabajo de calidad entre los asalariados con déficits de calidad tanto en las medianas y grandes empresas como en el sector público (MGEySP). Específicamente, se busca determinar si el incremento registrado en el SM durante ese período redujo la tasa de entrada a los puestos asalariados de calidad y qué vínculo tiene esta reducción con la segmentación laboral presente en las MGEySP según lo demuestra una investigación previa a esta en Jiménez (2016). En consecuencia, se espera que, dentro de este mercado, el efecto del SM sobre las transiciones laborales a empleos de calidad sea negativo. Si esto no es así, cabrían dos posibilidades: i) que los trabajadores afectados por el SM sean relativamente pocos como para que estadísticamente no genere un impacto negativo o ii) que la hipótesis de segmentación laboral en las MGEySP deba ser rechazada.

⁴ Ver para más detalles, Casanova *et al.* (2015).

Por otra parte, se destaca que el mercado de trabajo de las MGEySP tiene un papel predominante en la economía argentina pues concentra la mayor parte de la fuerza laboral y constituye una importante fuente de renta para el país. Además, según Santarcángelo y Schorr (2000), el grupo de las grandes empresas pueden tener un poder oligopólico sobre los distintos sectores en los que actúa y, por tanto, poseen un alto grado de determinación sobre el sendero por el que transita el conjunto de la economía argentina, definiendo en buena medida la situación del mercado laboral. Así también las medianas y grandes empresas suelen verse afectadas por los aspectos del mercado de trabajo que la legislación laboral modifica. El empleo en el sector público, por su parte, suele sostener los niveles del empleo total en distintas fases del ciclo. Al mismo tiempo, el Estado es responsable de fiscalizar e inspeccionar la calidad de los puestos de trabajo, principalmente en las medianas y grandes empresas.

Es interesante destacar, por otra parte, que las cuestiones sobre evaluación de impacto del SM no se han investigado mucho en América Latina. Así pues el estudio aquí presentado pretende contribuir a esta literatura aportando evidencia acerca del efecto del SM sobre las transiciones laborales a los mejores puestos de trabajo en términos de calidad. En este sentido resulta importante mencionar que, hasta el momento, no existen en Argentina estudios comparativos respecto de esta temática que, por un lado, apliquen la misma metodología y que, por otro, implementen este análisis para el mercado de trabajo de las MGEySP.

La estructura de este documento es la siguiente: en la segunda sección se presenta el marco teórico y los antecedentes empíricos de esta investigación; en la tercera se detallan los datos y se realiza una breve descripción de las características generales del SM en Argentina y en la cuarta sección se describe la metodología que se implementará para estimar los efectos del SM sobre la tasa de empleo y las tasas de transiciones laborales y paso seguido se analizan los resultados obtenidos; finalmente, en la última sección se enuncian las principales conclusiones de este estudio.

2. EL SALARIO MINIMO EN ARGENTINA: NORMATIVA, EVOLUCION Y CUMPLIMIENTO

Si bien la Constitución Nacional establece que todos los trabajadores tienen derecho a un salario mínimo, esta institución laboral fue introducida oficialmente en 1964 cuando se sancionó la Ley 16.459 con el objetivo de fijar un piso salarial efectivo que les garantice a los trabajadores un nivel de seguridad de ingresos. No obstante, la Ley de Contrato de Trabajo 20.744 (LCT) en 1974 define al SM como *la menor remuneración que debe percibir el trabajador mayor a 18 años, sin cargas de familia, en su jornada legal de trabajo (8 horas diarias o 48 horas semanales) sin importar la categoría o actividades que se llevan a cabo, de modo que le asegure alimentación adecuada, vivienda digna, educación, vestuario, asistencia sanitaria, transporte y esparcimientos, vacaciones y previsión.*

El alcance y modalidad de determinación del SM fueron reformados en 1991 por la Ley de Empleo 24.013⁵. Conforme a esta ley, el SM rige para los asalariados que trabajan 48 horas semanales en el sector privado (excluyendo a los trabajadores del servicio doméstico y del sector agropecuario⁶) y para los trabajadores de la Administración Pública Nacional y de los organismos donde el Estado Nacional actúe como empleador (es decir, no se aplica en el sector público provincial ni municipal). Los trabajadores a tiempo parcial tienen derecho a recibir una remuneración que no puede ser inferior a la proporcional que le corresponda a un trabajador a tiempo completo, establecida por ley o convenio colectivo, de la misma categoría o puesto de trabajo. Si la jornada pactada supera esa proporción, el empleador deberá abonar la remuneración correspondiente a un trabajador de jornada completa.

En cuanto a la determinación del SM, el art. 139 de la Ley de Empleo establece que el SM debe ser fijado por el Consejo del Salario, un órgano tripartito compuesto por el Ministerio de Trabajo de la Nación, los empresarios y los trabajadores *teniendo en cuenta los datos de la situación socioeconómica, los objetivos del instituto y la razonabilidad de la adecuación entre ambos* (Casanova *et al.*, 2015). El ajuste periódico del SM a cargo del Consejo del Salario se realiza en función de las variaciones del coste de vida medido por el índice oficial y se instituye a nivel federal, pues no existen salarios mínimos a nivel de provincias. Sin embargo, a fines de 1993 se toma la decisión de fijar y congelar el salario mínimo en \$ 200 nominales. A ese nivel, el SM permanece relativamente estable en términos reales hasta la crisis económica del 2001 (Gráfico 1). Con la devaluación del peso y el aumento del nivel de precios, el SM se deteriora en 2002, pero a partir de julio de 2003 se verifica una intensa política de actualización de su valor nominal. No obstante, aunque el SM se modifica en forma reiterada entre 2002 y 2014, el primer incremento en el SM nominal que conduce a que el SM real creciera y recuperara su valor (después de la crisis del 2001-2002) ocurre entre enero y septiembre del 2004⁷ (Khamis, 2013). Durante este período, el SM nominal aumenta de \$ 350 a \$ 450 (Cuadro A1) produciendo un incremento del 45 por ciento en el SM real respecto del valor que registraba en el 2001. Además,

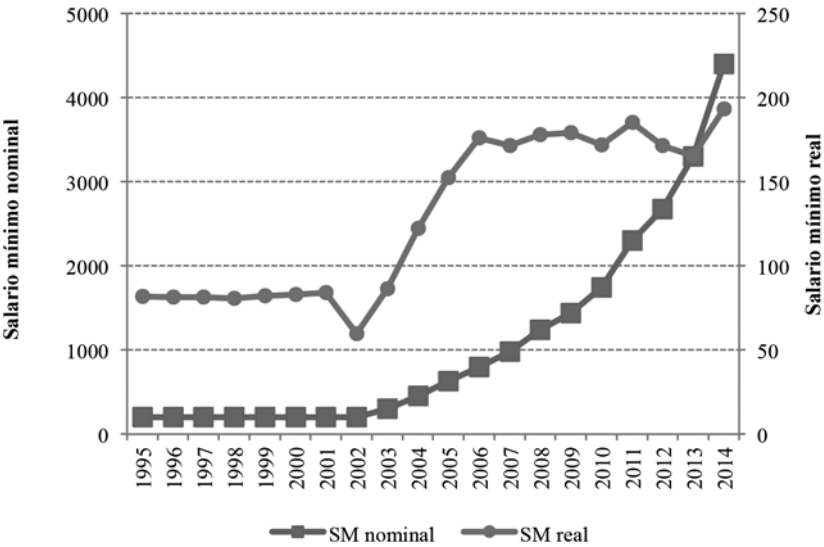
⁵ Esta normativa también modificó la composición del Consejo del Empleo, la Productividad y el Salario Mínimo, Vital y Móvil, sus funciones y dinámica operativa. El Consejo está integrado por 16 representantes de los empleadores y 16 de los trabajadores, designados por el Poder Ejecutivo y por un presidente designado por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, que duran cuatro años en sus funciones. La representación de los trabajadores se integra incluyendo a los trabajadores del sector privado y del sector público de las distintas ramas de actividad. El artículo 137 establece que “las decisiones del Consejo serán tomadas por mayoría de dos tercios. En caso de no lograrse esta al término de dos sesiones, su presidente laudará respecto de los puntos en controversia”.

⁶ De modo que este salario mínimo no se aplica a los trabajadores del sector rural y a los trabajadores domésticos; éstos tienen una normativa propia (aunque la nueva Ley de Trabajo Agrario determina que la remuneración mínima de los trabajadores agrarios no puede ser inferior al Salario Mínimo Vital y Móvil).

⁷ Este incremento en el SM es el que se considerará en el análisis del efecto del SM sobre las transiciones laborales en las MGEySP.

GRAFICO 1

EVOLUCION DEL SALARIO MINIMO EN TERMINOS NOMINALES Y REALES, 1995-2014



Nota: Para expresar el salario mínimo real en moneda constante se utilizó el índice de precios al consumidor elaborado por el INDEC (hasta 2006) y los índices de precios de un conjunto de provincias (desde 2007), continuando una serie de índices de precios provinciales iniciada por el Centro de Estudios para el Desarrollo Argentino (CENDA) para el período 2007-2011.

Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.

se observa que el aumento del SM en términos nominales entre junio del 2003 y septiembre de 2004 está acompañado por un aumento significativo de la proporción de empleados con salario por debajo del mínimo (Cuadro A2). Asimismo, el aumento del SM en septiembre de 2004 incrementa sustancialmente la relación entre el SM y la remuneración promedio (el índice de Kaitz) tanto entre los AF como entre los AI de las MGEySP (Cuadro A3). Por ello, se espera que este cambio en el SM tenga algún efecto relevante en el mercado de trabajo del sector bajo análisis. Sin embargo, como la actualización del SM se produjo en un contexto económico globalmente favorable que se tradujo en aumentos del empleo y en reducciones del desempleo, la desigualdad y la informalidad laboral, podría esperarse lo contrario. Es decir, en este contexto el efecto negativo del SM sobre la tasa de entrada a puestos de trabajo de calidad podría ser compensado por el efecto positivo del crecimiento económico.

Por otra parte, es relevante considerar la diferente evolución de la tasa de incumplimiento del SM y del índice de Kaitz durante los noventa y los dos mil

(Cuadro A2 y Cuadro A3). Entre 1995 y 2001 la proporción de asalariados en las MGEySP con un ingreso laboral inferior al SM (ajustado por horas trabajadas) y el índice de Kaitz permanecen relativamente estables. No obstante, durante este período se observan importantes diferencias en el nivel de la tasa de incumplimiento del SM y del índice de Kaitz entre y dentro de los asalariados formales e informales. Mientras el porcentaje de los asalariados formales sin déficit que reciben un salario inferior al mínimo es muy bajo (0,2 por ciento) y el índice de Kaitz no supera el 20 por ciento, entre los asalariados formales con déficit ambas medidas son mayores a la de los asalariados formales que no poseen déficit pero menores a las observadas entre los asalariados informales con y sin déficit. Justamente, durante 1995-2001 el porcentaje de incumplimiento del SM (9,2 por ciento en promedio) como el índice de Kaitz (38 por ciento en promedio) entre los asalariados informales es significativamente superior, particularmente entre los asalariados informales con déficit, en relación con el observado entre los asalariados formales. Según Casanova *et al.* (2015) el cumplimiento del SM en cierto modo elevado en los noventa se explica por el nivel relativamente bajo y constante del SM.

Durante la última década se pueden distinguir dos subperíodos. En el primero, 2003-2008, la tasa de incumplimiento del SM entre los asalariados de las MGEySP se incrementa fuertemente del 2,4 por ciento al 14,6 por ciento y el índice de Kaitz crece del 42 al 51 por ciento. El mayor crecimiento de estos indicadores se observa entre los asalariados informales con déficit (casi 47 de la tasa de incumplimiento del SM y 45 puntos porcentuales del índice de Kaitz) y los asalariados formales con déficit (15,5 puntos porcentuales de la tasa de incumplimiento del SM y 29 puntos porcentuales del índice de Kaitz). No obstante, es destacable el elevado porcentaje de asalariados informales con déficit –entre el 37 por ciento y 52 por ciento– cuyos salarios caen por debajo del mínimo durante este período así como el valor del índice de Kaitz para este grupo de asalariados que alcanza hasta cerca del 90 por ciento. Además se aprecia que dentro de este grupo el incremento en la proporción de empleados con salario por debajo del mínimo es mayor que entre los asalariados informales sin déficit (Cuadro A2). De acuerdo con Casanova *et al.* (2015), el aumento del incumplimiento del SM en la primera etapa responde al deterioro de las condiciones de trabajo debido a que el SM permaneció bajo y casi constante. Además, un porcentaje creciente de los nuevos puestos de trabajo creados eran informales y de baja remuneración. De modo que el nivel del salario mínimo ha sido muy importante en la determinación de los niveles de incumplimiento.

En cambio, en el segundo período, entre 2008-2014, el porcentaje de empleados con salarios por debajo del SM disminuye de casi el 15 por ciento al 8,1 por ciento, mientras el índice de Kaitz se reduce del 53 por ciento al 43 por ciento. La reducción más pronunciada en estas medidas se aprecia entre los asalariados informales con déficit (11 puntos porcentuales). No obstante, el porcentaje de estos trabajadores con salarios por debajo del mínimo y la magnitud del índice de Kaitz continúa siendo elevado, cerca del 37 por ciento y del 72 por ciento, respectivamente. La disminución

del incumplimiento del SM durante este período, pese al crecimiento del SM, se debe a la mejora en la calidad de empleo que contribuyó a reducir los niveles de incumplimientos que suelen registrarse inmediatamente después de grandes aumentos en el SM (Casanova *et al.*, 2015).

3. DATOS Y DEFINICIONES

El análisis empírico de esta investigación está basado en los microdatos provenientes de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) para el período 2004-2005. La EPH es una encuesta urbana llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) de Argentina en forma conjunta con algunas direcciones provinciales de estadística desde 1974. El objetivo general de la EPH es conocer mediante indicadores un conjunto de dimensiones socioeconómicas básicas de la población como características demográficas, ocupacionales, educativas, del ingreso, de la vivienda y migratorias. Así, la EPH incluye un relevamiento específico sobre el mercado de trabajo conforme a estándares internacionales, con el fin de garantizar cierta comparabilidad. Además de las tasas de actividad, empleo y desempleo, la EPH permite conocer el porcentaje de empleo informal a partir de las declaraciones que realizan los trabajadores asalariados sobre sus contribuciones a la seguridad social (Bertranou *et al.*, 2013). Por esto, constituye la principal fuente de datos sobre variables que caracterizan el funcionamiento del mercado de trabajo. Esta información es recolectada en los principales centros urbanos del país que son capitales de provincias (excepto San Nicolás).

Durante 2004-2005 el SM se incrementó desde \$ 350 en enero de 2004 hasta \$ 450 en septiembre del mismo año, luego de haber permanecido fijo en \$ 200 durante gran parte de la década de los noventa (Cuadro A1). Este contraste en la evolución del SM es propicio para poder estimar modelos econométricos que permiten evaluar el impacto del SM utilizando la técnica de diferencias en diferencias. De este modo, para evaluar el impacto del aumento del SM nominal sobre las transiciones laborales en el mercado de trabajo de las MGEySP se construyen dos paneles semestrales⁸.

Aunque la EPH no recolecta información longitudinal es posible construir datos de este tipo debido al esquema de rotación⁹ de esta encuesta. El primer panel corresponde al período previo al incremento observado en el SM nominal, lo que permite hacer un seguimiento de los individuos entrevistados durante el primer y el segundo trimestre

⁸ Tratándose de paneles cortos el problema de desgaste (*attrition*) no resulta importante en este caso pues no supera el 10 por ciento.

⁹ El esquema de rotación de la EPH permite la construcción de paneles cortos de datos. Este esquema tiene la siguiente estructura. Los hogares son incluidos en la encuesta durante dos trimestres consecutivos, luego se retiran temporalmente durante los dos trimestres siguientes y, finalmente, se incorporan a la muestra durante dos trimestres adicionales sucesivos. De esta forma, el solapamiento existente en los paneles confeccionados entre trimestres contiguos y entre idénticos trimestres correspondientes a años inmediatamente consecutivos es de un 50 por ciento de la muestra seleccionada en cada período.

del 2004. El segundo panel es posterior al mes en que se produce el aumento en el SM y une las observaciones del cuarto trimestre de 2004 y el primer trimestre de 2005.

Esta forma de construir los paneles admite obtener un número aceptable de observaciones. Cada panel cuenta con más de 7.000 observaciones para los asalariados empleados en las MGEySP.

Como la EPH siguió un esquema de incorporación progresiva de áreas urbanas, el período de análisis considerado en este estudio permite seguir a 29 centros urbanos de más de 100 mil habitantes que representan al 71 por ciento de la población urbana de Argentina y al 62 por ciento de la población total del país.

Debido a la normativa vigente con relación a la cobertura jurídica del SM y considerando la población en edad de trabajar, el universo de análisis de este estudio está compuesto por los ocupados mayores de 18 de años y menores de 65 años. Esta restricción se realiza porque la dinámica laboral para individuos menores a 18 y mayores a 65 años puede tener interpretaciones muy diferentes que la del resto de la población (Khamis, 2013).

Los datos acerca de los salarios mínimos se obtuvieron del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

A partir de la información provista por la EPH se clasifican a los asalariados que trabajan en las MGEySP en cuatro categorías laborales que fueron definidas considerando las combinaciones posibles entre la condición de (in)formalidad laboral de los trabajadores y la presencia de déficit en otros atributos que definen la calidad del empleo (satisfacción laboral, estabilidad en el empleo y extensión de la jornada de trabajo: sobreocupación o trabajo a tiempo parcial involuntario). Así se distingue entre:

- i) *Asalariados formales con déficits en otros atributos de la calidad del empleo (AFCD)*: empleados que declaran tener déficit en otra dimensión de la calidad del empleo, excluyendo a la referente a la seguridad social. Se trata de asalariados que celebran contratos laborales registrados en el sistema de seguridad social o que poseen cotización en el sistema previsional pero declaran encontrarse en algunas de las siguientes situaciones. Están ocupados en un puesto de trabajo inestable (que tiene un período de finalización), son empleados a tiempo parcial en forma involuntaria (trabajan menos de 32 horas semanales y desean trabajar más) o están sobreocupados (trabajan más de 48 horas semanales) o bien declaran estar insatisfechos con su empleo (están en la búsqueda de otra ocupación o desean o buscan más horas de trabajo).
- ii) *Asalariados informales con déficits en otros atributos de la calidad del empleo (AICD)*: empleados que declaran tener déficit en más de un atributo de la calidad del empleo. Se trata de asalariados que no celebran contratos laborales registrados en el sistema de seguridad social o no poseen cotización en el sistema previsional y además declaran estar ocupados en un puesto de trabajo con período de finalización, encontrarse en empleos a tiempo parcial en forma involuntaria (trabajan menos de 32 horas semanales y desean trabajar más) o sobreocupados (trabajan más de 48

horas semanales) o bien insatisfechos con sus empleos (están en la búsqueda de otro empleo o desean o buscan más horas de trabajo). Este grupo de trabajadores ocupan los peores puestos de trabajo en términos de calidad pues presentan déficits en todos los atributos de la calidad del empleo considerados.

- iii) *Asalariados informales sin otro déficit en la calidad del empleo (AISD)*: asalariados que declaran tener déficit solo en una dimensión de la calidad del empleo: en este caso, la referente a la seguridad social. Es decir, se trata de asalariados que no tienen contratos laborales registrados en el sistema de seguridad social o cotización al sistema previsional pero declaran estar ocupados a tiempo indefinido (es decir, sin período de finalización), en trabajos de plena ocupación (trabajan 48 horas semanales) o que tienen satisfacción laboral (no se encuentran en la búsqueda de otro empleo o no desean ni buscan más horas de trabajo).
- iv) *Asalariados formales sin ningún déficit en la calidad del empleo (AFSD) o asalariados con puestos de trabajo de calidad*. Son empleados que declaran celebrar contratos registrados en el sistema de seguridad social o con cotización en el sistema previsional y además tienen contratos a tiempo indefinido (es decir, declaran estar ocupados en un puesto de trabajo sin período de finalización), se encuentran en plena ocupación (es decir, declaran trabajar 48 horas semanales) y reportan satisfacción laboral (declaran no estar en la búsqueda de otro empleo o no desean ni buscan más horas de trabajo). Este grupo de trabajadores ocupan los mejores puestos de trabajo en términos de calidad pues no presentan ningún déficit en la calidad del empleo.

4. EVALUACION DE LAS HIPOTESIS DE ESTUDIO

En esta sección se presenta el método empírico utilizado para examinar los efectos del SM sobre la tasa de empleo y las transiciones laborales en las MGEySP y a continuación se analizan los resultados obtenidos de su estimación.

4.1. Estimación del efecto del SM sobre la tasa de empleo y las transiciones laborales

En esta sección se describe el método econométrico utilizado para estimar el efecto causal del cambio registrado en el SM en septiembre de 2004 sobre la tasa de empleo y la tasa de entrada a los puestos asalariados formales sin déficit (AFSD) en las MGEySP. Para ello se utiliza el método de diferencias en diferencias (DD) que consiste en comparar las discrepancias en esa tasa de entrada entre un grupo de tratamiento y de control antes y después de la ejecución de la política (Card, 1992; Card y Krueger, 1994). Esta metodología evita varios de los problemas de endogeneidad que surgen al contrastar individuos heterogéneos (Bertrand *et al.*, 2004; Garganta y Gasparini, 2015).

La implementación de este método requiere, por tanto, la asignación de los individuos de la muestra a dos grupos: uno, formado por los individuos que han sido expuestos a los efectos de un tratamiento, en este caso, el incremento del SM (grupo de tratados) y, el otro, constituido por individuos que se han mantenido ajenos al tratamiento (grupo de control).

Para definir el grupo de tratamiento y de control se sigue la estrategia empírica propuesta inicialmente por Stewart (2002) y seguida por Khamis (2013). Esta estrategia consiste en utilizar un cuasiexperimento considerando que los cambios registrados en el SM pudieron tener un impacto diferencial entre las 29 áreas urbanas que incluye la EPH en Argentina. Este impacto diferencial está determinado por la proporción inicialmente diferente de trabajadores con bajos salarios que existe en cada ciudad del país. Para esto se utilizan dos medidas: la tasa de incumplimiento y el índice de Kaitz.

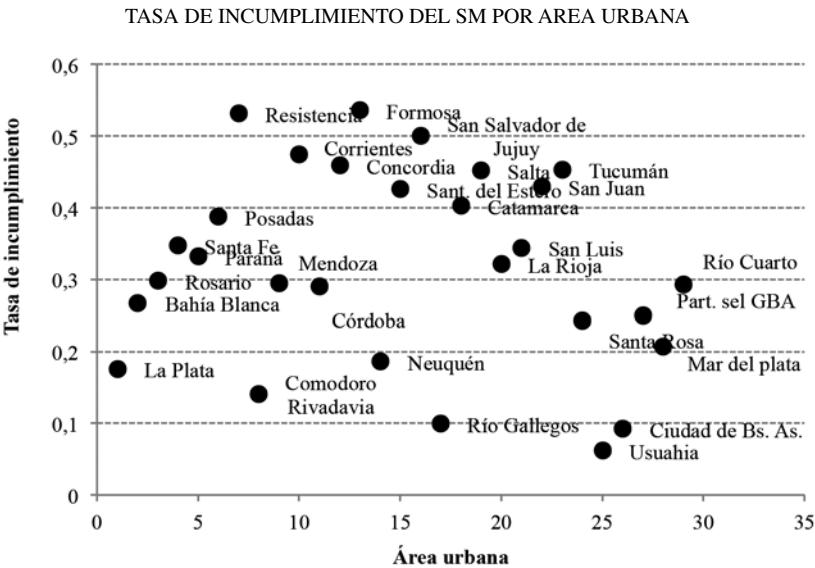
La tasa de incumplimiento se define como el porcentaje del total de los asalariados¹⁰ (sin distinguir entre formales e informales) que, en cada ciudad, reciben un ingreso laboral horario inferior al nuevo SM por hora. Este SM horario se computó dividiendo el SM mensual por las 192 horas semanales que surgen de considerar la jornada laboral legal de 48 horas semanales¹¹. Si se utilizan los salarios por mes y se confrontan con el SM mensual, se podría sobrestimar el incumplimiento entre quienes trabajan jornadas parciales y subestimarlos entre los trabajadores sobreocupados. La tasa de incumplimiento computada de ese modo es utilizada para definir a los grupos de alto y de bajo impacto. Los puntos de corte para la clasificación son determinados, observando la distribución de la tasa de incumplimiento entre las ciudades. Así, conforme con la tasa de incumplimiento computada, es posible distinguir entre un grupo de áreas donde se espera que el incremento del SM tenga un alto impacto, ya que en ellas existe una proporción elevada de empleados con remuneraciones debajo del SM y otro grupo de áreas locales donde se espera un bajo impacto del SM por el bajo porcentaje de empleados con salarios menores al SM. El grupo de áreas urbanas de alto impacto es el grupo de tratamiento y el grupo de ciudades de bajo impacto será el grupo de control. De este modo, los empleados que se encuentran ocupados en las MGEySP se asignan al área urbana correspondiente al grupo de alto y de bajo impacto según la proporción inicial de asalariados que se encuentran por debajo del nuevo SM en su área urbana de residencia. El alcance diferencial del SM entre las 29 ciudades de Argentina es la fuente de variación exógena en esta estrategia de estimación (Khamis, 2013).

¹⁰ Se excluye del conjunto de los asalariados a los trabajadores domésticos, porque este grupo tiene su propia normativa referente al SM.

¹¹ En las estimaciones relacionadas con la tasa de incumplimiento se excluyeron del análisis a los ocupados con ingresos laborales iguales a cero y que declaran trabajar más de 84 horas semanales teniendo en cuenta la normativa vigente del SM.

Como se observa en el Cuadro A4, las tasas de incumplimiento son más elevadas (superiores al 30 por ciento de los asalariados) en la mayoría de las áreas urbanas del país. Mientras que en varias ciudades del centro y del sur del país no superan el 25 por ciento. Esta variabilidad geográfica en el alcance del SM indica que su impacto es probablemente menor en las ciudades del sur y del centro del país que en el resto de las localidades consideradas. Asimismo en el Gráfico 2 se observa la variación geográfica de la tasa de incumplimiento que, del mismo modo que en el Cuadro A4, sugiere un potencial impacto diferencial del incremento del SM por área urbana de Argentina. Las ciudades con una tasa de incumplimiento menor al 29,4 por ciento se clasifican como el grupo de bajo impacto y las que registran una tasa de incumplimiento por encima de ese valor son clasificadas como el grupo de alto impacto. Este valor corresponde al percentil 75 de la distribución de la tasa de incumplimiento del SM entre las áreas urbanas (Cuadro A4). Es importante aclarar que las estimaciones del impacto el SM sobre las transiciones laborales se realizan considerando distintos puntos de corte.

GRAFICO 2



Nota: Las tasas de incumplimiento se computan comparando el ingreso laboral horario de las observaciones incluidas en el primer panel (es decir, entre el primer y segundo trimestre del 2004) con el nuevo SM horario vigente a partir del cuarto trimestre del 2004. Para más detalles ver Cuadro A4.

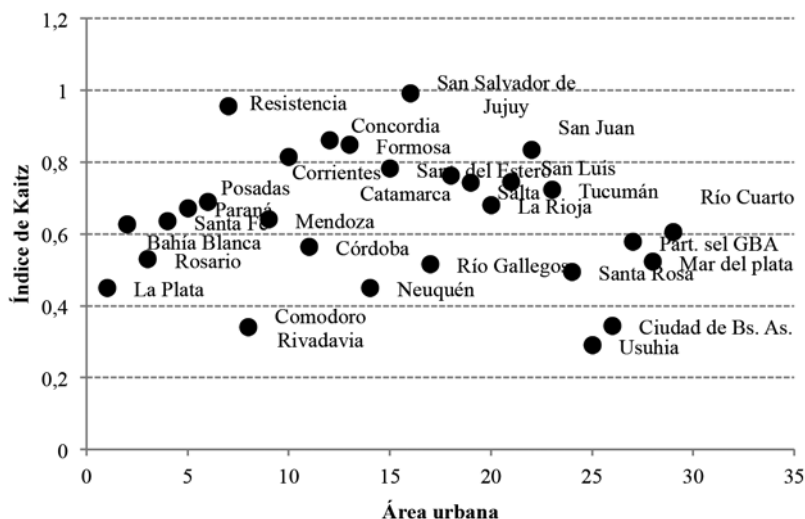
Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.

La segunda variable que se utiliza para evaluar el impacto del SM y clasificar a los asalariados en los grupos de tratamiento y control es el índice de Kaitz (1970) medido como la *ratio* entre el nuevo SM horario y el salario promedio horario de cada área urbana. El índice de Kaitz computado de este modo muestra la proporción que representa el nuevo SM en relación con el salario medio vigente en cada área urbana. Así, pues, esta medida otorga información acerca de la importancia que tiene el coste salarial de los trabajadores que reciben el SM en relación con la masa salarial global de la empresa. Por lo general se observa que el efecto del SM sobre el empleo tiende a ser mayor cuanto más importante es el número de trabajadores contratados que reciben este salario (Cebrián *et al.*, 2010).

Nuevamente, los puntos de corte para la clasificación de cada grupo son determinados observando la distribución del índice de Kaitz entre las 29 ciudades de Argentina incluidas en la EPH. En el Gráfico 3 se observa la variación geográfica así como el potencial impacto diferencial de este índice por área urbana. En este caso, las ciudades con un índice de Kaitz superior al 60,4 por ciento se clasifican en el grupo de alto impacto y las que poseen un índice por debajo de ese valor constituyen el grupo

GRAFICO 3

INDICE DE KAITZ POR AREA URBANA



Nota: El índice de Kaitz se computa como la *ratio* entre el ingreso laboral horario de las observaciones incluidas en el primer panel (es decir, entre el primer y segundo trimestre del 2004) con el nuevo SM horario vigente a partir del cuarto trimestre del 2004. Para más detalles ver Cuadro A4.

Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.

de bajo impacto. Este valor corresponde al percentil 75 de la distribución del índice de Kaitz (Cuadro A4). Es admisible aclarar que las estimaciones del impacto el SM sobre las transiciones laborales se realizan considerando distintos puntos de corte.

Asimismo, en el Cuadro A4 se observa una variación geográfica de los valores de este índice similar a la tasa de incumplimiento. Así, mientras la mayoría de las ciudades del centro y del sur del país presentan niveles relativamente menores del índice de Kaitz, el resto de las ciudades muestran los valores más elevados de este indicador. Sin embargo, las áreas urbanas que forman parte del grupo de control y de tratamiento según los valores de esta variable, no son exactamente las mismas que surgen cuando se considera la tasa de incumplimiento. Esto permitirá evaluar si los resultados obtenidos cambian al modificar las ciudades incluidas en el grupo de tratamiento y de control.

Una vez identificados los grupos de tratamiento y de control, para estimar el efecto del incremento del SM sobre la tasa de empleo y la tasa de transición laboral a empleos de calidad dentro de las MGEySP a partir del método DD se estima un modelo no lineal. Debido a que la variable dependiente es una variable binaria que representa probabilidad de encontrarse empleado en un segmento laboral o de transitar desde un puesto con déficit (ya sea un puesto AFCD, AICD o AISD) a otro sin ningún déficit (es decir, los empleos AFSD), el impacto del SM en esta tasa se puede obtener mediante la estimación del siguiente modelo Probit como se explica a continuación:

$$P(T_{iat}) = \Phi(\alpha + \beta Post_t + \beta D_a + \theta Post_t D_a + \delta X_{iat} + \gamma Z_{at}) \quad (1)$$

Donde $P(T_{iat})$ es el resultado que interesa evaluar, en este caso, la probabilidad de que un asalariado se encuentre ocupado en un determinado segmento laboral o transite hacia un puesto de trabajo formal sin ningún déficit (AFSD) durante el período que abarca el panel, ya que se encontraba ocupado inicialmente como empleado en un puesto de trabajo con déficit de calidad de empleo (ya sea porque es un AISD, un AICD o un AFCD). El vector de variables X incluye un conjunto de controles individuales que capturan características demográficas y laborales de los trabajadores para ajustar por diferencias observables entre los individuos que forman parte del grupo de tratamiento como de control que podrían sesgar las estimaciones del coeficiente de interés. Estos controles incluyen variables de género, edad, edad al cuadrado, años de educación, estado civil, la asistencia a un establecimiento educativo, la presencia de un jefe de hogar, *dummies* de rama de actividad, de calificación de la tarea, de tamaño de la firma y de antigüedad en la ocupación. Asimismo, Z incluye efectos fijos por ciudad como el PBG, el lugar de nacimiento, la tasa de desempleo por área urbana y *dummies* que identifican a cada ciudad.

La variable D_a toma el valor 1 si el i -ésimo individuo reside en el área a que pertenece al grupo de alto impacto (o grupo de tratamiento) y 0 si pertenece al área a de bajo impacto (o grupo de control). La variable $Post_t$ distingue las observaciones

del período posterior al incremento del SM¹² de las observaciones correspondientes al período previo a este incremento¹³.

El término de interacción entre la variable D_a y $Post_t$, previamente descritas, es una variable *dummy* que identifica a los individuos del grupo de alto impacto después de la introducción del incremento en el SM. Entonces, θ es el coeficiente de interés que indica la magnitud y el signo del impacto del SM sobre la tasa de entrada a puestos de trabajo de calidad en las MGEySP. Si las transiciones laborales a empleos de calidad son sensibles a los aumentos del SM, el signo del coeficiente estimado para esta variable resultará negativo. Específicamente, el estimador del parámetro $\hat{\theta}_{DD}$ indica, siempre que la estrategia empírica utilizada sea válida, el verdadero efecto causal del tratamiento sobre el resultado de interés.

De este modo, el impacto del SM es estimado mediante:

$$\tau_{DD} = \Phi(\alpha + \beta_1 + \beta_2 + \theta + \delta X_{ait} + \gamma Z_{at}) - \Phi(\alpha + \beta_1 + \beta_2 + \delta X_{ait} + \gamma Z_{at}) \quad (2)$$

Donde $\Phi(\cdot)$ representa una función no lineal estrictamente monotónica, el signo de θ siempre coincidirá con el signo del efecto tratamiento. De manera tal que el efecto tratamiento será, entonces, el impacto incremental en la probabilidad provocado por el coeficiente del término de interacción. Es importante remarcar que siendo $\Phi(\cdot)$ una función no lineal estrictamente monotónica, se evalúa el impacto del SM sobre las transiciones laborales estimando el efecto parcial promedio (APE).

Athey y Imbens (2002) señalan que en el método de DD subyace el supuesto de que la tendencia temporal registrada por los individuos pertenecientes al grupo de control sirve, a modo de variable *proxy*, para conocer la evolución que hubieran seguido los individuos del grupo de tratamiento en el caso de que no recibieran el tratamiento. Así, pues, el supuesto de identificación clave para que el estimador de DD sea consistente es que θ sea 0 en ausencia de tratamiento, es decir, sin el incremento del SM. Esto implica que la tasa promedio de entrada a puestos de trabajo de calidad en las ciudades del grupo de control y de tratamiento debe ser la misma en ausencia de un incremento en el SM (Khamis, 2013). Para verificar esto se estimaron las tendencias en las tasas de entrada a puestos de calidad en las MGEySP para el grupo de control y tratamiento, antes y después del cambio registrado en el SM en septiembre de 2004.

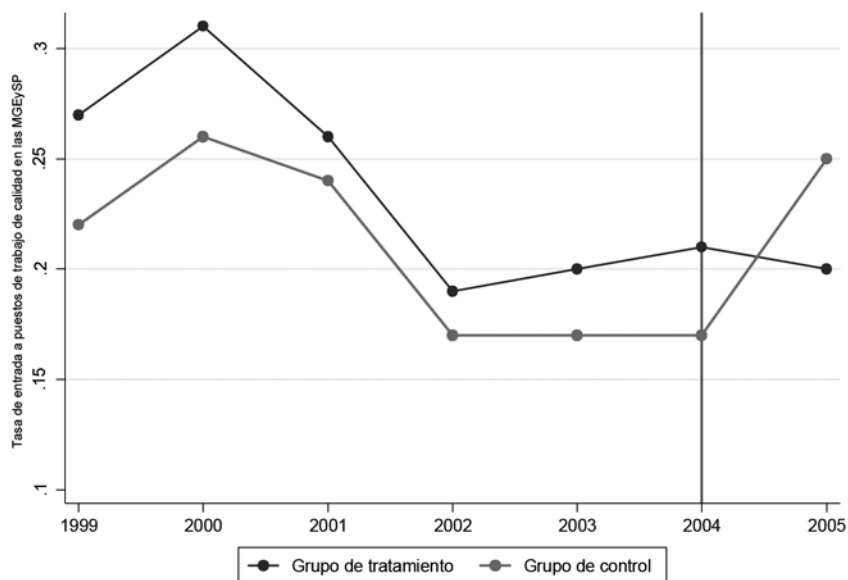
En el Gráfico 4 se puede observar la evolución de estas tasas para cada panel semestral según el individuo que pertenece al grupo de tratamiento o de control.

¹² Estas observaciones corresponden a las del segundo panel semestral que surge de la unión de los datos correspondientes al cuarto trimestre del 2004 y el primer trimestre del 2005.

¹³ Estas observaciones corresponden a las del primer panel semestral que permite seguir a los individuos durante el primer y segundo trimestre de 2004.

GRAFICO 4

TENDENCIAS EN LAS TASAS DE ENTRADA A PUESTOS DE CALIDAD PARA EL GRUPO DE TRATAMIENTO Y DE CONTROL ANTES Y DESPUES DEL INCREMENTO EN EL SM



Nota: Las tasas de transición fueron estimadas utilizando los datos de panel correspondientes a la onda mayo y octubre para el período 1999-2002 y al segundo semestre de cada año para el período 2003-2005.

Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.

Desde 1999 al 2002 se observan tendencias similares en la tasa de entrada a puestos de trabajo de calidad entre un grupo y otro. En cambio, después del incremento modesto del SM nominal en julio del 2003 se observa un leve cambio de tendencia en estas tasas. Así, entre los individuos del grupo de tratamiento se aprecia un suave aumento en la tasa de transición, mientras que en el grupo de control esta tasa permanece estable. Asimismo, después del aumento del SM en septiembre de 2004, las tendencias en las tasas de transición hacia puestos de trabajo de calidad divergen manifiestamente entre el grupo de tratamiento y control. Mientras la proporción de asalariados que accedieron a estos puestos crece fuertemente en el grupo de control, esa proporción presenta un leve descenso entre los trabajadores del grupo de tratamiento.

Asimismo, la correcta estimación del efecto causal del SM requiere la inexistencia de otro evento diferente al cambio en el SM que genere un impacto diferencial entre el grupo de tratamiento y de control sobre el resultado de interés. De hecho, este supuesto parece cumplirse en el caso de este artículo porque en el tercer trimestre

del 2004, que separa el primer período de observación del segundo período, no se implementaron medidas de política social, laboral o económica, más allá del cambio en el SM con potenciales efectos diferenciales entre los empleados de las MGEySP pertenecientes al grupo de tratamiento y los clasificados en el grupo de control. No obstante, existen otros factores que podrían influir en los resultados y esto a su vez haría dudosa la identificación del efecto causal de un cambio en el salario mínimo en las tasas de transición laboral. Para tener en cuenta estos problemas potenciales en el modelo estimado se incluyeron variables referidas a la antigüedad en la ocupación, la calificación de la tarea, al sector de la industria y al tamaño de la empresa en la que se encuentran empleados los individuos. Se incluyeron también controles locales como la tasa de desempleo y el nivel del Producto Bruto Geográfico (PBG)¹⁴ de cada provincia y controles a nivel individual, como la edad, el género, la educación, el estado civil, la presencia de un jefe en el hogar y la asistencia a un establecimiento educativo.

4.2. Resultados del análisis de la hipótesis de estudio

En esta sección se analiza el impacto del SM sobre la tasa de empleo en primer lugar y luego sobre la tasa de entrada a empleos de calidad en las MGEySP. Con este fin se estiman distintas especificaciones del modelo econométrico (1) descrito en la sección anterior. El resultado de interés en este caso es el efecto marginal del término de interacción del modelo Probit (1) definido en la ecuación (2)¹⁵.

Antes de evaluar el efecto del SM sobre las transiciones laborales, se analiza primero si está precedido de un impacto contractivo sobre la tasa de empleo total en las MGEySP¹⁶. También se analiza el impacto del SM sobre el porcentaje de asalariados que se desempeña en cada uno de los segmentos laborales considerados. Específicamente, si el incremento del SM redujo el porcentaje de asalariados formales con o sin déficit y aumentó el porcentaje de AISD o de AICD. Con este fin se estiman distintas especificaciones del modelo Probit (1) considerando como variable dependiente,

¹⁴ El PBG es la medida más importante de la producción de la economía de una provincia o área urbana. Se trata de un indicador estadístico que intenta medir el valor total de los bienes y servicios finales producidos dentro de los límites geográficos de esa economía en un período determinado de tiempo, libre de duplicaciones. Se calcula sumando los valores de mercado de todos los bienes y servicios finales de la economía, mediante un complejo mecanismo de cuantificación. El PBG de una jurisdicción determinada refleja la actividad económica de las unidades productivas residentes en esa jurisdicción, siendo igual a la suma de los valores agregados por dichas unidades productivas. El término geográfico implica que el cálculo se refiere a toda la riqueza creada en el territorio de la jurisdicción correspondiente sin considerar el origen de los factores productivos ni la residencia habitual de sus propietarios que pueden ser extrajurisdiccionales (Dirección de Estadísticas de la provincia de Salta, 2012). La información acerca del PBG por provincia se obtuvo a partir de las Direcciones Provinciales de Estadística de cada provincia.

¹⁵ Las estimaciones originales de los diferentes modelos *probit* están disponibles para quien los requiera

¹⁶ Esta tasa de empleo se define como el porcentaje de la población en edad de trabajar (de 18 a 64 años) que se encuentra ocupada en las MGEySP.

en primer lugar, la probabilidad de estar empleado en una MGEySP y, en segundo lugar, la probabilidad de estar trabajando en cada uno de los cuatro segmentos laborales previamente señalados. Los resultados que se reportan en el Cuadro 1 presentan un impacto negativo pero no significativo del SM sobre la tasa de empleo general así como sobre la tasa de asalariados informales con y sin déficit en las MGEySP. En cambio, se observan efectos positivos del SM sobre la probabilidad de estar empleado en un puesto de asalariados formales con déficit o en uno sin déficit. Estos efectos resultaron estadísticamente significativos en algunas especificaciones del modelo (1).

CUADRO 1

EFFECTO DEL SALARIO MINIMO SOBRE LAS PROBABILIDADES DE EMPLEO EN LAS MGEYSP

Especificaciones del modelo	Estimaciones de diferencias en diferencias				
	Tasa de empleo				
	Total	AFSD	AFCD	AICD	AISD
	Tasa de incumplimiento				
Sin controles	-0,0039 (0,015)	-0,0069 (0,029)	-0,0035 (0,024)	0,0347 (0,021)	0,0334* (0,020)
Con características individuales ^a	-0,0080 (0,018)	-0,0029 (0,030)	-0,0036 (0,025)	0,0293* (0,017)	0,0331* (0,018)
Con características individuales, laborales y controles de área local incluyendo <i>dummies</i> por aglomerado ^b	-	-0,0116 (0,044)	-0,0298 (0,027)	0,0337** (0,017)	0,0505*** (0,021)
Con características individuales y controles de área local incluyendo <i>dummies</i> por aglomerado ^c	-0,0065 (0,017)	-0,0109 (0,042)	-0,0385 (0,026)	0,0338* (0,018)	0,0490*** (0,020)

Nota: AFSD: Asalariados informales sin ningún déficit de calidad del empleo, AFCD: Asalariados formales con déficits en otros atributos de la calidad del empleo, AISD: Asalariados informales sin déficits en otros atributos de la calidad del empleo y AICD: Asalariados informales con déficits en otros atributos de la calidad del empleo. Los errores estándares robustos estimados por *cluster* se encuentran entre paréntesis. (a) La especificación del modelo con características individuales incluyen variables como el género, edad, edad al cuadrado, años de educación, estado civil, una variable *dummy* que indica si el individuo asiste a un establecimiento educativo y otra que indica si es jefe de hogar; (b) la especificación del modelo con características individuales y laborales incluye además de las variables mencionadas en (a), variables *dummies* por rama de actividad, por tamaño de la firma, por antigüedad en la ocupación y por calificación de la tarea (c) la especificación del modelo con características individuales, laborales y controles a nivel local incluye además de todas las variables mencionadas en el modelo (b), el PBG, el lugar de nacimiento y la tasa de desempleo por área urbana y finalmente, (d) en la especificación más completa del modelo con características individuales, laborales y controles a nivel local se consideran todas las variables mencionadas en el modelo (c) y efectos fijos por área urbana.

Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.

Por tanto, las probabilidades de estar empleado en estos segmentos laborales parecen estar afectadas por el aumento del SM.

La ausencia de un efecto significativo sobre la tasa de empleo general en las MGEySP así como sobre las probabilidades de estar ocupado en los dos segmentos laborales de los AF analizados, puede responder al siguiente motivo. El 2004, año en el que se produce el aumento del SM bajo análisis, pertenece a un período de fuerte crecimiento económico en Argentina que se extendió varios años y que pudo resultar favorable para que las MGEySP se expandan, incrementen su competitividad y generen recursos suficientes para hacer frente a los incrementos en el SM. En un contexto como este, el objetivo de maximización de ganancias puede ser obtenido sin modificar los niveles de contratación entre los AF. Por último, los resultados también pueden responder, en parte, a la estrategia empírica implementada. Por esto, se realizaron estimaciones para diferentes definiciones de tasa de empleo¹⁷ así como para distintos puntos de corte de la tasa de incumplimiento del SM.

Las estimaciones indican que el incremento del SM reduce la probabilidad de entrada a empleos asalariados formales sin déficit (AFSD) en las MGEySP (Cuadro 2).

CUADRO 2

EFFECTO DEL SALARIO MINIMO SOBRE LAS PROBABILIDADES DE TRANSICION
EN LAS MGEYSP. GRUPO DE TRATAMIENTO Y DE CONTROL DEFINIDOS A PARTIR
DE LA TASA DE INCUMPLIMIENTO DEL SM

Especificaciones del modelo	Estimaciones de diferencias en diferencias		
	AI → AFSD	AISD → AFSD	AICD → AFSD
Transiciones laborales de los asalariados informales			
Sin controles	-0,095*** (0,028)	-0,083*** (0,037)	-0,104*** (0,034)
Con características individuales ^a	-0,107*** (0,028)	-0,097*** (0,038)	-0,122*** (0,053)
Con características individuales y laborales ^b	-0,095*** (0,031)	-0,094*** (0,035)	-0,114*** (0,040)
Con características individuales, laborales y controles de área local sin incluir <i>dummies</i> por área urbana ^c	-0,103*** (0,032)	-0,114*** (0,039)	-0,102*** (0,037)
Con características individuales, laborales y controles de área local incluyendo <i>dummies</i> por área urbana ^d	-0,104*** (0,047)	-0,102*** (0,053)	-0,105*** (0,0352)

¹⁷ Otras medidas utilizadas fueron el porcentaje de la PEA empleado en cada tipo de puesto: AFSD, AFCD, AISD o AICD en las MGEySP.

Especificaciones del modelo	Estimaciones de diferencias en diferencias		
	AFCD → AFSD	AFCD → AI	AFSD → AI
Transiciones laborales de los asalariados formales			
Sin controles	-0,025 (0,031)	0,001 (0,010)	0,006 (0,010)
Con características individuales ^a	-0,016 (0,030)	0,001 (0,010)	0,005 (0,011)
Con características individuales y laborales ^b	-0,027 (0,034)	0,008 (0,013)	0,012 (0,012)
Con características individuales, laborales y controles de área local sin incluir <i>dummies</i> por área urbana ^c	-0,027 (0,033)	0,009 (0,014)	0,011 (0,012)
Con características individuales, laborales y controles de área local incluyendo <i>dummies</i> por área urbana ^d	-0,009 (0,007)	0,030 (0,051)	0,005 (0,012)

Nota: AFSD: Asalariados informales sin ningún déficit de calidad del empleo, AFCD: Asalariados formales con déficits en otros atributos de la calidad del empleo, AISD: Asalariados informales sin déficits en otros atributos de la calidad del empleo y AICD: Asalariados informales con déficits en otros atributos de la calidad del empleo. Los errores estándares robustos estimados por *cluster* se encuentran entre paréntesis. (a) La especificación del modelo con características individuales incluyen variables como el género, edad, edad al cuadrado, años de educación, estado civil, una variable *dummy* que indica si el individuo asiste a un establecimiento educativo y otra que indica si es jefe de hogar; (b) la especificación del modelo con características individuales y laborales incluye además de las variables mencionadas en (a), variables *dummies* por rama de actividad, por tamaño de la firma, por antigüedad en la ocupación y por calificación de la tarea (c) la especificación del modelo con características individuales, laborales y controles a nivel local incluye además de todas las variables mencionadas en el modelo (b), el PBG, el lugar de nacimiento y la tasa de desempleo por área urbana y finalmente, (d) en la especificación más completa del modelo con características individuales, laborales y controles a nivel local se consideran todas las variables mencionadas en el modelo (c) y efectos fijos por área urbana.

Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.

En general este resultado es consistente con las predicciones teóricas de un mercado de trabajo segmentado. No obstante, la magnitud del efecto varía con el puesto de trabajo del que provenga el asalariado. En el modelo sin controles, las estimaciones muestran que el cambio en el SM produce una caída de 9,5 puntos porcentuales en la probabilidad de conseguir un empleo de calidad entre los empleados que se encontraban ocupados inicialmente como informales. A medida que se incluyen variables de controles individuales, laborales y a nivel local el efecto del SM sobre esa probabilidad varía levemente desde una magnitud mínima de 9,5 puntos porcentuales hasta un valor máximo de 10,7 puntos porcentuales. Esto sugiere que el resultado de interés es robusto a distintas especificaciones del modelo (1).

Asimismo, se aprecian diferencias marcadas en el impacto estimado entre los asalariados formales con y sin déficit. En general, el efecto negativo del SM en la

probabilidad de transitar desde un empleo informal hacia un puesto formal sin ningún déficit es mayor entre los AICD que en el caso de los AISD. En la especificación más completa del modelo, mientras el aumento del SM reduce esa probabilidad de transición en 10,2 puntos porcentuales entre los AISD, lo hace hasta en 10,5 puntos porcentuales entre los asalariados informales con déficit.

La evidencia sugiere entonces que el impacto del SM entre los AI es diferente según la calidad del puesto de origen. Esta evidencia es consistente con la existencia de dos segmentos dentro del grupo de empleados informales obtenida en una investigación previa (Jiménez, 2016). Si no existieran estos segmentos, la tasa de entrada a empleos de calidad no debería diferir entre ambos ni tampoco reducirse de forma distinta como resultado de un incremento en el SM.

Tampoco se encuentran entre los asalariados formales con déficit efectos significativos del aumento del SM sobre las probabilidades de transitar a un puesto de trabajo de menor calidad. Si bien los coeficientes estimados son positivos –lo que implica un incremento en la tasa de entrada a empleos informales para este grupo de trabajadores– estos coeficientes no resultan estadísticamente significativos en ningún caso. Del mismo modo, para los empleados que se encuentran ocupados inicialmente como AFSD se halla un efecto positivo pero no significativo como resultado del incremento del SM cuando se estima la tasa de entrada a un puesto asalariado informal o la probabilidad de transitar hacia la desocupación o inactividad.

Ahora bien, si se utiliza el índice de Kaitz para distinguir al grupo de control y tratamiento se obtienen resultados similares (Cuadro 3). El incremento del SM produce un efecto negativo y significativo en la probabilidad de ingresar a un puesto de calidad entre los trabajadores que se encontraban inicialmente ocupados como AICD o como AISD. Además, la magnitud del impacto estimado es similar en ambos grupos de trabajadores y varía de 7,2 puntos porcentuales a 13,7 puntos porcentuales, aproximadamente (Cuadro 3).

CUADRO 3

EFFECTO DEL SALARIO MINIMO SOBRE LAS PROBABILIDADES DE TRANSICION EN LAS MGEYSP. GRUPO DE TRATAMIENTO Y DE CONTROL DEFINIDOS A PARTIR DEL INDICE DE KAITZ

Especificaciones del modelo	Estimaciones de diferencias en diferencias		
Transiciones laborales de los asalariados informales	AI → AFSD	AISD → AFSD	AICD → AFSD
Sin controles	−0,088*** (0,030)	−0,072* (0,040)	−0,081** (0,039)
Con características individuales ^a	−0,096*** (0,031)	−0,081*** (0,041)	−0,103* (0,057)
Con características individuales y laborales ^b	−0,096*** (0,028)	−0,097*** (0,033)	−0,087* (0,046)

Especificaciones del modelo	Estimaciones de diferencias en diferencias		
Con características individuales, laborales y controles de área local sin incluir <i>dummies</i> por área urbana ^c	-0,100*** (0,029)	-0,106*** (0,036)	-0,08* (0,043)
Con características individuales, laborales y controles de área local incluyendo <i>dummies</i> por área urbana ^d	-0,109*** (0,052)	-0,094*** (0,046)	-0,137** (0,060)
Transiciones laborales de los asalariados formales	AFCD → AFSD	AFCD → AI	AFSD → AI
Sin controles	-0,030 (0,032)	0,005 (0,012)	0,009 (0,012)
Con características individuales ^a	-0,027 (0,031)	0,007 (0,013)	0,009 (0,012)
Con características individuales y laborales ^b	-0,053* (0,032)	0,007 (0,013)	0,014 (0,013)
Con características individuales, laborales y controles de área local sin incluir <i>dummies</i> por área urbana ^c	-0,053* (0,031)	0,008 (0,014)	0,013 (0,013)
Con características individuales, laborales y controles de área local incluyendo <i>dummies</i> por área urbana ^d	0,005 (0,004)	0,006 (0,001)	0,001 (0,007)

Nota: AFSD: Asalariados informales sin ningún déficit de calidad del empleo, AFCD: Asalariados formales con déficits en otros atributos de la calidad del empleo, AISD: Asalariados informales sin déficits en otros atributos de la calidad del empleo y AICD: Asalariados informales con déficits en otros atributos de la calidad del empleo. Los errores estándares robustos estimados por *cluster* se encuentran entre paréntesis. (a) La especificación del modelo con características individuales incluyen variables como el género, edad, edad al cuadrado, años de educación, estado civil, una variable *dummy* que indica si el individuo asiste a un establecimiento educativo y otra que indica si es jefe de hogar; (b) la especificación del modelo con características individuales y laborales incluye además de las variables mencionadas en (a), variables *dummies* por rama de actividad, por tamaño de la firma, por antigüedad en la ocupación y por calificación de la tarea (c) la especificación del modelo con características individuales, laborales y controles a nivel local incluye además de todas las variables mencionadas en el modelo (b), el PBG, el lugar de nacimiento y la tasa de desempleo por área urbana y finalmente, (d) en la especificación más completa del modelo con características individuales, laborales y controles a nivel local se consideran todas las variables mencionadas en el modelo (c) y efectos fijos por área urbana.

Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.

Asimismo, las estimaciones del modelo que incluye características individuales, laborales y controles de área local sin incluir *dummies* por área urbana indican que entre los asalariados formales con déficit el incremento del SM reduce en 5,3 puntos porcentuales sus probabilidades de ingresar a puestos AFSD. Este resultado difiere del

obtenido cuando se utiliza la tasa de incumplimiento como variable para identificar al grupo de tratamiento y de control. Sin embargo, como se observa en los resultados del Cuadro 1, entre los AFCD no se aprecia un impacto significativo del SM sobre las probabilidades de transitar a un puesto informal o a salir del mercado de trabajo.

Entre los asalariados formales sin déficit, los diferentes modelos estimados indican que el aumento del SM no produce un efecto significativo sobre la probabilidad de transitar hacia un puesto de peor calidad o de salir del mercado de trabajo. Este resultado coincide del obtenido con la tasa de incumplimiento. Por tanto, el efecto del SM sobre este tipo de transiciones laborales de los AFSD no depende de la medida utilizada para clasificar al grupo de control y de tratamiento.

Por otra parte, como análisis de robustez se utilizan distintos puntos de corte para la tasa de incumplimiento y el índice de Kaitz, con el fin de clasificar a los empleados en el grupo de tratamiento y de control. Los resultados muestran que cuando se establecen puntos de cortes más altos al valor del original las estimaciones no varían demasiado. Sin embargo cuando se consideran puntos de corte menores al original no se obtienen efectos significativos. Esto indica que el salario mínimo (SM) produce un efecto sobre las transiciones laborales cuando el valor de la tasa de incumplimiento del SM o el índice de Kaitz en la ciudad de residencia es mayor o igual al percentil 75 de la distribución de estos indicadores. Es decir, que las modificaciones en el SM generan un impacto solo en las transiciones laborales cuando el porcentaje de asalariados con ingresos laborales inferiores al SM es relativamente elevado. Asimismo, debe tenerse en cuenta que solo se cuenta con información para 29 áreas urbanas del país en la encuesta utilizada, de manera que si el punto de corte se mueve un poco no se dispone de suficientes áreas urbanas en el grupo de control o en el de tratamiento.

Entonces, los resultados más robustos sugieren que el incremento del SM reduce, entre los asalariados informales, las probabilidades de transitar hacia puestos de mayor calidad dentro de las MGEySP. Esto sucede incluso en un contexto económico favorable y dentro de un mercado que se supone altamente visible y sujeto al control fiscal por parte del Estado. Según las predicciones de los modelos teóricos de segmentación laboral esta evidencia sugiere la presencia de segmentos en el mercado de trabajo de las MGEySP.

No obstante, es importante señalar que los efectos negativos de los aumentos del SM no implican bajo ningún punto de vista que deba eliminarse esta institución laboral por varios motivos. La disminución de las tasas de entrada a puestos de trabajo de calidad frente al aumento del SM está relacionada principalmente con la estructura segmentada del mercado de trabajo de las MGEySP. De modo que las políticas públicas deberían dirigirse también a incentivar la creación de mejores puestos de trabajo o a reducir los déficits de calidad del empleo que producen la segmentación de este mercado. Por otro lado, hay evidencia empírica que muestra la existencia de efectos positivos del SM como, por ejemplo, reducciones sobre los niveles de pobreza y de desigualdad, entre otros.

5. CONCLUSIONES

En este artículo se evalúa el impacto del incremento del SM en septiembre de 2004 sobre la tasa de entrada a empleos de calidad en las MGEySP en Argentina. Para ello se utiliza una metodología no experimental de diferencias en diferencias explotando la variación geográfica del alcance del SM (medido a partir de la tasa de incumplimiento y el índice de Kaitz) entre las 29 áreas urbanas cubiertas por la base de datos utilizada (la EPH). Con este fin se construyen dos paneles semestrales correspondientes al 2004, período previo al cambio en el SM, y al 2005, posterior a dicho cambio.

Los resultados obtenidos indican que el incremento del SM produce una disminución significativa en las probabilidades de transitar hacia empleos de calidad principalmente entre aquellos empleados que trabajan como asalariados informales en el período previo. Asimismo, la magnitud del efecto es mayor entre los asalariados informales con déficit de calidad del empleo que entre los que no poseen déficit. En cambio, para los trabajadores ocupados inicialmente como asalariados formales con o sin déficit no se observa un impacto significativo del aumento en el SM sobre sus probabilidades de transitar hacia puestos formales sin ningún déficit.

Según las predicciones de los modelos teóricos de segmentación laboral, un incremento del SM reduce las probabilidades de transitar desde puestos de peor calidad hacia los de mejor calidad. Esto se observa en Argentina, en un contexto económico favorable que parece no compensar el efecto negativo de los cambios en el SM sobre esta transición. Por tanto, si el nivel del SM eleva demasiado el salario, y con ello todos los costes laborales que estén calculados en función de este, los empleadores pueden buscar mecanismos para evadir su cumplimiento. Según Beccaria y Galin (2002), si el SM supera los dos tercios del salario pagado, el mayor coste laboral para las empresas medianas y grandes redundaría en reducciones de la cobertura y en aumentos de informalidad de los asalariados.

Los efectos negativos del SM encontrados no deben ser interpretados a favor de la eliminación de esta institución laboral, pues estos efectos se producen como resultado de la presencia de los fenómenos que segmentan el mercado de trabajo en las MGEySP, tanto de la informalidad laboral como de los déficits en los otros atributos de la calidad del empleo. Por tanto, las políticas públicas, lejos de eliminar el SM, deberían incrementar la entrada a puestos de trabajo de calidad. Finalmente, se recalca que si bien el SM puede causar algunos resultados no deseados en el mercado de trabajo como los que se observan aquí, también produce efectos positivos como disminuciones en los niveles de pobreza y desigualdad de ingresos (Escobar Toledo, 2014; Litwin, 2015; Autor *et al.*, 2016; entre otros). El cumplimiento del SM es un factor esencial para el logro de esos objetivos. Para esto resultan claves las acciones, programas y políticas que favorezcan la formalización del empleo, particularmente en segmentos críticos de alta informalidad, como, por ejemplo, la inspección laboral, la difusión de información sobre el derecho de los trabajadores, entre otros. Asimismo,

las medidas tendientes a la promoción del empleo registrado y prevención del fraude laboral, como las previstas en la reciente Ley 26.940 del 2014, podrían tener un impacto sobre la tasa de cumplimiento del SM, además de contribuir a disminuir la informalidad del empleo¹⁸ (Casanova *et al.*, 2015).

BIBLIOGRAFIA

- ADDISON, J. T.; M. L. BLACKBURN y Ch. D. COTTI (2012). "The Effect of Minimum Wages on Labour Market Outcomes: County-Level Estimates from the Restaurant-and-Bar Sector", *British Journal of Industrial Relations*, 50(3), pp. 412-435.
- ALLEGRETTO, S.; A. DUBE y M. REICH (2011). "Do Minimum Wages Really Reduce Teen Employment? Accounting for Heterogeneity and Selectivity in State Panel Data", *A Journal of Economy and Society*, 50(2), pp. 205-240.
- ATHEY, S. y W. G. IMBENS (2002). "Identification and Inference in Nonlinear difference-in-differences Models". *Econometrica*, 74(2), pp. 431-497.
- BERTRANOU, F.; L. CASANOVA; M. JIMENEZ y M. JIMENEZ (2014). "Informalidad, Calidad del Empleo y Segmentación Laboral", *Revista de Economía Laboral*, 11, pp. 24-64.
- BECCARIA, L. y P. GALIN (2002). *Regulaciones laborales en Argentina. Evaluación y propuestas*, Miño y Dávila, Buenos Aires.
- BHORAT, H.; R. KANBUR y N. MAYET (2013). "The Impact of Sectorial Minimum Wage Laws on Employment, Wages, and Hours of Work in South Africa", *Journal of Labor & Development*, 2(1), pp. 2-27.
- BROCHU, P. y D. A. GREEN (2015). "The Impact of Minimum Wages on Labour Market Transitions", *The Economic Journal*, 123(573), pp. 1203-1235.
- CARD, D. (1992). "Using Regional Variation in Wages to Measure the Effects of the Federal Minimum Wage", *Industrial and Labor Relations Review*, 46(1), pp. 22-37.
- CARD, D. y A. B. KRUEGER (1994). "Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania", *The American Economic Review*, 84(4), pp. 772-793.
- CASANOVA, L. y J. ALEJO (2014). "El Rol de la Negociación Colectiva en la Distribución de los Ingresos Laborales. Evidencia Empírica para Argentina en los 2000s", Documento de trabajo N° 8, Oficina Internacional del Trabajo, Buenos Aires.
- CEBRIAN, I. L.; J. PITACHR; J. RODRIGUEZ y L. TOHARIA (2010). "Análisis de los Efectos del Aumento del Salario Mínimo sobre el Empleo de la Economía Española", *Revista de Economía Laboral*, 7, pp. 1-38.
- DINKELMAN, T. y V. RANCHHOD (2012). "Evidence on the impact of minimum wage laws in an informal sector: Domestic workers in South Africa", *Journal of Development Economics*, 99(1), pp. 27-45.
- DUBE, A.; T. W. LESTER y M. REICH (2010). "Minimum Wage Effects Across State Borders: Estimates Using Contiguous Counties", *The Review of Economics and Statistics*, 92(4), pp. 945-964.
- FIZSBEN, A. (1992). "Do Workers in the Informal Sector Benefit from Cuts in the Minimum Wage?", Policy Research Working Paper N° 826.
- GARGANTA, L. y L. GASPARINI (2015). "The Impact of a Social Program on Labor Informality: The case of AUH in Argentina", *Journal of Development Economics*, 115, pp. 99-110.
- GONZALEZ GÜEMES, I. (1997). "Los Efectos del Salario Mínimo sobre el Empleo de los Adolescentes, Jóvenes y Mujeres: Evidencia Empírica para el Caso Español", *Cuadernos Económicos de ICE* 63, pp. 31-48.

¹⁸ Para un análisis más detallado acerca de intervenciones para avanzar en la formalización del empleo en Argentina ver Bertranou y Casanova (2013).

- GROISMAN, F. (2010). "Inestabilidad de Ingresos y Desigualdad Durante la Reciente Fase de Recuperación Económica en Argentina", *Estudios del Trabajo* 36.
- GROISMAN, F. (2013). "Salario Mínimo y Empleo en Argentina", *Revista de economía política de Buenos Aires*, 11, pp. 1-40.
- GROISMAN, F. (2016). "Una Aproximación a los Efectos Derrame del Salario Mínimo en la Estructura de Remuneraciones de Argentina", *Cuadernos de Economía*, 35(68), pp. 457-474.
- HARRIS, J. R. y M. P. TODARO (1970). "Migration, Unemployment and Development: A two-sector Analysis", *American Economic Review*, 60(1), pp. 126-142.
- HARRISON, A. y E. LEAMER (1997). "Labor Markets in Developing Countries: an Agenda for Research", *Journal of Labor Economics*, 15(3), pp. 1-19.
- HIGUCHI, Y. (2013). "The Dynamics of Poverty and the Promotion of Transition from non-regular to Regular Employment in Japan: Economic Effects of Minimum Wage Revision and Job Training Support", *The Japanese Economic Review*, 64(2), pp. 147-200.
- HIRSCH, B. (2016). "Dual Labor Markets at Work: The Impact of Employers' Use of Temporary Agency Work on Regular Workers' Job Stability", *Industrial Relations and Labor*, 10(26), pp. 1191-1215.
- JIMENEZ, M. (2016). "Las Características del Empleo y sus Consecuencias para el Mercado de Trabajo de las Medianas y Grandes Empresas y del Sector Público de Argentina", *Revista Economía* (forthcoming).
- KAITZ, H. (1970). "Experience of the Past: the National Minimum, Youth at the Unemployment and Minimum Wages", *US Bureau of Labour Statistics Bulletin*, 1657, pp. 30-54.
- KHAMIS, M. (2013). "Does the minimum wage have a higher impact on the informal than on the formal labour market? Evidence from quasi-experiments", *Applied Economics*, 45(4), pp. 477-495.
- KOSTZER, D. (2006). "Argentina: La Recuperación del Salario Mínimo como Herramienta de Política de Ingresos", en Marinakis, A. y Velasco, J. J. (eds.), *¿Para qué Sirve el Salario Mínimo? Elementos para su Determinación en los Países del Cono Sur*. Santiago de Chile: OIT.
- KRISTENSEN, N. y W. CUNNINGHAM (2006). "Do Minimum Wages in Latin America and the Caribbean Matter? Evidence from 19 countries", World Bank Policy Research Working Paper N° 3870.
- LEMOS, S. (2009). "Minimum Wage Effects in a Developing Country", *Labour Economics* 16(2), pp. 224-237.
- MALONEY, W. F. (1999). "Does Informality Imply Segmentation in Urban Labor Markets? Evidence from Sectorial Transitions in Mexico", *The World Bank Economic Review*, 13(2), pp. 275-302.
- MALONEY, W. F. y J. NUÑEZ MENDEZ (2004). "Measuring the Impact of Minimum Wages Evidence from Latin America", en Heckman, J. y Pagés, C. (eds.), *Law and Employment: Lessons from Latin America and the Caribbean*, Chicago: University of Chicago Press. pp. 109-130.
- MANNING, A. y S. MACHIN (1996). "Employment and the Introduction of a Minimum Wage in Britain", *Economic Journal*, 41(2), pp. 667-676.
- MARINAKIS, A. (2006). "Desempolvando el Salario Mínimo: Reflexiones a partir de la Experiencia en el Cono Sur", en A. Marinakis y Velasco, J. J. (eds.), *¿Para Qué Sirve el Salario Mínimo? Elementos para su determinación en los países del Cono Sur*. Buenos Aires: Oficina Internacional del Trabajo.
- MARINAKIS, A. (2008). "Evolución de los Salarios en América Latina. 1995-2006", Organización Internacional del Trabajo.
- MARINAKIS, A. y C. BUENO (2014). "Incumplimiento con el Salario Mínimo: ¿Culpa del Nivel o Debilidad Institucional?", en Marinakis, A. (ed.), *Incumplimiento con el Salario Mínimo en América Latina. El Peso de los Factores Económicos e Institucionales*. Santiago de Chile: Oficina Internacional del Trabajo.
- MARSHALL, A. (2004). "Labour Market Policies and Regulations in Argentina, Brazil and Mexico: Programmes and Impacts", Employment Strategy Paper 2004/13, ILO, Geneva.
- MARSHALL, A. (2006). "Salario Mínimo, Mercado de Trabajo y Pobreza. Argentina (2003-2005)", en *Informalidad, pobreza y Salario Mínimo*. Buenos Aires: Oficina de la Organización Internacional del Trabajo en Argentina.
- MAURIZIO, R. (2012). "Labour Informality in Latin America: The Case of Argentina, Chile, Brazil and Peru", BWPI Working Paper N° 165. Universidad Nacional de General Sarmiento.
- MAURIZIO, R. (2014). "El Impacto Distributivo del Salario Mínimo en Argentina, el Brasil, Chile y Uruguay", Serie Políticas Sociales N° 194, CEPAL. Santiago de Chile.
- MILLEA, M. J.; J. P. REZE; B. SHOUP y J. PITTS (2017). "Minimum Wages in a Segmented Labor Market: Evidence from South Africa", *Journal of Labor Research*, forthcoming.

- NEUMARK, D. y W. WASCHER (2000). "Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania: Comment", *The American Economic Review*, 90(5), pp. 1362-1396.
- NGUYEN, V. C. (2013). "The Impact of Minimum Wages on Employment of Low-wage Worker, Evidence from Vietnam", *Economics of Transition*, 21(3), pp. 583-615.
- RANI, U.; P.BELSER; M. OELZ y S. RANJBAR (2013). "Cumplimiento y Cobertura del Salario Mínimo en Países en Desarrollo", *Revista Internacional del Trabajo*, 132(3), pp. 425-457.
- ROMERO, P. (2006). "Impacto del Salario Mínimo en la Dinámica de la Formalidad Laboral en Chile". Trabajos de Investigación en Políticas Públicas N° 18, Departamento de Economía, Universidad de Chile.
- SHAPIRO, C. y J. STIGLITZ (1984). "Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device", *American Economic Review*, 74(2), pp. 433-44.
- STEWART, M. B. (2002). "Estimating the Impact of the Minimum Wage Using Geographical Wage Variation", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 64(5), p. 583-605.

ANEXO

A1. CUADROS

CUADRO A1

EVOLUCION DEL SALARIO MINIMO. 1993-2015

Períodos en los que cambia el valor del salario mínimo		Salario mínimo nominal
Año	Mes	
1993	Agosto	200
2003	Julio	250
2003	Agosto	260
2003	Septiembre	270
2003	Octubre	280
2003	Noviembre	290
2003	Diciembre	300
2004	Enero	350
2004	Septiembre	450
2005	Mayo	510
2005	Junio	570
2005	Julio	630
2006	Agosto	760
2006	Septiembre	780
2006	Noviembre	800
2007	Agosto	900
2007	Octubre	960
2007	Diciembre	980
2008	Agosto	1200
2008	Diciembre	1240
2009	Agosto	1400
2009	Octubre	1440
2010	Enero	1500
2010	Agosto	1740
2011	Enero	1840
2011	Septiembre	2300
2012	Septiembre	2670
2013	Febrero	2875
2013	Agosto	3300
2014	Enero	3600
2014	Septiembre	4400

Fuente: Elaboración a partir de los datos del MTEySS.

CUADRO A2

TASA DE INCUMPLIMIENTO DEL SALARIO MINIMO. ASALARIADOS DE LAS MGEYSP,
1995-2014

Años	Asalariados						Todos
	Formales			Informales			
	Todos	Con déficit	Sin déficit	Todos	Con déficit	Sin déficit	
1995	0,007	0,013	0,002	0,069	0,085	0,022	0,017
1996	0,007	0,014	0,001	0,073	0,094	0,013	0,018
1997	0,008	0,014	0,002	0,081	0,095	0,032	0,022
1998	0,010	0,018	0,004	0,060	0,067	0,031	0,021
1999	0,007	0,012	0,002	0,070	0,081	0,030	0,019
2000	0,009	0,017	0,001	0,085	0,105	0,019	0,024
2001	0,011	0,021	0,002	0,097	0,117	0,030	0,030
2002	0,011	0,021	0,002	0,098	0,109	0,059	0,029
2003	0,009	0,018	0,002	0,054	0,059	0,036	0,024
2004	0,036	0,059	0,020	0,156	0,202	0,126	0,072
2005	0,075	0,140	0,033	0,502	0,521	0,259	0,204
2006	0,072	0,138	0,033	0,462	0,513	0,262	0,172
2007	0,084	0,173	0,032	0,453	0,523	0,278	0,165
2008	0,083	0,156	0,041	0,440	0,489	0,367	0,146
2009	0,086	0,163	0,045	0,404	0,464	0,297	0,138
2010	0,073	0,137	0,038	0,415	0,507	0,293	0,134
2011	0,063	0,124	0,031	0,373	0,456	0,235	0,113
2012	0,050	0,094	0,030	0,313	0,396	0,205	0,092
2013	0,047	0,103	0,023	0,271	0,329	0,231	0,083
2014	0,041	0,097	0,016	0,291	0,365	0,208	0,081

Nota: Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.

CUADRO A3

INDICE DE KAITZ. ASALARIADOS DE LAS MGEYSP, 1995-2014

Años	Asalariados						Todos
	Formales			Informales			
	Todos	Con déficit	Sin déficit	Todos	Con déficit	Sin déficit	
1995	0,236	0,276	0,207	0,299	0,332	0,225	0,254
1996	0,240	0,281	0,211	0,354	0,382	0,286	0,267
1997	0,240	0,276	0,211	0,320	0,362	0,223	0,264
1998	0,228	0,272	0,195	0,345	0,381	0,252	0,261
1999	0,228	0,272	0,196	0,355	0,380	0,291	0,264
2000	0,229	0,272	0,199	0,370	0,404	0,284	0,266
2001	0,233	0,269	0,205	0,361	0,407	0,258	0,271
2002	0,231	0,275	0,198	0,384	0,412	0,302	0,273
2003	0,220	0,260	0,192	0,400	0,440	0,284	0,276
2004	0,336	0,417	0,288	0,591	0,655	0,421	0,417
2005	0,432	0,524	0,379	0,757	0,821	0,548	0,536
2006	0,422	0,526	0,366	0,762	0,871	0,531	0,522
2007	0,440	0,550	0,386	0,795	0,890	0,623	0,537
2008	0,426	0,549	0,370	0,748	0,861	0,574	0,509
2009	0,440	0,551	0,389	0,767	0,832	0,635	0,525
2010	0,437	0,556	0,382	0,745	0,838	0,620	0,518
2011	0,417	0,547	0,363	0,736	0,834	0,612	0,496
2012	0,410	0,517	0,366	0,700	0,770	0,580	0,482
2013	0,426	0,538	0,380	0,626	0,649	0,591	0,485
2014	0,394	0,506	0,351	0,658	0,723	0,562	0,459

Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.-INDEC.

CUADRO A4

TASA DE INCUMPLIMIENTO DEL SM E INDICE DE KAITZ POR AREA URBANA

Aglomerados	Tasa de incumplimiento	Kaitz
Usuahia	0,062	0,290
Ciudad de Bs. As.	0,092	0,344
Río Gallegos	0,099	0,516
Comodoro Rivadavia	0,140	0,340
La Plata	0,176	0,450
Neuquén	0,186	0,449
Mar del Plata	0,207	0,522
Santa Rosa	0,242	0,494
Part. del GBA	0,250	0,577
Bahía Blanca	0,267	0,625
Córdoba	0,289	0,564
Río Cuarto	0,293	0,604
Mendoza	0,294	0,640
Rosario	0,298	0,530
La Rioja	0,321	0,680
Paraná	0,332	0,672
San Luis	0,344	0,744
Santa Fe	0,347	0,634
Posadas	0,387	0,688
Catamarca	0,402	0,762
Sant. del Estero	0,426	0,781
San Juan	0,429	0,834
Salta	0,452	0,743
Tucumán	0,453	0,723
Concordia	0,459	0,861
Corrientes	0,474	0,814
San Salvador de Jujuy	0,500	0,991
Resistencia	0,531	0,954
Formosa	0,536	0,848

Fuente: Elaborado a partir de los microdatos de la EPH.-INDEC.

IMPACTO DE LA INNOVACION SOBRE LA CONDUCTA EXPORTADORA EN EL SECTOR DE ALIMENTOS Y BEBIDAS DE COLOMBIA*

IMPACT OF INNOVATION ON EXPORT BEHAVIOR IN THE COLOMBIA'S FOOD AND BEVERAGE INDUSTRY

JOSE LUIS POLO OTERO**

Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia

JOSE LUIS RAMOS RUIZ***

Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia

AQUILES ANTONIO ARRIETA BARCASNEGRAS****

Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia

NATALIA RAMIREZ ARBELAEZ*****

Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia

Abstract

This paper tries to identify the impact of the different types of innovation on export behavior in the Colombian food and beverage industry. The application of the propensity score matching method reveals that only technological innovation has a significant effect on the sector's export behavior. In

* Este artículo es resultado del proyecto de investigación "Implementación de un programa de gestión de la innovación empresarial para fortalecer las Pymes de sectores estratégicos, Atlántico Caribe", financiado por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del sistema general de Regalías-departamento del Atlántico.

** Profesor e investigador Instituto de Estudios Económicos del Caribe (IEEC), Departamento de Economía, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. E-mail: lpoloj@uninorte.edu.co. Dirección de correspondencia: Km.5 Vía Puerto Colombia, Área Metropolitana de Barranquilla, Colombia. Teléfono: (57) (5) 3509509 extensión: 4505.

*** Profesor e investigador Instituto de Estudios Económicos del Caribe (IEEC), Departamento de Economía, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. E-mail: jramos@uninorte.edu.co. Dirección de correspondencia: Km.5 Vía Puerto Colombia, Área Metropolitana de Barranquilla, Colombia. Teléfono: (57) (5) 3509509 extensión: 4401.

**** Asistente de investigación Departamento de Economía, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. E-mail: abarcasnegras@uninorte.edu.co. Dirección de correspondencia: Km.5 Vía Puerto Colombia, Área Metropolitana de Barranquilla, Colombia.

***** Investigadora independiente. E-mail: arbelaegn@uninorte.edu.co. Dirección de correspondencia: Carrera 42 N° 78-326, Barranquilla, Colombia.

particular, product innovation impacts positively the internationalization of large companies, while process innovation does so in SMEs. The differences in strategic and innovative strategy explain the heterogeneity in the impacts obtained by the size of business and the type of innovation.

Keywords: *Innovation, exports, propensity score matching, absorption capacity, R&D, food and beverage, SMEs.*

JEL Classification: *O31, O32, F14, C21, L66.*

Resumen

Este artículo busca identificar el impacto que tienen los distintos tipos de innovación respecto de la realización de exportaciones en la industria de alimentos y bebidas de Colombia. La aplicación del método de propensity score matching revela que solo la innovación tecnológica tiene un efecto significativo en la conducta exportadora del sector. Particularmente, la innovación en producto impacta positivamente la internacionalización de las empresas grandes, mientras que la innovación en procesos lo hace en las Pymes. Diferencias en la orientación estratégica e innovadora explican la heterogeneidad presente en los impactos obtenidos según tamaño empresarial y tipo de innovación.

Palabras clave: *Innovación, exportaciones, propensity score matching, capacidad de absorción, I+D, alimentos y bebidas, Pymes.*

Clasificación JEL: *O31, O32, F14, C21, L66.*

1. INTRODUCCION

El sector de alimentos y bebidas juega un rol importante dentro de la estructura industrial de Colombia. De acuerdo con los datos de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) adelantada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), esta actividad en 2015 aglutinó el 24,4% del personal ocupado, generó el 30,3% de la producción bruta y creó el 31,8% del valor agregado industrial. La dimensión de la importancia del sector llega a ser más grande en cuanto es una actividad productiva constituida en su mayoría por Pymes. Por tanto, resulta trascendental que las empresas de este sector incrementen su competitividad, de forma que puedan seguir contribuyendo al crecimiento económico del país.

La entrada de estas firmas al mercado internacional junto con el incremento del flujo de actividades comerciales supone la implementación de diversas estrategias, dentro de las que destacan las actividades de innovación como una de las herramientas clave para este fin. En la medida que los recursos de innovación fomentan mejoras en varios aspectos de la productividad que a su vez inciden positivamente en varios resultados empresariales, entre ellos la internacionalización, la realización de proyectos de innovación presenta alternativas para encontrar nuevos mercados y oportunidades de aumentar los volúmenes de producción. De esta forma, las exportaciones y la innovación entran en una dinámica que genera sinergias positivas para el sector de interés.

Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo establecer el impacto que tiene la realización de los diferentes tipos de innovación (producto, proceso, marketing y organizacional) en la conducta exportadora de las empresas del sector de alimentos y bebidas en Colombia. Para ello se recurre a la metodología del *propensity score matching* como técnica de estimación empírica.

Las principales contribuciones de la investigación apuntan a dos frentes. Por una parte, aportar criterios al empresariado del sector y a los encargados de la política pública nacional acerca de la forma en que deben orientar y guiar los recursos destinados a la innovación, de manera que los resultados obtenidos se traduzcan en mayor competitividad. Por otro lado, este trabajo integra un análisis que involucra los cuatro tipos de innovación, no solo la innovación tecnológica como acostumbra el grueso de la literatura concerniente al tema.

El documento se estructura en 7 secciones, constituyendo esta introducción la primera. La segunda corresponde a una revisión del estado del arte respecto de la relación entre exportaciones e innovación. Posteriormente se ofrece un marco teórico para explicar este vínculo. Una descripción de la innovación en el sector de alimentos y bebidas de Colombia constituye la cuarta sección. En la quinta se explica la metodología del *propensity score matching* y se describen los resultados obtenidos tras su aplicación para el tema de estudio. Luego se presenta un análisis de los hallazgos. Finalmente se hacen recomendaciones de política y se concluye.

2. REVISION DE LITERATURA

A lo largo de los años, varios estudios han tratado la relación entre innovación y exportaciones a nivel de la firma. Tradicionalmente, el análisis se concentra en el contenido empírico, así como en países desarrollados y en aquellos que han aumentado su participación en el comercio mundial en el último tiempo. Generalmente estas investigaciones apuntan a profundizar y comprender acerca de los retornos económicos de la innovación tecnológica, asociados a la introducción de productos y procesos nuevos o mejorados al mercado, al tiempo que se enfocan de forma casi exclusiva en los gastos en I+D.

Bajo este enfoque, la literatura acerca del análisis de las variables de innovación en las empresas y la relación que existe con su conducta exportadora incluye un conjunto de factores que soportan este vínculo. La conducta exportadora se ha estudiado en los trabajos empíricos como resultado de modelos que incluyen un conjunto de atributos estructurales, conductuales y de desempeño de la empresa que tienen alguna influencia y peso en la decisión exportadora. En estos estudios se toma como unidad de análisis a la empresa y se evalúan las condiciones que la llevan a tomar la decisión de innovar, de tal forma que se recogen las ganancias por implementar actividades tecnológicas y desarrollar nuevos productos o procesos (Wakelin, 1998). Las investigaciones existentes demuestran que el crecimiento, e incluso la supervivencia de las empresas, dependen de la productividad y la innovación, que actúan como facilitadores del acceso a nuevos mercados (Martins, Gómez-Araujo y Vaillant, 2014).

Márquez-Ramos, Martínez-Zarzoso y Suárez-Burguet (2011) establecen que los países con mayor inversión en I+D y catalogados como líderes tecnológicos mantienen una relación positiva entre la innovación tecnológica y las exportaciones, ya que el efecto es siempre positivo y se magnifica por las mejoras tecnológicas. Adicionalmente, concluyen que el efecto de la innovación tecnológica en el comercio puede variar de acuerdo con el logro tecnológico mediante la generación de una relación no lineal y que, en búsqueda de fomentar las exportaciones, los países tienen que considerar no solo las capacidades de adquisición y asimilación de conocimiento, sino también las capacidades de transformación y explotación una vez que se ha alcanzado un nivel mínimo de capacidad de absorción potencial.

De manera similar, Roper y Love (2002) analizan los factores tecnológicos, considerando *proxies* de tecnología, los cuales, en combinación con la estructura de mercado, registran el mayor impacto en la determinación de las exportaciones manufactureras a largo plazo, en comparación con la competitividad-precio. Los autores plantean que mantener inversiones en I+D durante largo tiempo, obtener patentes sistemáticamente, adquirir tecnología desde el extranjero y, en general, realizar innovaciones de proceso o producto, conducen en el largo plazo a mayores exportaciones. Esta idea se ve reforzada por quienes consideran que cuanto mayor sea la inversión en innovación tecnológica realizada por la empresa mayor será su nivel de desempeño exportador, ya que las capacidades tecnológicas de producción incluyen no solo las habilidades con que determinadas tecnologías se generan y mejoran en la firma, sino también de qué manera se utilizan los esfuerzos internos para asimilar las tecnologías compradas o imitadas de otras empresas (Peris, Mestre, y Zornoza 2004).

En el caso de Latinoamérica, la evidencia encontrada, aunque escasa, indica la existencia de un vínculo positivo entre innovación y éxito exportador. Las empresas que llevan sus productos al extranjero realizan más esfuerzos en actividades de innovación, obtienen mayores y más relevantes resultados empresariales y desarrollan mayores competencias tecnológicas (Milesi y Aggio, 2008). En efecto, estudios enfocados en analizar los determinantes del éxito exportador en Pymes de Argentina (Moori Koeni. Milesi y Yoguel, 2001), Chile (Moori Koenig *et al.*, 2004) y Colombia

(Moori Koenig *et al.*, 2005), han estudiado numerosas dimensiones, entre las que se encuentran las vinculadas a competencias tecnológicas y comerciales, logrando apreciar un impacto positivo de las asociadas a la innovación respecto de la conducta exportadora. Asimismo, Estrada y Heijs (2003) encontraron en su investigación aplicada a un grupo de Pymes en México que la asignación de recursos económicos a I+D, la adquisición de nuevas tecnologías, la presencia de personal calificado y la compra de bienes para introducción de nuevos procesos o productos, incrementa potencialmente la capacidad exportadora de las empresas.

Con el fin de identificar cuál de los dos tipos de innovación tecnológica tiene mayor efecto en las exportaciones, algunos trabajos logran priorizar el rol de alguna de ellas en el proceso de internacionalización empresarial. Acerca del particular, para Palangkaraya (2012) el desarrollo de nuevos bienes está directamente ligado con la salida al mercado internacional de una empresa por primera vez. En su estudio encuentra evidencia que innovar en producto en un periodo conduce a una mayor probabilidad de convertirse en nuevo exportador en ese mismo lapso de tiempo.

Por su parte, Nassimbeni (2001) plantea que la gestión de actividades relacionadas con los productos parece ser uno de los factores fundamentales para que las pequeñas empresas entren en mercados internacionales. La inversión en tecnología, y más exactamente la innovación en procesos, juega un papel secundario en relación con la innovación de producto, concluyendo que la simple posesión de un nivel tecnológico elevado no garantiza una ventaja efectiva para exportar. Este planteamiento es soportado por Eggertsson (1995), quien encuentra que la propensión de las empresas a exportar está estrictamente ligada a su capacidad de innovar en producto mientras que está menos relacionada con el perfil de procesos (fabricación, control de calidad, gestión, diseño, comunicación, manipulación, tecnologías de almacenamiento, etc.) de la empresa.

Una orientación similar propone Bocquet y Musso (2010), quienes examinan el impacto de la innovación de productos en el comportamiento exportador de las empresas manufactureras francesas y encuentran que la innovación de este tipo es el principal factor para promover las exportaciones, tanto en términos de participación como de intensidad, mientras que no existe tal evidencia para la innovación de procesos. Los resultados también muestran que la participación de la innovación en productos aumenta significativamente la probabilidad de comenzar a exportar. Estos hallazgos están alineados con modelos teóricos recientes como los modelos de heterogeneidad de firmas en dos dimensiones (Hallak y Sivadasan, 2009) y los modelos de empresas multiproducto (Nocke y Yeaple, 2006), los que proporcionan una caracterización más matizada del proceso de innovación.

Otros estudios llegan a la conclusión que el gasto en I+D no aumenta la probabilidad de exportar solo por la capacidad de producir nuevos bienes, sino que va más ligado a la mejora que esto trae atinente a la adquisición de conocimiento, importante para superar las barreras y obstáculos al introducirse en mercados internacionales (Harris y Moffat, 2011). Entretanto, trabajos como Van Beveren y Vandenbussche (2009)

sugieren que la combinación de innovación de productos y procesos, más que cualquiera de las dos por separado, es lo que impulsa a las empresas al mercado internacional.

Un tema importante en este punto tiene que ver con la causalidad de la relación entre innovación y conducta exportadora. Mientras en los trabajos citados el efecto va desde innovación hacia internacionalización, Bernard y Jensen (1999) y Milesi y Aggio (2008) sugieren que la exigencia derivada del nivel competitivo en los mercados internacionales hace que las exportaciones sean un determinante de la innovación empresarial. Precisamente, Bernard y Jensen (1999) plantean que la discusión típica se centra en la relación causal entre el éxito de la empresa y la exportación de las firmas, dejando de lado el argumento que la exportación causa un mejor rendimiento de la empresa. Para los autores, bajo este último escenario el enfoque se concentra en la naturaleza prospectiva de las empresas, las que reconocen que una vía potencial de crecimiento continuo para sus productos se da por medio de las ventas externas. Estudiando la interacción entre la internacionalización y el rendimiento de la empresa, antes, durante y después de exportar, los resultados dan cuenta que el éxito y los nuevos productos conducen a la exportación. No obstante, desde la perspectiva de los beneficios de vender al extranjero, estos se vuelven menos claros con el tiempo, lo que sugiere que es poco probable que las empresas que ingresan al mercado internacional aumenten sustancialmente su productividad.

Siguiendo la orientación que explora el efecto que va desde exportaciones hacia actividades de innovación, Crespi y Zúñiga (2012) en su estudio concerniente a los determinantes de la innovación tecnológica y su impacto en la productividad del trabajo de los países latinoamericanos reportan que la realización de exportaciones aumenta la propensión a invertir en actividades de innovación y alienta la inversión en innovación en Argentina, Chile y Colombia. Asimismo, se valida que las empresas que innovan tienen mayor productividad laboral que aquellas que no lo hacen.

Este trabajo pone de manifiesto que, para los países en desarrollo, el impacto de las exportaciones respecto de la innovación depende de otros factores, así es el caso de la magnitud de las restricciones financieras. Cuando estas son laxas, y por tanto las empresas tienen acceso a la financiación, ambas actividades pueden trabajar en forma complementaria (reforzándose entre sí) (Gorodnichenko y Schnitzer, 2010).

3. ELEMENTOS CONCEPTUALES PARA EXPLICAR EL FENOMENO DE ESTUDIO

La literatura conceptual pertinente a la relación existente entre los diferentes tipos de innovación y las exportaciones ha sido tratada a lo largo de los años, en la búsqueda de explorar la incidencia del proceso innovador en el aumento de la productividad y competitividad de las empresas. En la actualidad, la internacionalización se ha convertido en una necesidad para las organizaciones. Según Johanson y Vahlne (2006), para que una empresa acceda a mercados extranjeros, en primer lugar, se debe desarrollar en

su mercado nacional; seguido de esto, debe llevar a cabo exportaciones irregulares; posteriormente, debe emplear agentes independientes e implantar filiales comerciales; y por último, poner en marcha filiales productivas.

Los factores que motivan este proceso están relacionados con la búsqueda de nichos de mercados no ocupados en el extranjero y clientes potenciales a los cuales dirigirse; la comercialización y distribución; y finalmente los procesos de innovación tecnológica, para ello algunas empresas se soportan en inversiones en I+D, mientras otras lo hacen por medio de la modernización tecnológica, en busca de elementos diferenciadores que reduzcan costos e incrementen la eficiencia y productividad (Pedrero, 2014).

De acuerdo con la teoría evolutiva de internacionalización de las empresas, las dificultades de negociación con intermediarios, sumadas a los altos costos y competencia en mercados internos, obligan al innovador a llevar su experiencia productiva hacia territorios nuevos (Alonso, 1994). Esta externalización de la inversión deriva al mismo tiempo en transferencia de conocimiento hacia economías receptoras y una difusión constante de la producción que aumenta la probabilidad de exportación de las firmas hacia otros países.

Tradicionalmente, la literatura referida a comercio exterior identifica dos posturas teóricas para dar razón a la relación entre innovación y exportaciones. Por una parte, el impacto positivo de la primera sobre la segunda se explica por un mecanismo de selección, mediante este las empresas más productivas entran en el mercado de exportación y esto da lugar a la posibilidad de que los exportadores aprendan de sus contactos en el extranjero, adopten nuevas tecnologías de producción y aumenten la productividad y el rendimiento de la empresa frente a la competencia (Salomon y Shaver, 2005). Por otro lado, la hipótesis de *learning by exporting* establece una relación causa-efecto desde la internacionalización hacia la innovación, en respuesta a la experiencia que adquieren las empresas por el conocimiento proveniente del extranjero y la tecnología del mercado global (Grossman y Helpman, 1993; Aghion *et al.*, 1998; Salomon y Shaver, 2005).

La evidencia muestra mayor apoyo a la hipótesis de selección debida al vínculo entre productividad y exportaciones. Trabajos como Aw, Chen y Roberts (2001); Delgado, Farinas y Ruano (2002) y Greenaway y Kneller (2007) destacan que, en general, las empresas que exportan tienen un nivel de productividad superior al de las que no lo hacen, previo al comienzo de las actividades de venta en el exterior. Acerca del particular, Cassiman, Golovko y Martínez (2010) afirman que las empresas con pocas ventajas comparativas y baja productividad saldrán del mercado, mientras que las empresas con suerte y alta productividad continuarían prosperando y creciendo.

Precisamente la heterogeneidad en productividad entre firmas es el centro de análisis de la mayoría de investigaciones relacionadas con el tema. Sobre la base del trabajo acerca de dinámica industrial de Jovanovic (1982), los modelos teóricos de Bernard *et al.*, (2003), Melitz (2003), y Yeaple (2005) asumen una distribución de productividad exógena entre firmas, sin llegar a explicar el porqué de las diferencias.

Otra corriente de literatura busca endogeneizar la heterogeneidad en productividad de las empresas, partiendo del supuesto que estas deciden invertir en actividades que aumenten su productividad antes de exportar. Una fuente importante para justificar las diferencias en productividad viene de las inversiones en I+D y actividades de innovación. Dentro de estas estructuras teóricas se tiene a Costantini y Melitz (2008), quienes estudian el nexo entre la inversión en innovación y exportaciones en el marco de liberalización de los regímenes de comercio, relacionando la innovación como un *shock* en la productividad futura de la empresa. Bustos (2011) desarrolla un modelo similar para estudiar la presencia de una asociación entre la actualización tecnológica y el mercado internacional, en las empresas argentinas tras el ingreso del país a MERCOSUR.

Asimismo, modelos como el de Aw, Roberts y Yi Xu (2011) reconocen la posibilidad que existan conexiones intertemporales entre las exportaciones, productividad e innovación. Bajo este modelo estructural dinámico se permite que la decisión de un productor de invertir en I+D y exportar afecte de forma endógena la trayectoria futura de la productividad, de tal forma que existe una doble vinculación de las variables. En primer lugar, el retorno procedente a cada elección óptima de inversión en I+D y exportación aumenta con la productividad subyacente del productor, lo que lleva a los productores de alta productividad a autoseleccionarse en ambas actividades de inversión. En segundo lugar, cada inversión afecta directamente a la productividad futura, que actúa para reforzar el efecto de selección. En este sentido, la autoselección de empresas de alta productividad es el canal dominante que impulsa la participación en el mercado de exportación y el gasto en I+D, lo que se refuerza por el efecto de cada inversión en la productividad futura.

Dentro de los argumentos expuestos para explicar la conexión entre I+D/innovación y conducta exportadora se reconoce el papel de la capacidad tecnológica para hacer más competitiva a las firmas, lo que a su vez les permite invertir en I+D y mejorar su capacidad de innovación (Rodil, Vence y Sánchez, 2015). También se destaca la ventaja que supone la internacionalización en cuanto expande las ventas de las empresas, facilitándole repartir los costos de la innovación, normalmente fijos, en un mayor volumen de demanda (Álvarez y Robertson, 2004). Adicionalmente, la inversión en I+D fortalece los activos de conocimiento contribuyendo al incremento de la capacidad de las empresas para asimilar el conocimiento externo.

Otra perspectiva teórica para entender la conexión entre innovación y exportaciones proviene de la teoría basada en los recursos, la que reconoce la heterogeneidad entre firmas a partir de la consideración de un conjunto de recursos productivos, caracterizados por su especificidad y su condición de inimitables por otra firma. Las investigaciones tras la publicación de Penrose (1959) han propuesto una teoría de ventaja competitiva, según esta, aparece en las empresas en la medida que se hagan presentes recursos con características distintivas. Estos recursos deben ser imposibles de sustituir, escasos, imperfectamente imitables y facilitar la implementación de estrategias para incrementar su eficiencia (Barney, 2001). Aquellas empresas con recursos de este tipo gozarán de

una ventaja competitiva potencial que facilitará su ingreso al mercado internacional (Roper y Love, 2002; López y García, 2005).

En este sentido, los activos intangibles basados en la información y el conocimiento, y sobre todo los tecnológicos, son reconocidos como el sustento de las ventajas competitivas de las empresas, en tanto son los recursos que mejor se adecuan a las características señaladas. Debido a que la innovación se soporta tradicionalmente en este tipo de recursos, puede ser vista como un proceso que lidera a la mejora de procesos y a la introducción de nuevos productos, lo que en conjunto con la globalización, la segmentación de mercados y los productos personalizados abren la puerta para una mayor competitividad vía exportaciones (López y García, 2005). Desde esta concepción, se reitera que la capacidad tecnológica y de innovación es un elemento que fomenta la internacionalización, al tiempo que brinda la opción a las empresas de usar el conocimiento en el entorno internacional.

4. DESCRIPCION DE LA INNOVACION EN EL SECTOR DE ALIMENTOS Y BEBIDAS DE COLOMBIA

Previo al análisis empírico, se presenta una mirada descriptiva de la innovación en la industria colombiana de producción de alimentos y bebidas. Para ello se presentan estadísticas descriptivas de la innovación en las empresas del sector y se comparan con el resto de empresas industriales del país. La información procede de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la industria manufacturera –EDIT VII–, elaborada por el DANE para los años 2013 y 2014. Esta encuesta investigó las conductas de innovación de 8.835 empresas, de estas, 18,05% tienen como actividad principal la producción de alimentos y bebidas. Dentro de este sector, como se indicó en la introducción, el grueso de las empresas son Pymes¹, representando aproximadamente 68% del total.

La Tabla 1 indica el porcentaje de empresas de alimentos y bebidas que realizó cada uno de los tipos de innovación, considerando el tamaño de las empresas en la muestra. Tanto para el caso de las Pymes como de las empresas grandes en el sector, se observa que el tipo de innovación que acumula la mayor proporción de compañías es la innovación en proceso.

Comparando entre las pequeñas y medianas empresas, se percibe que la industria de alimentos y bebidas tiene una mayor proporción de compañías realizando cada uno de los tipos de innovación, a excepción de las innovaciones en producto, que el resto de actividades industriales en su conjunto.

¹ En este trabajo se reconoce una Pyme como aquella empresa que cumple con la disposición establecida en el Estado colombiano por la Ley 590 de 2.000 en el artículo 2. En este sentido, en la categoría de Pymes se ubican todas las empresas que tengan entre 11 y 200 empleados o posean activos totales por un valor que oscile entre 501 y 15.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

TABLA 1

PORCENTAJE DE EMPRESAS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS QUE REALIZO
CADA TIPO DE INNOVACION, SEGUN TAMAÑO

Sector económico	Producto			Proceso			Organizacional			Marketing		
	Total	Pyme	Grande	Total	Pyme	Grande	Total	Pyme	Grande	Total	Pyme	Grande
Alimentos y bebidas	8,7	9,1	34,7	13,4	11,8	36,7	6,0	5,4	14,9	5,7	4,7	17,3
Resto de actividades	9,4	9,5	29,6	10,2	10,4	31,1	4,9	4,9	15,9	3,4	3,3	10,2

Fuente: EDIT-VII.

Esta situación se sostiene para las empresas de gran tamaño, exceptuando la innovación de tipo organizacional.

Otra característica de las empresas dedicadas a la producción de alimentos y bebidas es la condición incremental de la mayoría de sus innovaciones. De acuerdo con los datos suministrados por la EDIT, 99,7% de las innovaciones que se dan en el sector son incrementales. Este comportamiento es, sin embargo, común en la industria manufacturera del país, donde para el resto de sectores este porcentaje alcanza 99,4%.

Finalmente, al estudiar el número de innovaciones promedio que obtiene una empresa innovadora en el periodo 2013-2014, la Tabla 2 revela que el sector de alimentos y bebidas colombiano registra una cantidad considerablemente alta en comparación con otros renglones industriales de importancia para el país, siendo superada solo por los sectores de producción de químicos y fabricación de textiles.

TABLA 2

NUMERO PROMEDIO DE INNOVACIONES POR EMPRESA INNOVADORA

Sector económico	Número promedio de innovaciones por empresa innovadora
Alimentos y bebidas	1,74
Producción de textiles	1,78
Producción de papel y cartón	1,49
Fabricación de productos de plástico	1,45
Fabricación de maquinaria y equipo	1,31
Fabricación de productos químicos	2,88
Fabricación de productos farmacéuticos	1,59

Fuente: EDIT-VII.

5. ENFOQUE EMPIRICO: METODO DE EMPAREJAMIENTO

Para determinar el impacto que tiene la innovación respecto de la condición exportadora de las empresas del sector de alimentos y bebidas en Colombia, se recurre a técnicas aplicadas en la evaluación de impacto. De forma específica, se hace uso del método de emparejamiento o *propensity score matching* (PSM). Esta metodología permite establecer el vínculo causal entre la participación en un programa o proyecto y una(s) variable(s) de resultado. En el caso de este trabajo se considera como “programa o proyecto” aquella situación en la que una empresa realiza uno de los cuatro tipos de innovación definidos por el Manual de Oslo (OECD, 2005), a saber: innovación en producto, innovación en proceso, innovación organizacional e innovación en marketing. Por su parte, se toma como variable de resultado el hecho de adelantar ventas al extranjero o no. De forma tal, que se evalúa el efecto de cada una de las cuatro formas de innovar sobre la ejecución de actividades de exportación.

Para cada tipo de innovación, su realización define un conjunto de empresas que participan en el “programa o proyecto”, conocido como grupo de tratamiento. Aquellas firmas que no hacen parte del tratamiento, referidas como control, se utilizan como *input* para la construcción de un escenario contrafactual, el que refleja la situación experimentada por los tratados, en cuanto a la variable de resultado, si no hubieran adelantado la innovación respectiva.

Bajo estas definiciones, la participación en un proyecto de innovación no es aleatoria. La presencia de características, observables y no observables, que provoca que unas empresas decidan innovar en una forma específica, y otras no, posiblemente también sea causante de diferencias en la variable de resultado. Por tanto, es posible que la realización de exportaciones del grupo de tratamiento y la realización de exportaciones por parte del grupo de control sean diferentes, aun si el desarrollo de cualquier tipo de innovación no existiera. Este hecho se conoce como *sesgo de selección*. Empíricamente, este problema es resuelto mediante el método de emparejamiento.

PSM es una técnica semiparámetrica que empareja a cada miembro del grupo de tratamiento con al menos un miembro del grupo de control, sobre la base del supuesto de independencia condicional, el que establece que la participación en un proyecto se soporta únicamente en las variables observadas (recogidas en un vector X). De acuerdo con Bernal y Peña (2011), la versión más simple de esta metodología radica en encontrar un “clon” en el grupo de control para cada miembro del grupo de tratamiento. La alternativa aplicada en PSM compara aquellos casos cercanos, en términos de X , de tal forma que las unidades tratadas son emparejadas con las no tratadas a partir de la probabilidad predicha de participar en el programa o *propensity score*, $P(X)$, lo que supone que PSM se calcula exclusivamente en la región de soporte común (SC). Dicha condición implica que en la estimación solo se consideran aquellas observaciones (empresas) del grupo de control que tengan probabilidades de participación $P(X)$ semejantes a las probabilidades del conjunto de tratamiento.

Bajo el cumplimiento de los supuestos de independencia condicional y soporte común, el método de emparejamiento estima el efecto promedio del tratamiento (ATT, por sus siglas en inglés), que para el contexto analizado es definido como la diferencia en el promedio de la variable de resultado (*EXPORTACIÓN*) entre aquellos que han sido tratados ($T=1$) –por ejemplo aquellas empresas que han realizado cualquiera de los tipos de innovación– y aquellos que no lo han sido ($T=0$).

$$\tau_{ATT}^{PSM} = E_{P(X)|T=1} \left\{ E[EXPORTACIÓN | T=1, P(X)] - E[EXPORTACIÓN | T=0, P(X)] \right\} \quad (1)$$

Donde $E_{P(X)|T=1}$ corresponde al valor esperado con relación a $P(X)$, condicional en realizar un proyecto de innovación y T a la variable de tratamiento.

De tal forma que, condicionado respecto de la probabilidad de participación, se genera una estimación insesgada y consistente (Rosenbaum y Rubin, 1983).

5.1. Estimación PSM

Así como se comentó, mediante la aplicación del método de emparejamiento se busca establecer el efecto que tiene la realización de cada tipo de innovación acerca del hecho de exportar o no. El primer paso consiste en la estimación de la probabilidad de cada empresa de adelantar cada tipo de innovación, para ello se hace uso de la técnica de *probit* multivariado, permitiendo examinar la correlación de los errores en las cuatro ecuaciones, una para cada tipo de innovación, lo que parece razonable si existen *shocks* que pueden afectar a los cuatro tipos de innovación.

En cada ecuación se regresa una variable dicótoma, con valor de 1 si la empresa realizó la innovación respectiva, sobre un conjunto de variables observables que determinan la ejecución de dicho proyecto de innovación. La identificación teórica inicial de las variables que inciden en cada tipo de innovación se realizó en función de los resultados presentados en investigaciones previas. La Tabla 3 muestra la revisión adelantada, señalando con un signo más (+) aquellas variables que inciden en cada tipo de innovación, así como la forma de medición de cada una en este trabajo.

Los datos empleados se obtuvieron de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la industria manufacturera –EDIT VII–. Se hicieron estimaciones para el total de empresas del sector de alimentos y bebidas, y para la muestra fragmentada entre empresas grandes y Pymes.

Para una estimación apropiada del ATT se consideró que debido a que el emparejamiento no se adelanta sobre el total de variables observables, sino solo sobre la probabilidad de participación, la *condición de balanceo* debe ser satisfecha. Es decir, que tanto la probabilidad promedio de participación como la media de las variables en el vector X deben ser idénticas entre los grupos de tratamiento y control.

Esta condición no es cumplida por el vector de variables X definido por medio de la revisión teórica para cada tipo de innovación. Por tanto, en la estimación definitiva

TABLA 3

IDENTIFICACION TEORICA DE LOS DETERMINANTES PARA LOS DISTINTOS TIPOS DE INNOVACION
SEGUN LA LITERATURA, Y SU MEDICION

Variable	Medición	Autores	Tipo de innovación			
			Producto	Proceso	Organizacional	Marketing
Gasto en I+D (IDEMP)	Cantidad en miles de pesos por trabajador invertidos por la empresa en actividades de I+D	Barney (1991), Macpherson (1997), Howells (1999), Hadjimanolis (2000), Romijn y Albaladejo (2002), Bhattacharya y Bloch (2004), Mairesse y Mohnen (2005), Howells, Gagliardi y Malik (2008)	+	+	+	+
Tamaño (EMP)	Número de empleados	Macpherson (1997), Hadjimanolis (2000), Bhattacharya y Bloch (2004), De Jong y Vermeulen (2006), Sappasert (2008), Halpern (2010), Medrano (2011), Govindaraju <i>et al.</i> (2013), Lambardi y Mora (2014)	+	+	+	+
Departamento de I+D (DEPTID)	Variable <i>dummy</i> : 1 si la empresa posee departamento de I+D; 0 en caso contrario	Bianchi <i>et al.</i> (2015)	+	+		
Nivel de formación de la planta laboral (NIVELF)	Porcentaje de empleados con formación superior	Romijn y Albaladejo (2002), Bougrain y Haudeville (2002), Freel (2003), Avermaete <i>et al.</i> (2004), Rogers (2004).	+	+		

Variable	Medición	Autores	Tipo de innovación			
			Producto	Proceso	Organizacional	Marketing
Cooperación	COOPEMP: 1 si la empresa cooperó con al menos una empresa dentro del conjunto conformado por firmas del mismo grupo empresarial, proveedores y competidores; 0 en otro caso COOPCLI: 1 si la empresa cooperó con clientes; 0 en otro caso COOPCON: 1 si la empresa cooperó con al menos una fuente externa generadora de conocimiento; 0 en otro caso	Rouvinen (2002), Avermaete <i>et al.</i> (2004), De Jong y Vermeulen (2006) Reichstein y Salter (2006)	+	+	+	
Información externa (INFE)	Variable dummy: 1 si la empresa hizo uso de alguna fuente externa de ideas para innovar; 0 en otro caso	Pavitt (1984), Busom (1993), (1999), Huergo (2006)	+	+	+	+
Información interna (INFI)	Variable dummy: 1 si la empresa hizo uso de alguna fuente interna de ideas para innovar; 0 en otro caso	Pavitt (1984), Busom (1993), , Huergo (2006)				+
Obstáculos de innovación	OBS_INT: Porcentaje promedio de obstáculos asociados a capacidades internas con importancia alta OBS_RIE: Porcentaje promedio de obstáculos asociados a riesgos OBS_ENT: Porcentaje promedio de obstáculos asociados al entorno	Hadjimanolis (2000), García y Briz (2000), Baldwin y Lin (2002), Hewitt-Dundas (2006), Madrid-Guijarro, García y Van Aulken (2009)	+	+	+	+
Gasto en mercadotecnia (GASTMERC)	Monto invertido en miles de pesos en mercadotecnia	Yoon y Lilien (1985), Balachandra y Blockhoff (1995), Verhaeghe y Kfir (2002)				+

de las probabilidades de innovar y *propensity score* solo se incluyeron las variables que garantizan la condición de balanceo y en su mayoría resultan significativas. El cambio propuesto en la especificación no altera significativamente el poder explicativo de los modelos ni las estadísticas de clasificación.

Las Tablas 4, 5 y 6 presentan los resultados para el total de la muestra, para las Pymes y para las empresas grandes, respectivamente². En cada caso se restringió la muestra a la región de soporte común.

TABLA 4

ESTIMACION *PROBIT* MULTIVARIADO TOTAL EMPRESAS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Variable	Coefficiente	Error estándar robusto	z	P>z
Variable dependiente: INNOVACION EN PRODUCTO				
IDEMP	1,54	0,23	6,53	0,00***
DEPTID	1,21	0,18	6,6	0,00***
NIVELF	0,16	0,21	0,77	0,44
COOPCLI	1,05	0,22	4,69	0,00***
Constante	-1,58	0,07	-22,13	0,00***
Variable dependiente: INNOVACION EN PROCESO				
IDEMP	0,11	0,2	0,59	0,55
NIVELF	-0,01	0,24	-0,06	0,95
COOPEMP	0,64	0,16	3,9	0,00***
INFE	1,54	0,11	12,97	0,00***
Constante	-1,79	0,08	-21,15	0,00***
Variable dependiente: INNOVACION ORGANIZACIONAL				
EMP	0,00	0,00	0,50	0,61
IDEMP	0,27	0,20	1,33	0,18
COOPCON	0,32	0,19	1,68	0,09*
INFE	1,09	0,14	7,62	0,00***
Constante	-2,10	0,08	-24,27	0,00***
Variable dependiente: INNOVACION EN MARKETING				
GASTMERC	1.61e-06	7.21e-07	2,23	0,02**
INFI	2,33	0,31	7,30	0,00***
INFE	0,38	0,17	2,27	0,02**
Constante	-3,52	0,26	-13,07	0,00***
n: 1588 Log pseudolikelihood: -1318,78 Prob > chi2 = 0,00 Likelihood ratio test of p21 =p31=p41=p32=p42=p43=0: chi2(6) = 18,038 Prob > chi2 = 0,006				

Significancia: ***1%, **5%, *10%.

² Como anexo se presentan las estadísticas descriptivas de las variables consideradas en cada ecuación en cada modelo *probit* multivariado.

TABLA 5

ESTIMACION *PROBIT* MULTIVARIADO PYMES ALIMENTOS Y BEBIDAS

Variable	Coefficiente	Error estándar robusto	z	P>z
Variable dependiente: INNOVACION EN PRODUCTO				
IDEMP	0,81	0,31	2,61	0,00***
EMP	0,00	0,00	1,27	0,20
DEPTID	0,32	0,25	1,26	0,20
NIVELF	0,22	0,38	0,60	0,55
INFE	1,56	0,13	11,75	0,00***
Constante	-2,15	0,14	-14,96	0,00***
Variable dependiente: INNOVACION EN PROCESO				
IDEMP	-0,67	0,34	-1,95	0,05**
NIVELF	0,05	0,29	0,17	0,86
COOPEMP	0,34	0,24	1,42	0,15
INFE	1,66	0,13	12,69	0,00***
Constante	-1,78	0,10	-17,85	0,00***
Variable dependiente: INNOVACION ORGANIZACIONAL				
EMP	0,00	0,00	2,65	0,00***
IDEMP	-0,16	0,39	-0,41	0,67
COOPCON	0,58	0,25	2,34	0,01**
INFE	1,22	0,15	8,09	0,00***
Constante	-2,35	0,12	-18,13	0,00***
Variable dependiente: INNOVACION EN MARKETING				
GASTMERC	0,00	0,00	1,72	0,08*
INFE	1,24	0,14	8,80	0,00***
Constante	-2,18	0,10	-20,83	0,00***
n: 1075 Log pseudolikelihood: -829,01 Prob > chi2 = 0,00 Likelihood ratio test of p21 = p31 = p41 = p32 = p42 = p43 = 0: chi2(6) = 25,183 Prob > chi2 = 0,003				

Significancia: ***1%, **5%; *10%.

Los resultados corroboran que existe correlación de errores, fundamentalmente cuando se consideran el total de empresas y las Pymes, por tanto la probabilidad de innovación no se podría estimar usando por separado un modelo *logit* o *probit* para cada ecuación.

Los modelos aplicados en su conjunto son significativos. En cuanto a las variables específicas, al analizar el total de empresas del sector de alimentos y bebidas se encuentra que el uso de fuentes externas para innovar resulta significativo para explicar una mayor probabilidad de innovar en marketing, procesos y organización. Por su parte, el gasto en I+D y la tenencia de un departamento que coordine estas actividades afecta

TABLA 6

ESTIMACION *PROBIT* MULTIVARIADO EMPRESAS GRANDES DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Variable	Coeeficiente	Error estándar robusto	z	P>z
Variable dependiente: INNOVACION EN PRODUCTO				
IDEMP	1,48	0,31	4,66	0,00***
EMP	0,00	0,00	2,43	0,01**
DEPTID	0,77	0,30	2,55	0,01**
NIVELF	0,04	0,45	0,09	0,92
INFE	1,60	0,23	6,88	0,00***
Constante	-2,42	0,22	-11,14	0,00***
Variable dependiente: INNOVACION EN PROCESO				
IDEMP	0,63	0,24	2,59	0,01***
NIVELF	0,20	0,40	0,49	0,62
OBS_ENT	0,01	0,00	3,51	0,00***
INFE	1,52	0,23	6,72	0,00***
Constante	-2,12	0,15	-14,02	0,00***
Variable dependiente: INNOVACION ORGANIZACIONAL				
EMP	0,00	0,00	0,89	0,37
IDEMP	0,49	0,25	1,95	0,05**
INFE	1,14	0,22	5,13	0,00***
Constante	-2,13	0,15	-14,35	0,00***
Variable dependiente: INNOVACION EN MARKETING				
GASTMERC	8.89e-07	5.03e-07	1,77	0,07*
INFE	1,95	0,27	7,27	0,00***
Constante	-2,59	0,24	-10,83	0,00***
n: 207 Log pseudolikelihood: -403,60 Prob > chi2 = 0,00 Likelihood ratio test of $\rho_{21}=\rho_{31}=\rho_{41}=\rho_{32}=\rho_{42}=\rho_{43}=0$: chi2(6) = 6,948 Prob > chi2 = 0,3256				

Significancia: ***1%, **5%; *10%.

significativamente la obtención de nuevos bienes y servicios. Entretanto, variables como la cooperación con otras empresas, proveedores y competidores (respecto de la innovación en procesos), la cooperación con clientes (sobre la innovación en producto) y la cooperación con fuentes de conocimiento (referidos a la innovación organizacional) también resultan determinantes significativos para innovar.

Analizando solo las Pymes, los tipos de innovación para los que mayor número de variables resultan significativas son la innovación en procesos, la innovación en productos y la innovación organizacional. En el caso de las dos primeras, la realización de inversiones en I+D y de actividades de innovación abierta que facilitan el uso de información externa para innovar son factores significativos. A la utilización de

fuentes externas de información se suma el número de empleados y la cooperación con fuentes generadoras de conocimiento como variables que impactan significativamente la probabilidad de innovar organizacionalmente.

En relación con las empresas grandes, la innovación en producto y procesos son los tipos con mayor cantidad de variables significativas. En las empresas de este tamaño, la mayor inversión en I+D y la presencia de un departamento propio encargado de gestionar esta área, junto con el uso de fuentes externas para innovar, conforman las variables con influencia significativa para la introducción de productos nuevos o mejorados. Para la innovación en procesos, además de los gastos en investigación y desarrollo y el uso de fuentes externas para innovar, el mayor reconocimiento de los obstáculos del entorno incide significativa y positivamente en la probabilidad de innovar. Este hecho sirve de referencia para indicar un avance en el estado de madurez de innovación en las empresas de mayor tamaño del sector, ya que son capaces de identificar sus obstáculos y actuar en pro de superarlos y alcanzar innovaciones en sus procesos.

A partir de los estimativos relativos a la probabilidad marginal de realizar cada tipo de innovación se predijo la probabilidad de participar de cada empresa, tanto para el grupo de tratamiento como de control. Posteriormente se calculó el impacto de realizar cada tipo de innovación en la ejecución de actividades de exportación, como se señala en (1). En este punto se consideraron tres métodos de emparejamiento: vecino más cercano, emparejamiento radial y *kernel*. El primero es un método en el que se toma a una observación (empresa) del grupo de control con la probabilidad de participación más próxima a la observación tratada.

Assumiendo que no hay empates, el vecino de control más cercano, $C(i)$, del individuo de tratamiento i corresponde a:

$$C(i) = \left\{ j \in T = 0 \mid \arg \min_j \|P_i(X) - P_j(X)\| \right\} \quad (2)$$

Al no existir limitantes para la distancia entre probabilidades, este método garantiza el emparejamiento entre el grupo de control y el de tratamiento independientemente de su calidad, lo que supone su mayor limitante. Por tal motivo se recurre al método de emparejamiento radial, que define una distancia máxima dentro de la que se realizan los emparejamientos³. Su estimador corresponde a:

$$C(i) = \left\{ j \in T = 0 \mid \|P_i(X) - P_j(X)\| \leq k \right\} \quad (3)$$

En el caso del PSM por *kernel* se trata de un estimador no paramétrico que empareja a cada individuo del grupo de tratamiento con un promedio ponderado de

³ Se usó un valor para el radio de 0,1.

(potencialmente) todos los individuos del grupo de control. En este estudio se hace uso del *kernel* Epanechnikov, el que compara a los individuos del grupo de tratamiento con un subconjunto del grupo de control. Formalmente, el impacto promedio en los tratados emparejando bajo el estimador por *kernel* corresponde a:

$$\tau_{ATT}^{PSM-Kernel} = \frac{1}{I} \left\{ \sum_{i \in T=1} \left[(Y_i) - \sum_{j \in T=0} w_{ij} (Y_j) \right] \right\} \quad (4)$$

Donde el impacto viene dado como la diferencia entre la variable resultado de un individuo del grupo de tratamiento, Y_i , y el promedio ponderado de la variable resultado en el subconjunto de individuos del grupo de control, Y_j . I denota los individuos en el grupo de tratamiento y w_{ij} actúa como ponderador asignando los pesos de cada observación del grupo de control. Para el PSM por *kernel*, el ponderador w_{ij} es una función de qué tan lejos está el individuo i perteneciente al grupo de tratamiento de cada individuo j perteneciente al grupo de control:

$$w_{ij}^{KERNEL} = \frac{G\left(\frac{P_j(X) - P_i(X)}{h}\right)}{\sum_{k=1}^K \sum_{j \in T=0} G\left(\frac{P_j(X) - P_i(X)}{h}\right)} \quad (5)$$

Donde $G(\cdot)$ es una función de *kernel*, h es el ancho de banda y K es la cantidad de individuos en el grupo de control. La función *kernel* Epanechnikov usada en el trabajo se construye así:

$$G_{epa}(u_i) = \begin{cases} \frac{3}{4} (1 - u_i^2) & \text{si } u_i < 1 \\ 0 & \text{si } u_i \geq 1 \end{cases} \quad (6)$$

Siendo u_i la distancia relativa de cada observación a un punto de referencia.

Los resultados obtenidos se ofrecen en la tabla 7. Como característica distintiva, para los tres métodos de emparejamiento el efecto de realizar innovaciones no tecnológicas sobre la condición exportadora no resulta significativo. Los resultados de mayor interés se encuentran para la innovación en producto y procesos. La estimación *kernel* revela que para las empresas grandes del sector de alimentos y bebidas, la consecución de nuevos bienes y servicios impacta positiva y significativamente las exportaciones de las firmas. Sin embargo, la magnitud del efecto es marginal. Sorpresivamente, para el caso de las Pymes los emparejamientos *kernel* y por vecino más cercano indican que innovar en productos impacta negativa y significativamente las ventas en el extranjero para este tipo de compañías. De manera más precisa, una Pyme del sector de alimentos

TABLA 7

ATT DE LOS TIPOS DE INNOVACION SOBRE LA POSIBILIDAD DE EXPORTAR EN EL SECTOR DE ALIMENTOS Y BEBIDAS
(ERRORES ESTANDAR ENTRE PARENTESIS FUERON CALCULADOS USANDO BOOTSTRAP)

Método de emparejamiento	Producto			Proceso			Organizacional			Marketing		
	Total	Pyme	Grande	Total	Pyme	Grande	Total	Pyme	Grande	Total	Pyme	Grande
Vecino más cercano	-0,08 (0,06)	-0,14** (0,06)	0 (0,12)	0,11** (0,05)	0,11** (0,05)	-0,12 (0,10)	0 (0,07)	-0,03 (0,08)	-0,13 (0,12)	0,11 (0,25)	-0,04 (0,33)	0,23 (0,25)
Radial	-0,06 (0,04)	-0,06 (0,04)	0,00 (0,09)	0,06* (0,03)	0,10** (0,04)	-0,053 (0,06)	0,05 (0,04)	0,04 (0,05)	-0,08 (0,08)	-0,05 (0,04)	-0,05 (0,04)	-0,101 (0,08)
Kernel	-0,07* (0,04)	-0,07* (0,04)	0,00* (0,13)	0,06 (0,04)	0,10** (0,04)	-0,05 (0,06)	0,02 (0,05)	0,03 (0,05)	-0,06 (0,09)	-0,050 (0,05)	-0,05 (0,05)	-0,09 (0,00)
	nt: 175 nc: 1413	nt: 98 nc: 977	nt: 72 nc: 135	nt: 214 nc: 1374	nt: 127 nc: 948	nt: 76 nc: 131	nt: 96 nc: 1499	nt: 59 nc: 1016	nt: 31 nc: 176	nt: 92 nc: 1503	nt: 51 nc: 1024	nt: 36 nc: 171

Significancia: ***1%, **5%, *10%.

nt: observaciones en grupo tratamiento.

nc: observaciones en grupo de control.

y bebidas que innova en producto tiene una probabilidad promedio de exportar 7% más baja, bajo el emparejamiento *kernel*, frente a no adelantar innovación de este tipo. El efecto alcanza el 14% bajo el método de vecino más cercano.

El impacto de la innovación en procesos resulta esperado. Una Pyme que innova en procesos tiene una probabilidad promedio de exportar 10% más alta, de acuerdo con los emparejamientos tipos *kernel* y radial, frente a no realizar este tipo de innovación. La probabilidad se incrementa a 11% cuando se usa emparejamiento de vecino más cercano.

Estos resultados están en línea con la evidencia presentada, en cuanto sugieren que la innovación tecnológica ejerce la mayor influencia sobre las posibilidades de exportación de una firma; en tanto, la innovación no tecnológica no parece tener un efecto considerable en la condición exportadora.

5.2. Robustez

Debido a la naturaleza de sección cruzada de los datos, un posible problema surge como respuesta a la imposibilidad de controlar por efectos fijos inobservables y la aparición de un *sesgo escondido*, producto de la existencia de variables inobservables que simultáneamente afectan la probabilidad de realizar algún tipo de innovación y la condición de exportar de las empresas. Por estas razones se evaluó la sensibilidad de los resultados a potenciales variables inobservadas.

Para ello se adelantó el test de Mantel-Haenszel (MH), basado en el enfoque de delimitación propuesto por Rosenbaum (2002). En la tabla 8 gamma (Γ) es definido en términos de los *odds* de recibir tratamiento y toma el valor de uno para experimentos aleatorios. Valores elevados de Γ significan que el estudio se aleja de un diseño experimental. Entre más alto el nivel de gamma al que el ATT permanece estadísticamente diferente de cero, más robustos son las estimaciones a la potencial influencia del sesgo escondido. El efecto es estadísticamente significativo bajo $\Gamma = 1$ y llega a ser aún más significativo para valores crecientes de Γ para los que se pudo desestimar el verdadero efecto del tratamiento. El test MH contempla dos estadísticos, Q^+ y Q^- , que prueban si el efecto del tratamiento es sobreestimado o subestimado, respectivamente. Esto implica que aun si hay un nivel muy alto de heterogeneidad observada, el efecto de realizar algún tipo de innovación sobre la condición exportadora es aún medido por los *p-values* asociados a los estadísticos del test. La tabla 8 presenta los *p-values* para el análisis de sensibilidad de la evaluación de impacto adelantada.

Los resultados se presentan para aquellos casos en los que el ATT fue significativo. Se evidencia que en la mayoría de situaciones el sesgo escondido no impide la existencia de una relación causal entre innovación y la condición exportadora de las empresas del sector de alimentos y bebidas. Sin embargo, para aquellos emparejamientos por *kernel* para las Pymes que participaron en proyectos de innovación en productos existe sensibilidad cuando se incrementan los *odds* de innovar. Por ejemplo, si se considera la presencia de una variable inobservable omitida, asociada con un incremento de 10%

en los *odds* de innovar en producto ($\Gamma = 1,1$), el *p-value* p^+ para las Pymes deja de ser significativo, lo que sugiere que los efectos estimados sobreestiman el efecto verdadero de innovar en producto sobre el hecho de exportar en las empresas de este tamaño.

6. ANALISIS Y DISCUSION

Los resultados expuestos revelan una clara tendencia para las empresas dedicadas a la producción de alimentos y bebidas de Colombia, en cuanto al impacto de sus actividades de innovación sobre la venta de sus productos en el extranjero. En definitiva, la innovación tecnológica ejerce la mayor influencia sobre las posibilidades de exportación de las empresas del sector. De forma más precisa, la innovación en producto tiene mayor impacto en la promoción de las exportaciones de empresas grandes, mientras que la innovación en procesos lo hace en el caso de las Pymes.

Esto va en línea con lo señalado en la literatura internacional, ya que revalida la idea del efecto positivo de la innovación tecnológica en la internacionalización (Wakelin, 1998), la que es afianzada con los resultados encontrados, en donde se demuestra que la capacidad exportadora de las empresas es mayor cuando existen procesos de innovación en productos o servicios, inversión en I+D y acceso a fuentes externas.

De manera similar, los hallazgos se corresponden con las dinámicas propias del sector, caracterizado por innovaciones de base tecnológica (Samadi, 2014), en su mayoría incrementales en las empresas pequeñas, y radicales en las empresas más grandes (Costa y Jongen, 2006). A pesar de ello, es meritorio hacer algunas precisiones para explicar los resultados.

El hecho que exista una diferencia en el sentido de la dirección del impacto de la innovación en producto entre empresas grandes y Pymes deja entrever posibles disimilitudes en su visión estratégica en torno al desarrollo de nuevos bienes y servicios. De esta forma, para explicar el impacto negativo de este tipo de innovación sobre la conducta exportadora en las Pymes, se sugiere una desconexión entre la concepción de la orientación de mercado y su operacionalización en los mercados internacionales. El punto de partida de esta interpretación recae en la idea que no existe plena identificación entre lo que Diamantopoulos y Hart (1993) llaman compromiso filosófico de la administración en relación con su orientación al mercado y los detalles de acción necesarios para implementarlo en el contexto internacional. En tal sentido, es posible que las Pymes de alimentos y bebidas tengan la disposición de direccionar recursos para adelantar mejoras en las especificaciones técnicas, los componentes y en general en las características funcionales de sus productos, lo que se logra traducir en la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado. Incluso, es posible que exista un compromiso de exportación por parte de las directivas que los lleve a participar en programas de promoción exportadora, misiones comerciales y recolección de información sobre mercados extranjeros. Sin embargo, probablemente no exista la capacidad de articular estos elementos en una estrategia de exportación

que apunte a la consolidación de una ventaja competitiva sólida. Precisamente, la evidencia derivada de la EDIT muestra que solo 8,11% de las Pymes de alimentos y bebidas con innovaciones en producto alcanza los mercados internacionales, reflejando una visión enfocada a innovar para el mercado local.

Al respecto, otro acercamiento a la comprensión del resultado hallado proviene de la posible adopción de estrategias que privilegien la concentración de recursos en segmentos pequeños y específicos del mercado. En la medida que las Pymes de alimentos y bebidas se inclinan a este tipo de estrategias, las innovaciones de productos que lleven a cabo tendrán mayor impacto en el mercado local y no tanto en el internacional. La evidencia muestra que las estrategias de adaptación de productos son capaces de generar incrementos en las ventas pero no mejores resultados en cuanto a mayor participación de mercado (Leonidou, Katsikeas y Samiee, 2002; Calantone *et al.*, 2006). A pesar que una estrategia de adaptación internacional de productos supondría un efecto positivo en la internacionalización (Zucchella y Palamara, 2006), debido a la exigencia y costos que acarrea adaptar productos a las características culturales de consumo de los mercados objetivo, algunas industrias preferirán sacrificar la entrada al exterior para concentrarse en adaptar sus productos a las necesidades de sus consumidores más cercanos y obtener mayores ventas.

Las interpretaciones y explicaciones propuestas requieren mayor profundidad en su análisis y suponen un tema posterior de investigación.

A diferencia de las Pymes, las empresas grandes en esta industria se pueden calificar como de contenido tecnológico medio, caracterizadas por procesos de innovación más complejos que involucran la incorporación de alta tecnología, como la biotecnología, en lugar de la simple adopción de mejoras tecnológicas, por tanto sus productos contienen un valor agregado que favorece la diferenciación de productos y abre el espectro para la comercialización internacional. Este hecho puede explicar en parte el impacto positivo de la innovación en productos sobre las exportaciones en el caso de las empresas de mayor tamaño.

Asimismo, como apuntan Bernard y Jensen (1999), en un conjunto de empresas no exportadoras del mismo sector, aquellas más grandes y productivas tienen más probabilidades de convertirse en exportadoras, debido a que tienen de partida condiciones para superar las barreras que imponen costos adicionales de venta de bienes en los mercados extranjeros, como el establecimiento de un canal de distribución, o gastos de producción para adaptar los modelos nacionales a las exigencias internacionales. Bajo esta perspectiva, la innovación en productos diversificados para distintos mercados geográficos corre mayoritariamente por cuenta de las empresas grandes, mientras que las Pymes tienden a especializarse en los mercados locales.

Por su parte, la evidencia del impacto de la innovación en procesos sobre la condición exportadora muestra que esta forma de innovar tiene incidencia positiva para el grueso del sector de alimentos y bebidas, y resulta significativa para las Pymes. Esto acorde con las características sectoriales, donde las pequeñas y medianas empresas son mayoría y apuntan a competir e ir ganando espacio en el mercado global, a partir de

la incorporación de nuevos métodos de producción que reducen costos de producción y distribución. También resulta importante la creciente introducción de tecnologías de información que apoyan los procesos auxiliares como la trazabilidad, definitorio en la comercialización internacional.

A esto vale sumar que la innovación en el sector de alimentos y bebidas es principalmente orientada a procesos (Archibugi, Cesarrato y Sirilli, 1991), por lo que las empresas típicas (Pymes primordialmente) introducen cambios sobre la base de tecnologías que provean mejoras operativas y reduzcan costos estructurales. Por su parte, las empresas de mayor tamaño y con capacidad de llevar a cabo inversiones en I+D son más orientadas al producto, por lo que destinan esfuerzos de investigación que generan ventajas competitivas sostenibles sobre el resto de compañías soportadas en la explotación de las nuevas tecnologías y bienes producidos (Traill y Meulenbergh, 2002).

Estas diferencias en la orientación estratégica e innovadora resaltan como un elemento sustancial para explicar la heterogeneidad presente en los impactos obtenidos según tamaño empresarial y tipo de innovación.

7. RECOMENDACIONES DE POLITICA Y CONCLUSIONES

El entramado empresarial colombiano de la industria de alimentos y bebidas se caracteriza por estar constituido por Pymes; notándose su contribución en la generación de empleo y producción en cada territorio. Su exposición frente al mercado global las hace vulnerables a la hora de competir y, por tanto, la supervivencia de ellas depende en suma medida de la mejora en productividad e innovación, porque actúan como facilitadores para acceder a nuevos mercados, particularmente en el ámbito internacional. Asimismo, existen otras empresas del sector de alimentos y bebidas de gran tamaño, muy significativas por la generación de valor agregado y por integrar cadenas de abastecimiento importantes en la industria colombiana.

A pesar de lo anterior, los resultados muestran que las Pymes y grandes empresas de este sector tienen obstáculos que les impide alcanzar cuotas significativas de mercado internacional. En efecto, las pesquisas demuestran que ocho de cada cien Pymes de alimentos y bebidas que innovan en productos alcanzan los mercados internacionales; lo que hace suponer que son empresas que atienden las necesidades de los consumidores más cercanos mediante bienes tradicionales-artesanales con bajo desarrollo tecnológico, todo ello soportado en la adopción de estrategias focalizadas en la atención de segmentos pequeños y específicos de mercado.

Contrariamente, las grandes empresas en esta industria son de nivel tecnológico medio. En algunos casos, sobresaliendo por sus innovaciones de procesos con una alta incorporación tecnológica, capaces de generar productos con mucho valor agregado, permitiéndole diferenciarse en la comercialización internacional de alimentos y bebidas. Asimismo, se concluye que la gran empresa que no exporta actualmente, tiene mayores posibilidades de penetrar mercados internacionales respecto de la

mediana, por el hecho de superar más rápidamente las barreras impuestas por los países potencialmente importadores de estos bienes, particularmente los productos que muestren innovación incremental y radical en sus presentaciones.

La evidencia encontrada da cabida a considerar distintas alternativas de intervención de política pública con el fin de guiar la agenda de innovación y, por esta razón, la competitividad del sector de alimentos y bebidas de Colombia. Por las disimilitudes según tamaño empresarial, las políticas a seguir deben tomar un enfoque diferencial. En términos de innovación, particularmente en procesos es donde existe mayor aceptación por la mayoría de las Pymes; quienes adoptan nuevos métodos de producción que buscan disminuir costos de fabricación y distribución. Asimismo, se denota un interés marcado de ofrecer al consumidor un sistema de trazabilidad, soportado sobre las tecnologías de la información y comunicación, lo que garantizaría su penetración en el mercado mundial de alimentos y bebidas.

En consideración de lo anterior, se necesita de mecanismos de reactivación de la tríada empresa – universidad – gobierno, que facilite el financiamiento de infraestructura que estimule las innovaciones de procesos. Por tanto, las futuras estrategias deben dirigirse a la creación o fortalecimiento de espacios multiusos que promuevan el paso de innovaciones de procesos a innovaciones de funciones, donde prime el desarrollo de bienes colectivos con externalidades positivas hacia los empresarios (*por ejemplo, desarrollo de imagen de producto, laboratorios de certificación y metrología, entre otros*), y de bienes públicos (*por ejemplo, plataformas logísticas inteligentes, vías, almacenamiento e institucionalidad de certificación reconocida, entre otros*), que interese a los mismos empresarios, academia y centros de investigaciones.

Similarmente, existen aspectos que ameritan mejoras para dinamizar las innovaciones del sector de alimentos y bebidas en Colombia. Por ejemplo, hay varias organizaciones oficiales que promueven conductas innovadoras de forma aislada –*las que tienen sus propias políticas y directrices*–, ocasionando desarticulación organizacional, lo que se refleja en duplicaciones en el uso de los recursos públicos y privados para los mismos objetivos, desconociéndose los principios económico de la *teoría de juego*, que nos indica que entre mayor cooperación exista entre agentes, mayores beneficios obtendrían de la alianza. La idea es trazar una estrategia con vínculos de redes horizontales, que permita la creación de confianza, que facilite el entendimiento de las empresas entre sí, y con los demás, evitando los llamados costos de transacción. Como resultado se obtendría un sistema integrado de innovación, que haría posible el establecimiento de consorcios tecnológicos con presencia de empresarios, universidades, centros de investigación, instituciones gremiales y gobierno. Estos consorcios promoverían innovaciones de procesos en el ámbito de la cadena productiva sectorial, destacando los cambios sustantivos de cada empresa, que podrían constituirse en referentes para el resto de la industria.

Considerando que existen brechas en la disponibilidad de recursos económicos entre empresas grandes, medianas y pequeñas, es estratégico seguir apostándole a fondos –*alimentados por recursos públicos y privados*– que tengan por objeto

la penetración a nuevos mercados, el financiamiento de esfuerzos más extensos y costosos en I+D, la conexión con fuentes externas de información, el financiamiento de las innovaciones partiendo de las capacidades empresariales y la protección de la propiedad intelectual. En adición a lo anterior, se hace necesario la implementación de centros de servicios tecnológicos para la industria de alimentos y bebidas, que permita avanzar desde actividades de desarrollo tecnológico menores, hacia actividades de mayores complejidad técnica y sofisticación, y en últimas el acceso a las Pymes a redes de colaboración con centros de investigación o instituciones de educación superior para llevar a cabo iniciativas para el desarrollo tecnológico de productos claves para la industria colombiana de alimentos y bebidas.

Finalmente, para el logro de un mayor dinamismo en la industria de alimentos y bebidas, se requiere de otras acciones gubernamentales relacionadas con el financiamiento de proyectos de riesgo tecnológico, donde se subsidie etapas del proceso innovador (*prototipado, protección*); consejerías tecnológicas orientadas a sensibilizar a las empresas respecto de sus necesidades y problemas tecnológicos y a encontrar respuesta en la oferta existente en su entorno inmediato.

REFERENCIAS

- AGHION, P.; P. HOWITT.; M. BRANT-COLLETT y C. GARCIA-PENALOSA (1998). *Endogenous growth theory*. MIT press.
- ALONSO, J. A. (1994). "El proceso de internacionalización de la empresa", *Información comercial española* (725), pp. 127-143.
- ALVAREZ, R. y R. ROBERTSON (2004). "Exposure to foreign markets and firm-level innovation: Evidence from Chile and Mexico", *Journal of international trade and economic development*, 13 (1), pp. 57-87.
- ARCHIBUGI, D.; S. CESARATTO y G. SIRILLI (1991). "Sources of innovative activities and industrial organization in Italy", *Research policy*, 20 (4), pp. 299-313.
- AVERMAETE, T.; J. VIAENE.; E. MORGAN.; E. PITTS.; N. CRAWFORD y D. MAHON (2004). "Determinants of product and process innovation in small food manufacturing firms", *Trends in Food Science & Technology*, 15, pp. 474-483.
- AW, B. Y.; M. J. ROBERTS y D. YI XU (2011). "R&D investment, exporting, and productivity dynamics", *The American Economic Review*, 101 (4), pp. 1312-1344.
- AW, B. Y.; X. CHEN y M. J. ROBERTS (2001). "Firm-level evidence on productivity differentials and turnover in Taiwanese manufacturing". *Journal of Development Economics*, 66 (1), pp. 51-86.
- BALACHANDRA, R. y K. BROCKHOFF (1995). "Are R&D project termination factors universal?" *Research-Technology Management*, 38, pp. 31-36.
- BALDWIN, J. y Z. LIN (2002). "Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers", *Research policy*, 31 (1), pp. 1-18.
- BARNEY, J. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of management*, 17 (1), pp. 99-120.
- BARNEY, J. B. (2001). "Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view", *Journal of management*, 27 (6), pp. 643-650.
- BERNAL, R. y X. PEÑA (2011). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Universidad de Los Andes, Facultad de Economía. Ediciones Uniandes, Bogotá.
- BERNARD, A. B. y J.B. JENSEN (1999). "Exceptional exporter performance: cause, effect, or both?" *Journal of international economics*, 47 (1), pp. 1-25.

- BERNARD, A. B.; J. EATON.; J.B. JENSEN y S. KORTUM (2003). "Plants and productivity in international trade", *The American Economic Review*, 93 (4), pp. 1268-1290.
- BHATTACHARYA, M. y H. BLOCH (2004). "Determinants of Innovation", *Small Business Economics*, 22 (2), pp. 155-162.
- BIANCHI, M.; A. CROCE; C. DELL'ERA.; C.A. DI BENEDETTO y F. FRATTINI (2015). "Organizing for inbound open innovation: How external consultants and a dedicated R&D unit influence product innovation performance", *Journal of Product Innovation Management*, 33 (4), pp. 492-510.
- BOCQUET, R. y P. MUSSO (2010). *Product innovation and export performance*. En 8th Annual International Industrial Organization Conference.
- BOUGRAIN, F. y B. HAUDEVILLE (2002). "Innovation, Collaboration and SMEs Internal Research Capacities", *Research Policy*, 31 (5), pp. 735-747.
- BUSOM, I. (1993). "Los proyectos de I+ D de las empresas: un análisis empírico de algunas de sus características", *Revista Española de Economía*, pp. 39-65.
- BUSTOS, P. (2011). "Trade liberalization, exports, and technology upgrading: Evidence on the impact of MERCOSUR on Argentinian firms", *The American economic review*, 101 (1), pp. 304-340.
- CALANTONE, R. J.; D. KIM; J. B. SCHMIDT y S. T. CAVUSGIL (2006). "The influence of internal and external firm factors on international product adaptation strategy and export performance: a three-country comparison", *Journal of Business Research*, 59 (2), pp. 176-185.
- CASSIMAN, B.; E. GOLOVKO y E. MARTINEZ-ROS (2010). "Innovation, exports and productivity", *International Journal of Industrial Organization*, 28 (4), pp. 372-376.
- COSTA, A. I. y W. M. F. JONGEN (2006). "New insights into consumer-led food product development", *Trends in Food Science & Technology*, 17 (8), pp. 457-465.
- COSTANTINI, J. y M. MELITZ (2008). "The dynamics of firm-level adjustment to trade liberalization", *The organization of firms in a global economy*, 4, pp. 107-141.
- CRESPI, G y P. ZUÑIGA (2012). "Innovation and productivity: evidence from six Latin American countries", *World development*, 40 (2), pp. 273-290.
- DE JONG, J. y P. VERMEULEN (2006). "Determinants of Product Innovation in Small Firms", *International Small Business Journal*, 24 (6), pp. 587-609.
- DELGADO, M. A.; J. C. FARINAS y S. RUANO (2002). "Firm productivity and export markets: a non-parametric approach", *Journal of international Economics*, 57 (2), pp. 397-422.
- DIAMANTOPOULOS, A. y S. HART (1993). "Linking market orientation and company performance: preliminary evidence on Kohli and Jaworski's framework", *Journal of strategic marketing*, 1 (2), pp. 93-121.
- EGGERTSSON, T. (1995). *El comportamiento económico y las instituciones*. Alianza Editorial.
- ESTRADA, S. y J. HEIJS (2003). *Innovación tecnológica y competitividad: análisis microeconómico de la conducta exportadora en México*. Documentos de trabajo del IAIF; N° 36.
- FREEL, M. (2003). "Sectoral Patterns of Small Firm Innovation, Networking and Proximity". *Research Policy*, 32 (5), pp. 751-770.
- GARCIA, M. y J. BRIZ (2000). "Innovation in the Spanish food & drink industry". *The International Food and Agribusiness Management Review*, 3 (2), pp. 155-176.
- GORODNICHENKO, Y. y M. SCHNITZER (2010). *Financial constraints and innovation: Why poor countries don't catch up*. NBER Working Paper 15792.
- GOVINDARAJU, V G R C.; G. VIJAYARAGHAVAN y V. PANDIYAN (2013). "Product and process innovation in Malaysian manufacturing: The role of government, organizational innovation and exports". *Innovation: Management, Policy & Practice*, 15 (1), pp. 52-68.
- GREENAWAY, D. y R. KNELLER (2007). "Firm heterogeneity, exporting and foreign direct investment", *The Economic Journal*, 117 (517), pp. 134-161.
- GROSSMAN, G. M. y E. HELPMAN (1993). *Innovation and growth in the global economy*. MIT press.
- HADJIMANOLIS, A. (2000). "An Investigation of Innovation Antecedents in Small Firms in the Context of a Small Developing Country", *R&D Management*, 30 (3), pp. 235-245.
- HALLAK, J. C. y J. SIVADASAN (2009). *Firms' exporting behavior under quality constraints* (No. w14928). National Bureau of Economic Research.

- HALPERN, N. (2010). "Marketing innovation: Sources, capabilities and consequences at airports in Europe's peripheral areas", *Journal of Air Transport Management*, 16 (2), pp. 52-58.
- HARRIS, R. y J. MOFFAT (2011). *R&D, innovation and exporting*. SERC Discussion paper 73.
- HEWITT-DUNDAS, N. (2006). "Resource and capability constraints to innovation in small and large plants", *Small Business Economics*, 26 (3), pp. 257-277.
- HOWELLS, J. (1999). "Research and technology outsourcing", *Technology Analysis & Strategic Management*, 11 (1), pp. 17-29.
- HOWELLS, J.; D. GAGLIARDI y K. MALIK (2008). "The growth and management of R&D outsourcing: evidence from UK pharmaceuticals", *R&D Management*, 38 (2), pp. 205-219.
- HUERGO, E. (2006). The role of technological management as a source of innovation: Evidence from Spanish manufacturing firms, *Research Policy*, 35 (9), pp. 1377-1388.
- JOHANSON, J. y J. E. VAHLNE (2006). "Commitment and opportunity development in the internationalization process: A note on the Uppsala internationalization process model", *Management International Review*, 46 (2), pp. 165-178.
- JOVANOVIĆ, B. (1982). "Selection and the Evolution of Industry", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 649-670.
- LAMBARDI, G. y J. MORA (2014). "Determinantes de la innovación en productos o procesos: el caso colombiano", *Revista de Economía Institucional*, 16 (31), pp. 251-262.
- LEONIDOU, L. C.; C. S. KATSIKEAS y S. SAMIEE (2002). "Marketing strategy determinants of export performance: a meta-analysis", *Journal of Business research*, 55 (1), pp. 51-67.
- LOPEZ, J. y R.M. GARCIA (2005). "Technology and export behaviour: a resource-based view approach". *International Business Review*, 14 (5), pp. 539-557.
- MACPHERSON, A. (1997). "A comparison of within-firm and external sources of product innovation", *Growth and change* 28, pp. 289-308.
- MADRID-GUIJARRO, A.; D. GARCÍA y H. VAN AUKEN (2010). "Barriers to Innovation among Spanish Manufacturing SMEs", *Journal of Small Business Management*, 47 (4), pp. 465-488.
- MAIRESSE, J. y P. MOHNEN (2005). "The Importance of R&D for innovation: a reassessment using French survey data", *Journal of Technology Transfer*, 30 (1/2), pp. 183-197.
- MARQUEZ-RAMOS, L.; I. MARTINEZ-ZARZOSO y C. SUAREZ-BURGUET (2011). "Determinants of deep integration: examining socio-political factors", *Open Economies Review*, 22 (3), pp. 479-500.
- MARTINS, I.; E. GOMEZ-ARAUJO y Y. VAILLANT (2014). "The effect of export behavior on owner-manager's commitment to innovation in Colombia: insights from learning approach", *Cuadernos de Administración*, 27 (49), pp. 135-153.
- MEDRANO, N. (2011). *Factores determinantes de la adopción de innovaciones en marketing: empresa y comercio* (Tesis de Maestría). Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad de la Rioja.
- MELITZ, M. (2003). "The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity", *Econometrica*, 71 (6), pp. 1695-1725.
- MILESI, D. y C. AGGIO (2008). "Éxito exportador, innovación e impacto social. Un estudio exploratorio de PYMES exportadoras latinoamericanas", FUNDES/BID.
- MOORI KOENIG, V.; D. MILESI, y G. YOGUEL (Ed.). (2001). *Ventajas competitivas dinámicas: las PYMES exportadoras exitosas argentinas*. Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires.
- MOORI KOENIG, V.; G. RODRIGUEZ; G. YOGUEL y A. GRANADOS (2005). *Perfil de la PYME exportadora exitosa, el caso colombiano. Ventajas competitivas dinámicas: las PYMES exportadoras exitosas argentinas*. FUNDES, Bogotá, Colombia.
- MOORI KOENIG, V.; G. YOGUEL.; D. MILESI.; y I. GUTIERREZ (2004). *Buenas prácticas de las PYME exportadoras exitosas: el caso chileno*. FUNDES, Santiago, Chile.
- NASSIMBENI, G. (2001). "Technology, innovation capacity, and the export attitude of small manufacturing firms: a logit/tobit model", *Research Policy*, 30 (2), pp. 245-262.
- NOCKE, V. y S. YEAPLE (2006). *Globalization and endogenous firm scope* (No. w12322). National Bureau of Economic Research.
- OECD. (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recolección e interpretación de datos de innovación* (3ra ed). OECD Publications, París.

- PALANGKARAYA, A. (2012). "The link between innovation and export: Evidence from Australia's small and medium enterprises", *ERIA Discussion Paper*, 8.
- PAVITT, K. (1984). "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research policy*, 13 (6), pp. 343-373.
- PEDRERO, Y. (2014). *La estrategia de internacionalización: análisis comparativo de los mecanismos de entrada en mercados exteriores de seis empresas que operan en diferentes sectores de la economía* (Tesis de maestría). Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Barcelona. Recuperado de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/66261/1/TFM_MOI_Pedrero-Yolanda-jun2015.pdf
- PENROSE, E.T. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Blackwell, Oxford.
- PERIS, M. L. F.; M. J. O. MESTRE y C.C. ZORNOZA (2004). "El efecto de la estrategia de innovación tecnológica y de la estrategia exportadora en el desempeño internacional de la empresa", *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, (20), pp. 151-174.
- REICHSTEIN, T. y A. SALTER (2006). "Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms", *Industrial and Corporate Change*, 15 (4), pp. 653-682.
- RODIL, O.; X. VENCE y M. SANCHEZ (2015). "The relationship between innovation and export behaviour: The case of Galician firms". *Technological Forecasting and Social Change*.
- ROGERS, M. (2004). "Networks, Firm Size and Innovation", *Small Business Economics*, 22 (2), pp. 141-153.
- ROMIJN, H. y M. ALBALADEJO (2002). "Determinants of Innovation Capability in Small Electronics and Software Firms in Southeast England", *Research Policy*, 31 (7), pp. 1053-1067.
- ROPER, S. y J. H. LOVE (2002). "Innovation and export performance: evidence from the UK and German manufacturing plants", *Research policy*, 31 (7), pp. 1087-1102.
- ROSENBAUM, P. R. (2002). *Observational studies*. En *Observational Studies* (pp. 1-17). New York: Springer.
- ROSENBAUM, P. R. y D. B. RUBIN (1983). "The central role of the propensity score in observational studies for causal effects", *Biometrika*, 70 (1), pp. 41-55.
- ROUVINEN, P. (2002). "Characteristics of product and process innovators: some evidence from the Finnish innovation survey", *Applied Economics Letters*, 9 (9), pp. 575-580.
- SALOMON, R. M. y J. M. SHAVER (2005). "Learning by exporting: new insights from examining firm innovation", *Journal of Economics & Management Strategy*, 14 (2), pp. 431-460.
- SAMADI, S. (2014). "Open innovation business model in the food industry: Exploring the link with academia and SMEs", *Journal of Economics, Business and Management*, 2 (3), pp. 209-213.
- SAPPRASERT, K. (2008). *On factors explaining organisational innovation and its effects* (No. 20080601). TIK Working Papers on Innovation Studies.
- TRAILL, B. y K. G. GRUNERT (ed) (1997). *Product and process innovation in the food industry*, Blackie Academic and Professional, Londres.
- VAN BEVEREN, I. y H. VANDENBUSSCHE (2009). *Exports, innovation and productivity: Firm-level evidence for Belgium*. En *Proceedings of the 11th ETSG conference* (online). University of Rome "Tor Vergata". Faculty of Economics.
- VERHAEGHE, A. y R. KFIR. (2002). "Managing innovation in a knowledge intensive technology organization (KITO)", *R&D Management*, 32, pp. 409-417.
- WAKELIN, K. (1998). "Innovation and export behaviour at the firm level". *Research policy*, 26 (7), pp. 829-841.
- YEAPLE, S. R. (2005). "A simple model of firm heterogeneity, international trade, and wages", *Journal of international Economics*, 65 (1), pp. 1-20.
- YOON, E. y G. L. LILIEN (1985). "A new product launch-time decision model", *Journal of Product Innovation Management*, 3, pp. 134-144.
- ZUCCHELLA, A. y G. PALAMARA (2006). "Niche strategy and export performance", *Advances in international marketing*, 17 (1), pp. 63-87.

ANEXOS

TABLA A1

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS VARIABLES MODELO *PROBIT* MULTIVARIADO.
TOTAL EMPRESAS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Variab	Media	Desviaci3n est3ndar	M3ximo	M3nimo
IDEMP (Miles de pesos colombianos)	53,78	845,01	30422,54	0
DEPTID	0,05	0,23	1	0
NIVELF	0,24	0,2	100	0
COOPEMP	0,07	0,25	1	0
COOPCLI	0,03	0,19	1	0
COOPCON	0,06	0,23	1	0
INFE	0,2	0,4	1	0
GASTMERC (Miles de pesos colombianos)	11790,06	170096,6	4041523	0
EMP	132,52	390,48	6153	0

TABLA A2

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS VARIABLES MODELO *PROBIT* MULTIVARIADO.
PYMES ALIMENTOS Y BEBIDAS

Variab	Media	Desviaci3n est3ndar	M3ximo	M3nimo
IDEMP (Miles de pesos colombianos)	46,7	973,22	30422,54	0
DEPTID	0,03	0,17	1	0
NIVELF	0,22	0,18	100	0
COOPEMP	0,04	0,21	1	0
COOPCON	0,03	0,18	1	0
INFE	0,18	0,39	1	0
GASTMERC (Miles de pesos colombianos)	2160,857	57810,46	1888411	0
EMP	50,16	43,18	199	11

TABLA A3

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS VARIABLES MODELO *PROBIT* MULTIVARIADO.
EMPRESAS GRANDES DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Variables	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
IDEMP (Miles de pesos colombianos)	162,03	748,41	8400, 18	0
DEPTID	0,27	0,44	1	0
NIVELF	0,3	0,18	94,8	1,8
EMP	750,62	852,5	6153	201
OBS_ENT	40,09	42,01	100	0
INFE	0,52	0,5	1	0
GASTMERC (Miles de pesos colombianos)	79595,27	448486,2	4041523	0

MEDIDAS DE DESEMPEÑO Y EFICIENCIA DEL GASTO EN EL SECTOR PUBLICO DESCENTRALIZADO. EL CASO DE BOLIVIA*

PERFORMANCE AND EFFICIENCY MEASURES IN THE PUBLIC SECTOR. THE CASE OF BOLIVIA

ALBERTO PORTO**

porto.alb@gmail.com

MARCELO GARRIGA**

marcelogarriga@yahoo.com.ar

WALTER ROSALES**

walter75@yahoo.com

Abstract

The aim of this paper is to conceptually present measures of performance, cost and efficiency of the public sector and quantify them for various services in the Estado Plurinacional de Bolivia. As in all applied research, the work has limitations that originate, fundamentally, in the lack of information. But using the available information some results are obtained that can be challenged in future research. The quantifications show important improvements between 1992 and 2012. In this period, the vertical structure of the general government of Bolivia underwent a profound transformation originated in the process of fiscal decentralization. Expenditure from subnational government levels (departments and municipalities) doubled its share in total spending between 1990 and 2012 and municipal participation went from approximately one third of subnational spending to approximately two thirds. The preliminary conclusion of this work is the existence of a positive relationship between performance in the health, education, and housing

* Se agradecen los comentarios de Huáscar Eguino y Carlos Lora (BID) y los recibidos en las IV Jornadas Iberoamericanas de Financiación Local, CEPAL, Santiago de Chile, 2015. Los errores son de exclusiva responsabilidad de los autores.

** Depto. de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de La Plata. Calle 6 e/ 47 y 48, 5° Piso, oficina (516), (1900) La Plata, Argentina. Tel-fax: 54-221-4229383. Correspondig autor: Alberto Porto (porto.alb@gmail.com)

and urban services sectors and decentralization. With the improvement in performance also increased the political participation of citizens so that it can be concluded, preliminarily, that the country moved in one of the positive intervals of the federalism frontier of Inman and Rubinstein.

Keywords: *Fiscal performance, efficiency, decentralization, public spending.*

JEL Classification: *H5, H7.*

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar conceptualmente medidas de desempeño, costo y eficiencia del sector público y cuantificarlas para varios servicios en el Estado Plurinacional de Bolivia. Como en toda investigación aplicada, el trabajo tiene limitaciones que se originan, fundamentalmente, en la falta de información. Pero utilizando la información disponible llega a resultados que pueden ser contrastados en futuras investigaciones. Las cuantificaciones muestran mejoras importantes entre 1992 y 2012. En ese período la estructura vertical del gobierno general de Bolivia sufrió una profunda transformación originada en el proceso de descentralización fiscal. El gasto de los niveles de gobierno subnacionales (departamentos y municipalidades) duplicó su importancia dentro del gasto total entre 1990 y 2012. Dentro del sector subnacional también se verificó una importante descentralización: la participación municipal pasó de aproximadamente un tercio del gasto subnacional a alrededor de dos tercios entre esos mismos años. La conclusión preliminar de este trabajo es la existencia de relación positiva entre el desempeño en los sectores salud, educación, y vivienda y servicios urbanos y la descentralización. Con la mejora en el desempeño aumentó también la participación política de los ciudadanos, de modo que puede concluirse, preliminarmente, que el país se movió en uno de los intervalos positivos de la frontera del federalismo de Inman y Rubinstein.

Palabras clave: *Desempeño fiscal, eficiencia, descentralización, gasto público.*

Clasificación JEL: *H5, H7.*

I. INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo es presentar medidas parciales de calidad del sector público y cuantificarlas para el caso del Estado Plurinacional de Bolivia¹. Medir la

¹ En adelante, para simplificar, se usarán indistintamente Estado Plurinacional de Bolivia y Bolivia.

calidad del sector público es un tema de gran complejidad porque depende de los objetivos del gobierno. La medición de la calidad en un estado de servicios es distinta a la medición en un estado de bienestar –que agrega a la prestación de servicios el objetivo de corregir la distribución del ingreso que resulta del mercado y la atención de las necesidades de determinados grupos de personas (desempleados, edad avanzada, problemas especiales de salud, entre otros)–. La teoría económica brinda instrumentos para medir en forma objetiva la calidad del sector público en el estado de servicios, cosa que no ocurre con el estado de bienestar, ya que sus objetivos dependen de juicios de valor (Musgrave, 1996; Tanzi, 1999).

Los conceptos de eficiencia, productividad y calidad aplicados al sector público pueden ser dimensiones difíciles de medir. Tanzi (1999) define la calidad del sector público como las “características que permiten que el gobierno persiga sus objetivos en la forma más eficiente”. Diferencia entre calidad del sector público y calidad de la política económica: un sector público de alta calidad puede estar acompañado de mala calidad de la política económica si se promueven pobres medidas de gobierno. Sin embargo, es de esperar que exista una relación directa debido a que un sector público de alta calidad facilita la formulación y ejecución de buenas políticas. La calidad del sector público comprende las reglas constitucionales y legales, las regulaciones, la calidad de las instituciones públicas, los mecanismos de control y las reglas para el cumplimiento de los contratos, y la eficiencia. La cuantificación de cada uno de esos componentes plantea serias dificultades. La Porta *et al.* (1998) miden la “calidad del gobierno” definida como “buen gobierno para el desarrollo capitalista”. Utilizan *proxies* (por separado) para las dimensiones intervencionismo, eficiencia del sector público, calidad de la provisión de los bienes públicos, tamaño del gobierno y libertad política. En el trabajo presente se utiliza la dimensión *eficiencia del sector público*. Una forma de medirla (Gupta *et al.*, 1997) es relacionando el gasto en cada actividad del gobierno (p.ej. salud, educación) y el resultado de ese gasto (ver sección III). Atkinson (2005)² realiza una aplicación particular para medir el *output* y la productividad del sector público en las cuentas nacionales del Reino Unido. Diferencia los insumos y gasto del sector público (*inputs*) de los resultados de la actividad gubernamental.

La medición de eficiencia en este trabajo se aplica al sector público de Bolivia, que ha tenido grandes transformaciones en los últimos treinta años. Para citar las más importantes: (i) el retorno a la democracia en 1982; (ii) la Ley de Participación Popular en 1994, que aumentó significativamente la descentralización fiscal por la vía de la creación de municipios territorializados y aumentó las transferencias hacia ese nivel de gobierno (que pasaron del 10% al 20% de los recursos coparticipables); (iii) el cambio de gobierno en 2006 y la reforma de la

² Ver también el comentario de Aled ab Iorwerth (2006).

Constitución en el 2009³. A la complejidad conceptual del tema se agregan, como en toda investigación aplicada, las limitaciones que se originan, fundamentalmente, en la falta de información⁴.

El trabajo está organizado en la forma siguiente. En la Sección II se presenta una breve descripción de la estructura del sector público boliviano en los últimos veinte años y las reformas institucionales que influyeron en las funciones del gobierno. La Sección III brinda un marco conceptual y la metodología para la construcción de indicadores. En la Sección IV se cuantifican los indicadores de desempeño, gasto y eficiencia. En la Sección V se discuten los resultados y se concluye.

II. EL PROCESO DE DESCENTRALIZACION EN BOLIVIA

1. Aspectos cuantitativos del proceso de descentralización

La Figura 1 y las Tablas 12 y 13 del Anexo documentan la evolución del tamaño y la estructura vertical del sector público⁵ de Bolivia entre 1990 y 2012. Entre esos años el gasto del sector público no financiero (incluyendo las actividades empresarias del Estado) pasó del 35,1% del producto interno bruto (PIB) al 45,3%. El gasto del gobierno general (que no incluye a las empresas públicas) representó el 22,3% del producto en 1990 y pasó al 33,2% en 2012. La diferencia entre las mediciones se explica por las empresas públicas, cuya importancia varió a lo largo del período: hasta 1994 representaron alrededor del 11,6% del PIB, en el período 1994-2006 disminuyeron al 5,6% del PIB y desde el 2006 en adelante, debido a las estatizaciones y el incremento del precio de los hidrocarburos, pasaron al 11,7% del PIB.

La estructura del gobierno general sufrió una profunda transformación originada en el proceso de descentralización fiscal. El gasto de los niveles de gobierno subnacionales (departamentos y municipalidades) duplicó su importancia dentro del gasto total entre los años extremos. Dentro del sector subnacional también se verificó una importante descentralización: la participación municipal pasó de aproximadamente un tercio del gasto subnacional a alrededor de dos tercios. Uno de los objetivos de este trabajo es

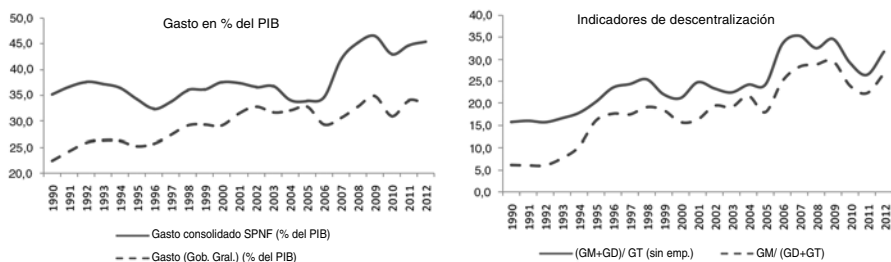
³ La Porta *et al.* (1998) presentan evidencia acerca de las diferencias en la calidad del gobierno entre los países y de la influencia sistemática de las circunstancias históricas, capturadas por las heterogeneidades étnico-lingüísticas, orígenes legales y religión.

⁴ De particular importancia en el caso de Bolivia es que los tres niveles de gobierno operan en los mismos sectores, no quedando claramente delimitadas las responsabilidades de cada uno de ellos. Para detalles ver la Sección 2.3.

⁵ El sector público no financiero comprende al gobierno general y las empresas públicas (nacionales y de servicios de agua locales o municipales). El gobierno general está compuesto por el gobierno central (que incluye las universidades), los gobiernos autónomos departamentales, los gobiernos autónomos municipales y la seguridad social (cajas de salud, seguros de salud, e instituciones de seguridad social).

FIGURA 1

TAMAÑO Y ESTRUCTURA VERTICAL (DESCENTRALIZACION)
DEL SECTOR PUBLICO DE BOLIVIA
(1990-2012). EN %



Fuente: Elaboración propia a base de datos del *dossier* fiscal del Ministerio de Economía y Finanzas de Bolivia y del Anuario estadístico de UDAPE.

Referencias: GM: gobiernos municipales; GD: gobiernos departamentales; GC: gobierno central.

estudiar si esta profunda modificación afectó, y en qué dirección, la eficiencia en la provisión de bienes públicos y cuasipúblicos.

2. Tres reformas institucionales y un hecho exógeno

2.1. *El retorno a la democracia en 1982*

Luego de varias revoluciones y golpes de Estado militares se reinstaura la democracia como forma de gobierno en 1982. Es un cambio importante en la vida de Bolivia pese a distintas turbulencias hasta su consolidación. La vuelta a la democracia se origina en la síntesis de múltiples factores (históricos, políticos y sociales), siendo el resultante de la voluntad de toda la comunidad.

Sin embargo, el contexto socioeconómico en el que se restauró la democracia no fue favorable, caracterizándose por una marcada caída del PIB y de los precios de los minerales, y un alto nivel de endeudamiento e inflación. El primer gobierno democrático en esta etapa tuvo un débil manejo de la crisis económica, derivando en una crisis política que finalizó con un llamado anticipado a elecciones. La política social en este período se enfocó en la aplicación de programas de emergencia que atenuaron los efectos de la crisis económica que repercutía fundamentalmente en los sectores más pobres del país (Loayza, Santa Cruz y Pereira, 1999).

Los gobiernos que le sucedieron tuvieron como objetivo la estabilización macroeconómica y la consolidación del proceso democrático. En materia social, se

planteó la Estrategia Social Boliviana, en la que se redireccionaba el gasto público social en la lucha contra la pobreza. El financiamiento por medio de donaciones internacionales fue una fuente clave.

Probablemente, una vez alcanzada cierta estabilidad socioeconómica, se dieron las condiciones que permitieron avanzar en el proceso de descentralización, tema que estaba en la agenda de la sociedad desde el origen de la república (Zuazo, Faguet y Bonifaz, 2012).

2.2. *La ley de participación popular (1994)*

Entre 1994 y 1996 se produjo el avance más significativo en el camino hacia la descentralización y las autonomías locales al aprobarse la Ley de Participación Popular (Mesa Gilbert, 2012). Zuazo, Faguet y Bonifaz (2012) consideran que “la Ley de Participación Popular de 1994 fue una forma de descentralización radical y repentina hacia los municipios rurales, mediante la creación de municipios en el área rural y la descentralización de importantes recursos a los mismos”.

Esta ley impulsa la creación de los municipios territorializados, y la elección de sus autoridades por el voto popular de sus autoridades⁶. Les asigna de modo directo un porcentaje muy significativo de los ingresos coparticipables del gobierno central (20% vs. 10% hasta ese momento). A su vez, crea el concepto de autonomías con responsabilidades y competencias específicas. Fue también el embrión de las autonomías indígenas.

La Ley de Participación Popular introduce cuatro cambios fundamentales (Seemann, 2004):

- 1) Institucionalización de las relaciones entre la sociedad civil y el Estado boliviano, por intermedio de las Organizaciones Territoriales de Base (OTB): 12.000 rurales y 8.000 organizaciones barriales. Estas organizaciones participan en el planeamiento municipal y la prestación de los servicios de salud y educación. Las OTB supervisan los servicios municipales, participan en las audiencias públicas, controlan el gasto municipal y tienen la responsabilidad de opinar respecto de las decisiones de desarrollo y reclamar por el cumplimiento de las leyes financieras y ambientales. El hecho más revolucionario es el reconocimiento por primera vez de una sociedad multicultural. Adicionalmente se establecen Comités de Vigilancia en cada Municipalidad. Su principal función es promover una efectiva relación entre los gobiernos municipales y las OTB, controlar los gastos de los gobiernos municipales y asegurar que los recursos se distribuyan igualmente entre

⁶ A partir de 1987 se realizan elecciones de autoridades locales, pero como señala Zuazo (2012), solo tenían interés político las elecciones realizadas en 9 capitales departamentales. Los municipios de áreas rurales carecían de recursos y por tanto de poder de decisión. A partir de la Ley de Participación Popular se llevan a cabo elecciones en todas las municipalidades.

las áreas rurales y urbanas. El papel de estas organizaciones es considerado por Faguet (2012) uno de los principales determinantes del desempeño diferencial de los gobiernos municipales.

- 2) Alentó la municipalización dando lugar a la creación de nuevos municipios, alcanzando a 311 municipios, cada uno con poder sobre su territorio, donde sus autoridades son elegidas por voto popular. Además, se transfieren competencias en áreas esenciales como salud, educación, desarrollo económico local, caminos vecinales, microrriego, cultura, deportes y medio ambiente. Previo a esta ley, existían alrededor de 100 municipios legalmente constituidos, pero solo 30 de ellos existían en un “sentido funcional”. Solo estos municipios contaban con un presupuesto que ejecutaban. Las decisiones locales eran tomadas a nivel central o en cada departamento (Sánchez de Lozada y Faguet, 2014).
- 3) Distribución de los recursos de coparticipación entre el gobierno central y las municipalidades en función de la población de cada gobierno local (en lugar de ser distribuidos en función de criterios políticos). Los fondos transferidos pasan de 10 a 20% de los recursos tributarios coparticipables. Previo a esta ley, la distribución de fondos se caracterizaba por notorias disparidades: según Faguet (2004), en 1993 las ciudades de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba recibían el 86% de la coparticipación nacional, porcentaje que se redujo al 27% en 1995 luego de la LPP. Las capitales de los nueve departamentos recibían el 93%; el 7% le correspondía al resto de los municipios. En igual sentido se produjo un cambio notable en la distribución territorial de los fondos y de la inversión (financiada con la coparticipación).
- 4) Se reorganiza el gobierno central para dar cumplimiento a las regulaciones establecidas en la ley. En particular, las unidades de desarrollo regional del gobierno central se reorganizan para dar apoyo a los gobiernos locales.

En síntesis, la Ley de Participación Popular representa un hito en el proceso de descentralización del Estado boliviano. Esta ley jerarquiza a los gobiernos locales dotándolos de competencias y de mayores recursos distribuidos por medio de criterios objetivos. La pregunta intrigante es por qué un Presidente (Sánchez de Lozada) decide descentralizar, transfiriendo poder y recursos a otros niveles de gobierno, en un país con antecedentes fuertemente centralista. Su respuesta fue: *I realized two things 1) Only the people who have the problems know the solutions, and (2) An idiot close to the problems is better than a genius a thousand miles away. If he's felling the pain, he'll know the solution better than anyone. So I went into this violent effort to decentralize power in Bolivia* (Sánchez de Lozada y Faguet, 2014)⁷. Se trata de una versión del *Teorema de la descentralización* de Oates (1972).

⁷ Acerca de la descentralización como una solución estructural a exigencias políticas, aplicado al caso de Bolivia, ver Shami y Fauget, 2015).

2.3. Reformas impulsadas por el gobierno que asume a partir de 2006 y la nueva Constitución Política de 2009

A partir de 2006 se dota de mayor poder a la población indígena y se redirecciona la política fiscal hacia mayor gasto público “social” con características redistributivas. También se modifica el régimen impositivo y los mecanismos de distribución de fondos a los departamentos, universidades y municipalidades⁸.

La nueva Constitución Política (2009) da un paso político-social de importancia al reconocer a las naciones y pueblos indígenas originarios campesinos. Esta norma fundamental consagra los principios rectores que rigen la organización territorial, y la autonomía de los gobiernos departamentales, municipales y de los pueblos originarios. La Constitución Política se complementa luego con la sanción de la ley marco de Autonomías y Descentralización (2010), que regula el régimen de autonomías y las bases de la organización territorial⁹.

2.4. Un hecho exógeno

Un hecho exógeno a Bolivia pero con gran impacto económico y para el diseño de políticas públicas ha sido el notable crecimiento del precio de los hidrocarburos (en particular del gas), que significó al país un importante ingreso de divisas y para el gobierno un gran incremento de sus recursos fiscales. En 2012 el precio del gas fue más de 10 veces el de 2003; los ingresos tributarios por hidrocarburos pasaron del 4,6% del PIB en 2003 al 11,7% en 2012 (ver Tabla 14 del Anexo).

3. La asignación de responsabilidades de gasto en los principales sectores: salud, educación y servicios urbanos

La asignación de funciones entre niveles de gobierno se encuentra establecida en la Constitución Política y Ley Marco de Autonomías y Descentralización N° 031 de 2010.

La Constitución Política en el capítulo octavo establece la distribución de competencias, distinguiendo entre: (a) *Privativas*, aquellas cuya legislación, reglamentación y ejecución no se transfiere ni delega, y están reservadas para el

⁸ En 2005, la Ley de Hidrocarburo 3.058 introduce el impuesto directo a los hidrocarburos (IDH), cuya distribución está orientada a fomentar el desarrollo productivo local y profundizar el proceso de descentralización en el marco del Plan Nacional de Desarrollo. La distribución del producido de la explotación de recursos naturales introduce modificaciones en la distribución de los fondos, alejándolo de la igualdad per cápita consagrada en la LPP. La redistribución del IDH se convirtió en uno de los temas centrales del diálogo nacional (octubre de 2008).

⁹ La Nueva Constitución Política del Estado (NCPE) establece que una Ley Marco de Autonomía y Descentralización deberá regular el procedimiento para la elaboración de estatutos autonómicos y cartas orgánicas, la transferencia y delegación de competencias, el régimen económico financiero y la coordinación entre el nivel central y las entidades territoriales descentralizadas y autónomas (Art. 271). Este mandato se cumplió con la sanción de la Ley N° 031, de julio de 2010.

nivel central del Estado; (b) *Exclusivas*, aquellas en las que un nivel de gobierno tiene respecto de una determinada materia las facultades legislativa, reglamentaria y ejecutiva, pudiendo transferir y delegar estas dos últimas; (c) *Concurrentes*, aquellas en las que la legislación corresponde al nivel central del Estado y los otros niveles ejercen simultáneamente las facultades reglamentaria y ejecutiva; y (d) *Compartidas*, aquellas sujetas a una legislación básica de la Asamblea Legislativa Plurinacional cuya legislación de desarrollo corresponde a las entidades territoriales autónomas, de acuerdo con su característica y naturaleza.

La Ley N° 031 establece las responsabilidades para cada nivel de gobierno, incluyendo a los gobiernos indígenas originarios campesinos. En general le asigna al gobierno central la rectoría, planificación y la elaboración de políticas a nivel nacional. Confiere a los gobiernos departamentales la administración y gestión de los recursos y a los gobiernos locales la administración de la infraestructura (básicamente de establecimientos educativos y sanitarios), y la provisión de bienes y servicios locales (por ejemplo, agua potable y alcantarillado).

En la práctica, la interacción entre los tres niveles de gobierno es más compleja, operan concurrentemente en determinados sectores, no quedando claramente delimitadas las responsabilidades de cada nivel.

La Tabla 1 muestra la asignación de responsabilidades de gasto entre niveles de gobierno.

III. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGIA

Los estudios de medición del desempeño del sector público han seguido distintos enfoques (Gupta *et al.*, 1997). En un primer enfoque se han utilizado medidas por el lado de los *insumos* para proveer bienes: cantidad de empleados en cada actividad, gasto en cada actividad, etc. Estas medidas adolecen de fallas, ya que pueden existir ineficiencias traducidas en empleo, gasto, etc., que quedan ocultas en las medidas. En un segundo enfoque se ha utilizado la *producción* de bienes. Un tercer enfoque ha utilizado los *resultados* de las actividades del gobierno. Estos enfoques son parciales, ya que consideran por separado insumos, o productos, o resultados.

En este trabajo se consideran simultáneamente los *outcomes* (resultados) y los *inputs* (gasto realizado en cada actividad). Se sigue la metodología propuesta inicialmente por Tanzi *et al.* (1997) y Afonso *et al.* (2003) que definen el *desempeño* y la *eficiencia* del sector público. El *desempeño* se mide con indicadores que representan las *oportunidades* que brinda el gobierno a los ciudadanos resultantes de la provisión de bienes (indicadores de resultados en salud, educación, infraestructura, etc.)¹⁰. Para cada indicador de desempeño se considera el gasto en esa finalidad. La razón

¹⁰ Afonso *et al.* agrega los indicadores *musgravianos* que reflejan el comportamiento del sector público en las ramas de asignación, estabilización y distribución de Musgrave (1959).

TABLA 1

ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES ENTRE NIVELES DE GOBIERNO EN LOS SECTORES DE SALUD, EDUCACION Y SERVICIOS URBANOS

Nivel de gobierno	Educación	Salud	Servicios urbanos (agua potable y alcantarillado)
Gobierno central	Por medio del Ministerio de Educación y sus viceministerios, es responsable de las políticas y estrategias educativas y de las políticas de administración y gestión educativa y curricular. En la práctica, también se encarga de los recursos humanos (selección, contratación, política salarial).	Coordinación, elaboración de políticas sanitarias nacionales, fijar normas generales, planificación, rectoría del sistema único de salud y garantizar su funcionamiento. En la práctica, es responsable de la contratación y despido de personal. Además de fijar la política salarial.	Formular y aprobar el régimen de políticas, planes y programas de servicios básicos a nivel país, elaborar y financiar subsidiariamente proyectos de alcantarillado y agua potable con otros niveles autonómicos.
Departamentos	Mediante las Direcciones Departamentales de Educación les corresponde la implementación de las políticas educativas y de administración curricular en el departamento, así como la administración y gestión de los recursos en el ámbito de su jurisdicción. Son responsables de dotar, financiar y garantizar los servicios básicos, infraestructura, mobiliario, material educativo y equipamiento a los Institutos Técnicos y Tecnológicos en su jurisdicción.	Formular, junto con el nivel central, planes de salud, infraestructura y equipamiento de efectores del tercer nivel de complejidad, coordinar políticas y acciones con los municipios y universidades, cofinanciar políticas y planes de salud con el nivel central de gobierno y entidades territoriales autónomas.	Elaborar, financiar y ejecutar subsidiariamente planes y proyectos de agua potable y alcantarillado en conjunto con otros niveles de gobierno, colaborar con la asistencia técnica.
Municipios	Son responsables de dotar, financiar y garantizar los servicios básicos, infraestructura, mobiliario, material educativo y equipamiento de las Unidades Educativas de Educación Regular, Educación Alternativa y Especial, así como de las Direcciones Distritales y de Núcleo, en su jurisdicción.	Administrar infraestructura y equipamiento de establecimientos de primer y segundo nivel. Ejecutar las políticas de salud e implementar el sistema único de salud en su jurisdicción.	Ejecutar programas y proyectos. Elaborar, financiar y ejecutar proyectos de agua potable. Proveer servicios de agua potable y alcantarillado.

Fuente: Elaboración propia a base de Ley 031 de 2010, Burky y otros (1999) y Ahmad y García-Escribano (2010).

de los indicadores de desempeño y de gasto en cada finalidad relacionada constituye un indicador de *eficiencia* de cada país o provincia/municipio. El *índice global de eficiencia* es la sumatoria ponderada de los indicadores seleccionados. Se puede medir para un año o en un enfoque dinámico para años separados. En la misma línea, la OCDE (2015) ilustra las etapas que componen las actividades gubernamentales: (i) *inputs* (cuántos y qué tipo de insumos utiliza); (ii) procesos (qué y cómo); (iii) *outputs* (bienes y servicios que produce el gobierno); (iv) *outcomes* (el impacto de la actividad del gobierno en los ciudadanos)¹¹.

Para fijar ideas se presenta un desarrollo analítico simple. Se supone que los argumentos de la función de bienestar social, W , son los indicadores socioeconómicos (X_j) que miden *outcomes* (resultados) en los sectores educación, salud, infraestructura, etc., en los que el sector público está involucrado en la producción (P_j),

$$W = W[(X_1(P_1), X_2(P_2), \dots, X_J(P_J))] \quad (1)$$

$$\text{Con } dW/dX_j > 0 \text{ y } d^2W/dX_j^2 < 0.$$

El gobierno gasta (G_j) en insumos utilizados en la producción (P_j) para obtener resultados X_j ($j = 1, \dots, J$) que brindan bienestar social. Tres preguntas importantes son:

- i) Cuál es el impacto sobre el bienestar, en cada sector y total, del *outcome* X_j del *output* (P_j) sector público;
- ii) Cuál es el gasto (G_j) en *inputs* utilizados en la producción (P_j) en cada sector y el gasto total;
- iii) Cuál es la eficiencia (relación entre i) y ii)) en cada sector y la total.

Resumiendo: el gobierno utiliza factores productivos para obtener niveles de producción de distintos bienes (P_j)¹² que dan lugar a resultados (X_j) que se ponderan con a_j en la función de bienestar, siendo ($\sum a_j = 1$). El impacto sobre W viene dada por

$$W_i = \sum (a_j) \cdot (X_{ij}(P_{ij})) \quad (2)$$

El gasto realizado en cada sector j es (G_{ij}) y el total

$$G_i = \sum G_{ij}(P_{ij}) \quad (3)$$

¹¹ Bradford, Malt y Oates (1969) utilizan las denominaciones *inputs*, "D" *ouput* y "C" *output*. El gobierno utiliza factores productivos (*inputs*) para producir el "D" *ouput* que es la producción directa de bienes y servicios; ese *output*, en general difiere del "C" *output*, que es el que demandan los ciudadanos (*outcomes*). Un ejemplo es el siguiente: el "D" *ouput* es el número de días u horas de clase; el "C" *output* es el grado de conocimientos adquiridos por los alumnos.

¹² Hay una función de producción que relaciona la cantidad de insumos y sus precios con los niveles de producción P_j . En la función de bienestar del texto los argumentos son los X_j (*outcomes*) y no los P_j (*outputs*).

La eficiencia en cada sector es $E_{ij} = (W_{ij}/G_{ij})$ siendo la eficiencia global

$$E_i = \sum (b_j) \cdot (W_{ij}/G_{ij}) \quad (4)$$

Las b_j son las ponderaciones de la eficiencia de cada sector, con $\sum b_j = 1$.

El cambio en la eficiencia (ΔE_i) ante un cambio en $P_1(dP_1)$ resulta de

$$\Delta W/\Delta G_1 = [(dW/dX_1 \cdot dX_1/dP_1)]/(\Delta G_1/dP_1) = \text{variación en } W/\text{variación en } G_1$$

donde, para simplificar, se supone que todos los precios de los insumos han sido normalizados a la unidad y no se modifican a lo largo del período.

El subíndice i puede utilizarse, por un lado, para indicar distintos años y un mismo nivel de gobierno; por otro lado, puede indicar distintos países o distintos niveles del gobierno para un año dado; finalmente, puede utilizarse una combinación de los dos criterios.

Como se expresó antes, las medidas consideradas usualmente para medir el desempeño del gobierno son las que centran la atención en los insumos o gastos (G_{ij}), o en el *output*, o en el *outcome*. Este trabajo agrega la eficiencia (E_{ij}) que considera tanto el impacto sobre W_{ij} como sobre G_{ij} .

Es importante notar que mucha de la bibliografía aplicada reciente, que estudia el impacto de las políticas públicas y las acciones gubernamentales, se limita a los resultados. De esa forma se mide el beneficio de una política sin considerar los costos. Es un enfoque parcial, útil como primer paso, pero que tomado aisladamente puede llevar a conclusiones erróneas: una política puede tener un beneficio positivo pero con costos mayores, de modo que el beneficio neto sea negativo. Si solo se mira el lado del beneficio puede recomendarse la expansión de esas actividades que son ineficientes desde el punto de vista económico. Es necesario agregar el costo de las políticas y recordar a Pigou (1947) respecto de los costos relevantes: los costos directos (lo que paga el contribuyente al Estado) y los indirectos (los costos administrativos del Estado y de los contribuyentes, más el costo de eficiencia de los impuestos por las distorsiones que originan en la asignación de recursos. En este trabajo se miden los beneficios, los costos y la eficiencia definida como la relación entre esas dos medidas.

IV. CUANTIFICACIONES

1. Desempeño, gastos y eficiencia para el sector público consolidado

En esta sección se cuantifican indicadores de desempeño del sector público consolidado, considerando los tres niveles de gobierno (central, departamental y municipal). Los indicadores de desempeño, junto con los de gasto público, permiten obtener los indicadores de eficiencia definidos en la Sección III¹³.

¹³ No se cuenta con la información para la medición de la eficiencia productiva (relación de *inputs* a *outputs*). El número de observaciones tampoco permite realizar estimaciones, ya que son datos de nueve departamentos y tres censos.

Se recurre a la información estadística disponible para la construcción de los indicadores de desempeño, comparando datos del último censo (2012) con datos de los censos anteriores de 1992 y 2001. Los datos censales de 1992 son ilustrativos del período previo a la Ley de Participación Popular. Los otros dos años reflejan las situaciones pre y postincremento del precio del gas. En cuanto a los indicadores de gasto, la principal limitación es que la mayoría de los gobiernos locales se crean a partir de la ley, con lo que no se dispone de información para la comparación del período anterior y posterior a la ley. Por otra parte, es posible destacar que se evalúa el desempeño en sectores donde los tres niveles de gobierno tienen responsabilidad y donde el rol de los gobiernos locales era muy acotado antes de la LPP.

Se utilizan tres indicadores de desempeño (resultados) correspondientes a los sectores Salud, Educación e Infraestructura. En salud: mortalidad infantil, mortalidad materna y esperanza de vida; en Educación: inversa de la tasa de analfabetismo y años promedio de estudio; en vivienda y servicios urbanos: porcentajes de viviendas con conexión de energía eléctrica, con conexión de agua y con descarga a alcantarillados. Dentro de cada sector se utiliza la misma ponderación para cada indicador parcial (en salud y vivienda y servicios urbanos, un tercio cada uno; en educación, un medio cada uno). En todos los casos se trata de mediciones del *outcome*¹⁴.

Para construir el indicador sintético de desempeño se utilizan dos ponderaciones: por igual cada uno de los sectores o según la importancia en el gasto de los tres sectores. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

Los ocho indicadores y los tres sectoriales muestran importantes crecimientos entre 1992 y 2001 y entre 2001 y 2012. El indicador sintético en 2012 es aproximadamente el doble del de 1992 (índices 187,8 y 210,5 según las ponderaciones en 2012, base 100 en 1992). Si estos resultados se asocian directamente con las políticas implementadas en el período, en especial con las políticas de descentralización, el impacto ha sido positivo. La mejora ha sido mayor entre 2001 y 2012 (alrededor de 60%) que entre 1992 y 2001 (alrededor de 30%). El desempeño ha mejorado a una tasa anual acumulativa del 3,8% entre puntas y del 2,6% (entre 1992 y 2001) y 4,6% (entre 2001 y 2012), que puede adjudicarse a la maduración del proceso de descentralización.

Como se expresó antes, para calcular el impacto económico-social de una política o acción gubernamental es necesario considerar también el lado de los costos, que se miden con el gasto público en cada sector en términos del producto interno bruto. En la Tabla 3 se presenta la información utilizando promedios rezagados para contemplar que la diferencia entre el momento del gasto y la producción del beneficio; el promedio

¹⁴ Es factible señalar que los indicadores que se calculan son *proxies* de las dimensiones que se pretenden medir. La disponibilidad de información es un condicionante al momento de construir indicadores representativos. En línea con lo planteado por Aled ab Iorwerth (2006), los indicadores de desempeño no son una medida perfecta del *outcome*, pero podrían ser *proxies* razonables. En tal sentido, vale la reflexión de Caplan (1998): *it is better to measure the right thing approximately than the wrong thing precisely*.

TABLA 2
INDICADORES DE DESEMPEÑO SELECCIONADOS A NIVEL AGREGADO

Indicadores	Valores nominales			Valores ajustados (se calcula la inversa del indicador señalado con (*))			Base 1992 = 100		
	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012
Salud							100,0	138,5	152,3
Tasa de mortalidad infantil (1 años, cada mil nac. vivos) (*)	75	54	50	0,013	0,019	0,020	100,0	138,9	150,0
Tasa de mortalidad materna (c/10 mil hab.) (*)	390	229	200	0,003	0,004	0,005	100,0	170,3	195,0
Esperanza de vida al nacer (años)	60,03	63,84	67,15	60,0	63,8	67,2	100,0	106,3	111,9
Educación							100,0	136,6	270,6
Año promedio de estudios (19 años o mas)	6,1	7,4	9,0	6,1	7,4	9,0	100,0	122,6	148,0
Tasa de analfabetismo (%) (*)	20,0	13,3	5,1	0,050	0,075	0,196	100,0	150,7	393,1
Vivienda y serv. Urbanos							100,0	119,3	140,5
% de viviendas con energía eléctrica de red	56,0	64,4	79,4	56,0	64,4	79,4	100,0	115,0	141,8
% de viviendas con conexión a agua por cañería de red	47,1	62,3	68,3	47,1	62,3	68,3	100,0	132,1	144,9
% de viviendas con descarga a alcantarillado	42,8	47,4	57,6	42,8	47,4	57,6	100,0	110,8	134,7
Indicador sintético (ponderando todos por igual)							100,0	131,5	187,8
Indicador sintético (ponderando según part. en el gasto)							100,0	128,9	210,5

Fuente: Elaboración propia a base de datos de los censos nacionales y estadísticas de INE.

TABLA 3

GASTO PUBLICO CONSOLIDADO DE LOS TRES SECTORES SELECCIONADOS.
EN % DEL PIB

Gasto social consolidado	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010
	En % del PIB			Base 1992 = 100		
Salud	1,7	1,3	2,1	100,0	75,8	124,3
Educación	3,7	4,1	5,3	100,0	111,8	143,9
Vivienda y servicios básicos	0,6	1,2	1,0	100,0	208,9	174,5
Total sectores seleccionados	5,9	6,6	8,3	100,0	111,1	141,3

Nota: El gasto en salud es neto de seguridad social y el gasto en educación no incluye universidades.
Fuente: Elaboración propia a base de datos de UDAPE.

es útil también para compensar fluctuaciones anuales. Los resultados indican que, en general, los gastos aumentaron en los tres sectores (para el total de los tres sectores el 11,1% entre 1990-92 y 1995-99 y 41,3% entre 1990-92 y 2006-2010).

La eficiencia se mide comparando los beneficios y los gastos. Los resultados se muestran en la Tabla 4. Entre puntas ha mejorado la eficiencia en los sectores salud (22,5%), educación (88%¹⁵) y, en sentido contrario, se observa un decrecimiento en vivienda y servicios urbanos (−19,5%). El indicador sintético muestra mejoras entre el 32,9% y 48,9%, según el ponderador¹⁶. La diferencia en la evolución de la eficiencia entre los sectores puede asignarse, al menos parcialmente, a las características de la producción. Hay mejoras en salud que pueden obtenerse en forma relativamente rápida para algunas poblaciones (p.ej. en mortalidad infantil y materna), aunque luego aumenten las dificultades al agregarse poblaciones con necesidades más complejas. En cambio, en educación, la obtención de resultados demanda más tiempo (hasta que se completen años de educación). En forma similar, lleva más tiempo obtener resultados en vivienda y servicios urbanos.

¹⁵ Una forma de interpretar este resultado es la siguiente: la eficiencia en educación aumentó 88% debido a los aumentos del 170,6% en el desempeño y del 43,9% en el gasto en términos del PIB. La elasticidad de arco desempeño-gasto es igual a 3,9 indicando que la eficiencia aumenta cuando aumenta el gasto. La misma interpretación para los otros sectores y para los indicadores sintéticos.

¹⁶ Una forma alternativa es considerar el costo medio de los resultados (indicador sintético).

TABLA 4

INDICADORES DE EFICIENCIA:
RELACION ENTRE INDICADORES DE DESEMPEÑO Y DE GASTO PUBLICO
EN LOS TRES SECTORES

Relaciones de indicadores	1992	2001	2012
Indicador salud /Gasto total en salud	100,0	182,6	122,5
Indicador educación / Gasto total en educación	100,0	122,2	188,0
Indicador vivienda y ss. urbanos/ Gasto total en viv. y ss. urb.	100,0	57,1	80,5
Indicador sintético / Gasto (1)	100,0	118,3	132,9
Indicador sintético / Gasto (2)	100,0	116,1	148,9
(GM+GD)/ GT (sin emp.) (base 1992=100)	100,0	158,5	203,2
GM / (GM+GD) (base 1992=100)	100,0	272,2	447,1

(1) Ponderando todos los sectores iguales.

(2) Ponderaciones en función de la participación relativa de cada sector en el gasto.

Referencias: GM: gobiernos municipales; GD: gobiernos departamentales; GC: gobierno central. El gobierno general comprende al sector público no financiero sin las empresas públicas.

Los coeficientes de descentralización en las dos últimas filas de la Tabla 4 sugieren, preliminarmente, que existe asociación positiva a nivel global entre la descentralización fiscal y la eficiencia.

2. Desempeño, gastos y eficiencia por departamentos (departamento y sus municipalidades)

En esta subsección se desagregan los indicadores a nivel de cada uno de los nueve departamentos. En la Tabla 5 se calculan las diferencias de desempeño entre los departamentos para distintos momentos; los valores superiores (inferiores) a 100 indican que el desempeño es mayor (menor) en ese departamento con relación al promedio. Las diferencias interdepartamentales –medidas con el coeficiente de variación– disminuyen a lo largo del tiempo en los sectores salud y vivienda y servicios urbanos y aumentan en educación. Para los indicadores sintéticos las diferencias disminuyen.

En la Tabla 6 se presenta la evolución del desempeño, para cada departamento y para el promedio, entre 1992 (base) y los años 2001 y 2012. El desempeño mejoró en todos los departamentos. La mejora –ponderando cada función según su participación en el gasto– fue del 112,7% a nivel de todo el país entre 1992 y 2012. En ocho departamentos la mejora fue relativamente similar a la agregada para el país. Pando se destaca por las mejoras observadas del orden del 267,4%, versus el

TABLA 5
INDICADORES DE DESEMPEÑO. POSICION RELATIVA DE LOS DEPARTAMENTOS.
TOTAL = 100

Departamento	Salud (1)			Educación (2)			Vivienda y Ss. Básicos (3)			Total (Ponderando todos los sectores iguales)			Total (Ponderando sectores por part. % del gasto)		
	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012
Chuquisaca	91	95	100	62	64	67	74	80	90	76	79	86	74	75	82
La Paz	104	101	105	113	111	108	107	104	103	108	105	105	107	108	106
Cochabamba	97	94	99	97	95	99	96	96	90	97	95	96	96	95	97
Oruro	78	87	92	121	116	118	114	93	94	104	99	101	112	105	106
Potosí	76	78	83	60	57	59	66	67	84	67	67	75	66	61	69
Tarija	115	114	118	94	94	93	107	114	115	105	108	109	107	103	107
Santa Cruz	119	112	117	147	146	151	130	121	116	132	127	128	131	135	136
Beni	90	105	110	130	125	133	78	71	77	99	100	107	84	107	117
Pando	93	102	107	92	123	168	51	67	67	78	97	114	56	106	123
Total país	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Devío est. Coef. de var.	15 0,16	12 0,12	11 0,11	29 0,29	29 0,28	36 0,33	26 0,28	21 0,23	16 0,18	20 0,21	17 0,17	16 0,15	24 0,26	21 0,21	20 0,19

(1) Se utilizaron la inversa de la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida al nacer.
(2) Se utilizaron la inversa de la tasa de analfabetismo y los años promedio de estudio.
(3) Se utilizó el % de viviendas con energía eléctrica de red, con descarga de alcantarillado y con conexión a agua por cañería de red.

TABLA 6

INDICADORES DE DESEMPEÑO. EVOLUCION POR DEPARTAMENTOS.
1992 = 100

Departamento	Salud (1)			Educación (2)			Vivienda y Ss. Básicos (3)			Total (Ponderando todos los sectores iguales)			Total (Ponderando sectores por part. % del gasto)		
	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012
Chuquisaca	100	128,8	147,1	100	137,8	266,9	100	170,3	206,4	100	145,6	206,8	100	143,3	229,5
La Paz	100	119,1	132,3	100	134,8	255,9	100	142,9	157,0	100	132,2	181,7	100	134,1	207,1
Cochabamba	100	117,9	134,0	100	133,9	272,6	100	118,4	130,2	100	123,4	178,9	100	128,0	214,0
Oruro	100	139,2	160,9	100	131,7	265,2	100	184,1	207,9	100	151,7	211,3	100	151,1	229,6
Potosí	100	126,0	146,6	100	128,5	244,6	100	188,2	237,2	100	147,6	209,5	100	134,2	223,1
Tarija	100	121,6	134,7	100	136,8	260,8	100	129,3	148,0	100	129,2	181,2	100	132,0	209,5
Santa Cruz	100	115,6	128,8	100	135,8	283,4	100	86,6	105,4	100	112,7	172,5	100	122,9	209,9
Beni	100	146,8	166,6	100	131,3	278,7	100	73,6	103,2	100	117,2	182,8	100	120,9	223,1
Pando	100	136,4	155,0	100	185,9	563,2	100	110,0	137,4	100	144,1	285,2	100	157,2	367,4
Total país	100	122,6	130,9	100	136,6	270,6	100	119,3	140,5	100	126,2	180,7	100	130,6	212,7

(1) Se utilizaron la inversa de la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida al nacer.

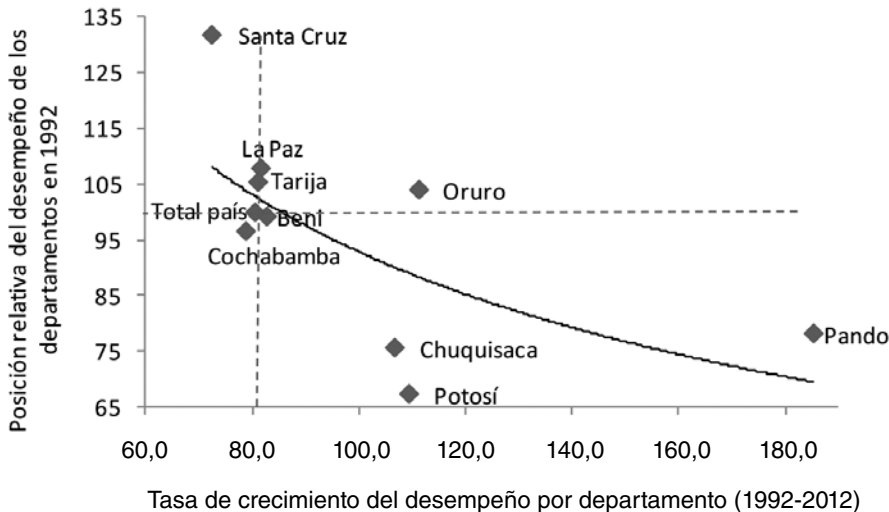
(2) Se utilizaron la inversa de la tasa de analfabetismo y los años promedio de estudio.

(3) Se utilizó el % de viviendas con energía eléctrica de red, con descarga de alcantarillado y con conexión a agua por cañería de red.

112,7% del promedio. Resultados similares se obtienen si se ponderan por igual los tres sectores.

Esta evolución similar se verifica pese a que en el año base las diferencias de desempeño por departamentos eran significativas. En la Figura 2 se muestra la relación entre la posición relativa de los departamentos en el año base 1992 y la tasa de crecimiento del desempeño observado en 2012 (ponderando por igual a todos los indicadores). Los departamentos con desempeño por debajo del promedio en 1992 son los que muestran, en general, mayor tasa de crecimiento entre 1992 y 2012 (principalmente Pando, Chuquisaca y Potosí). Por el contrario, el departamento de Santa Cruz, que inicialmente presentaba la mejor posición relativa, exhibe la menor tasa de crecimiento en el indicador agregado de desempeño. Hay un proceso de *catch-up* o convergencia sugerido por la relación negativa entre las dos variables. Este resultado se puede explicar por rendimientos decrecientes a escala. Es esperable que en aquellos departamentos con mayor grado de desarrollo sea más costoso incrementar marginalmente su desempeño.

FIGURA 2
DESEMPEÑO DEPARTAMENTOS:
POSICION INICIAL (1992) Y VARIACION EN EL TIEMPO
(1992-2012)



En las dos tablas siguientes se incluye la información del gasto público en términos del PBG, de los tres niveles de gobierno, para cada uno de los tres sectores y el total. La estructura relativa del gasto se incluye en la Tabla 7 y la evolución en la Tabla 8.

Hay importantes diferencias en la posición relativa de los departamentos en los tres momentos de tiempo analizados. De los cuatro departamentos con gasto superior al promedio en 1990-92, tres perdieron posición relativa (La Paz, Oruro y Potosí); de los cuatro que estaban por debajo del promedio, tres aumentaron su posición relativa (Cochabamba, Santa Cruz y Pando) y uno la disminuyó (Tarija); Chuquisaca, con gasto igual al promedio en 1990-92, aumentó su participación.

La evolución del gasto (Tabla 8) muestra importantes incrementos entre 1990-92 y 1995-99 (11%) y entre 1990-92 y 2006-2010 (41%). Solo dos departamentos registran disminución entre las dos últimas observaciones (Tarija y Potosí). En el caso más relevante (Tarija) se observa un importante crecimiento de su producto bruto geográfico, impulsado por el aumento de precios de los hidrocarburos que explican la disminución.

La Figura 3 relaciona la posición inicial de los departamentos en el gasto público social con la tasa de crecimiento. La relación observada es negativa, indicando que, en general, los departamentos con menor posición relativa inicial son los que muestran mayores tasas de crecimiento del gasto.

Los indicadores de eficiencia a nivel de departamentos se presentan en las Tablas 9 (posición relativa de cada departamento) y 10 (evolución).

En la Figura 4 se presenta la posición relativa inicial (1992) y la tasa de variación de la eficiencia por departamentos.

Con ponderación de cada sector igualitario, se observa que hay aumentos en la eficiencia entre 1992 y 2012, salvo ligera disminución en Chuquisaca y más importante en Beni, que disminuye 20,8%¹⁷. Departamentos que parten de una situación similar en cuanto a eficiencia muestran tasas de variación muy distintas. Con ponderaciones según el tamaño del gasto la única disminución muy leve (1%) se verifica en Beni.

Si bien el número de observaciones y la disponibilidad de datos no permiten realizar estimaciones estadísticas robustas, se calculó la relación logarítmica entre la posición inicial y tasa de crecimiento en el tiempo de las variables. Los resultados se muestran en la Tabla 11. El signo negativo indica que los departamentos con mejor posición inicial exhiben una menor tasa de crecimiento de la eficiencia.

¹⁷ Los hechos que se destacan corresponden al indicador de eficiencia para el total de sectores, ponderándolos a todos por igual. Si se toma para el análisis los indicadores que ponderan a todos los sectores en función de su participación en el gasto total, se observan diferentes valores. En el caso de Beni, la caída en la eficiencia estaría en el orden del 1%.

TABLA 7
GASTO PUBLICO DE LOS TRES SECTORES, CONSOLIDADO, EN TERMINOS DEL PBG.
POSICION RELATIVA DE LOS DEPARTAMENTOS.
TOTAL=100

Departamento	Salud			Educación			Vivienda y Ss. Básicos			Total		
	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010
Chuquisaca	109,0	125,2	192,3	94,6	74,1	134,9	109,0	93,9	127,1	100,0	87,6	148,2
La Paz	107,4	105,0	82,4	108,2	117,4	104,9	107,4	113,0	109,1	107,9	114,2	99,8
Cochabamba	96,1	82,3	93,1	93,7	99,0	119,5	96,1	105,8	113,7	94,6	97,0	112,2
Oruro	101,1	71,4	99,8	114,0	102,8	86,8	101,1	191,2	91,0	109,1	113,0	90,6
Potosí	178,6	159,0	121,1	170,8	223,1	141,3	178,6	84,8	129,2	173,8	185,4	134,8
Tarija	89,5	143,8	91,8	86,4	111,0	40,3	89,5	150,5	40,4	87,6	124,5	53,1
Santa Cruz	78,3	75,9	85,5	81,1	65,2	90,3	78,3	54,1	95,2	80,0	65,2	89,7
Beni	103,9	184,6	214,3	113,1	103,8	171,8	103,9	141,5	144,3	109,6	126,3	179,0
Pando	81,2	239,5	271,7	70,9	131,6	101,2	81,2	147,3	119,3	74,8	155,3	145,8
Total país	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Desvío est.	30	56	69	29	46	38	30	41	30	29	36	38
Coef. de var.	0,30	0,56	0,69	0,29	0,46	0,38	0,30	0,41	0,30	0,29	0,36	0,38

TABLA 8
GASTO PUBLICO DE LOS TRES SECTORES, EN TERMINOS DEL PBG.
EVOLUCION 1992=100

Departamento	Salud			Educación			Vivienda y Ss. Básicos			Total		
	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010	Prom. 90-92	Prom. 95-99	Prom. 2006-2010
Chuquisaca	100	87	219	100	88	205	100	180	204	100	97	209
La Paz	100	74	95	100	121	140	100	220	177	100	118	131
Cochabamba	100	65	120	100	118	184	100	230	206	100	114	168
Oruro	100	54	123	100	101	110	100	395	157	100	115	117
Potosí	100	68	84	100	146	119	100	99	126	100	119	110
Tarija	100	122	128	100	144	67	100	351	79	100	158	86
Santa Cruz	100	74	136	100	90	160	100	144	212	100	91	158
Beni	100	135	256	100	103	219	100	284	242	100	128	231
Pando	100	224	416	100	208	206	100	379	256	100	231	275
Total país	100	76	124	100	112	144	100	209	174	100	111	141

FIGURA 3

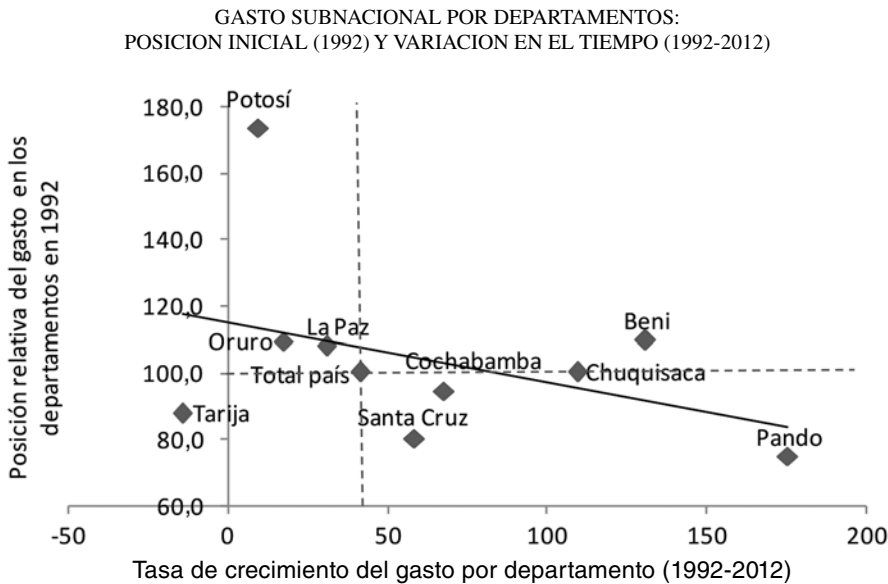


FIGURA 4

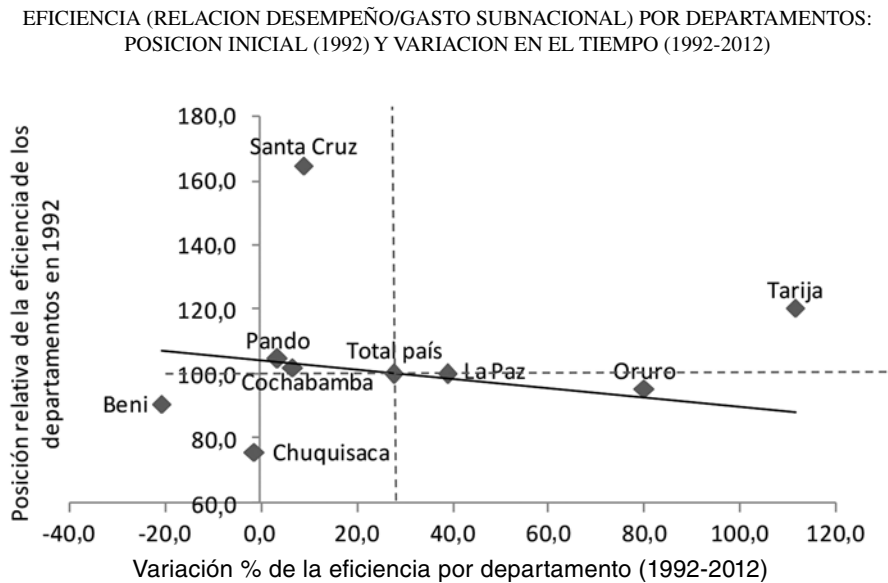


TABLA 9
INDICADORES DE EFICIENCIA. POSICION RELATIVA DE CADA DEPARTAMENTO.
TOTAL = 100

Departamento	Salud			Educación			Vivienda y Ss. Básicos			Total (Ponderando todos los sectores iguales)			Total (Ponderando sectores por part. % del gasto)		
	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012
Chuquisaca	83,3	75,8	51,9	65,8	85,7	49,5	68,1	85,1	71,1	75,7	90,7	57,8	72,2	86,1	53,9
La Paz	96,8	96,5	127,1	104,3	94,9	102,8	99,5	91,7	94,1	100,0	92,3	105,2	101,8	94,7	106,7
Cochabamba	101,3	114,3	106,2	103,5	96,1	83,1	99,4	90,9	78,8	102,2	98,0	85,5	102,5	98,1	87,3
Oruro	77,0	121,8	92,2	105,8	113,1	135,4	112,4	48,8	103,5	95,4	87,5	111,8	99,7	93,4	119,0
Potosí	42,5	49,0	68,4	35,1	25,6	41,9	37,1	78,6	64,7	38,8	36,3	55,8	37,6	33,1	49,9
Tarija	128,6	79,4	128,5	108,7	84,8	230,0	119,9	76,0	285,7	120,4	86,3	204,7	115,7	82,7	199,0
Santa Cruz	151,9	147,8	136,6	180,8	224,0	167,5	166,2	224,6	122,1	164,8	194,0	142,8	171,7	206,6	154,5
Beni	86,1	56,9	51,3	114,9	120,3	77,6	75,4	49,9	53,5	90,6	79,3	59,6	104,3	85,6	67,5
Pando	114,0	42,6	39,4	129,4	93,7	166,0	62,2	45,1	56,2	104,6	62,6	78,2	117,1	68,9	89,1
Total país	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Desvío est.	32	36	38	40	52	62	38	54	72	34	43	49	36	46	49
Coef. de var.	0,32	0,36	0,38	0,40	0,52	0,62	0,38	0,54	0,72	0,34	0,43	0,49	0,36	0,46	0,49

TABLA 10
INDICADORES DE EFICIENCIA POR DEPARTAMENTO.
EVOLUCION. 1992 = 100

Departamento	Salud			Educación			Vivienda y Ss. Básicos			Total (Ponderando todos los sectores iguales)			Total (Ponderando sectores por part. % del gasto)		
	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012	1992	2001	2012
	100	147,8	67,0	100	157,4	130,1	100	94,6	101,4	100	149,7	98,8	100	145,7	106,0
Chuquisaca	100	160,6	138,7	100	111,1	183,4	100	65,0	88,6	100	112,5	139,0	100	113,5	166,4
La Paz	100	181,6	111,3	100	113,3	148,5	100	51,5	63,1	100	108,3	106,7	100	112,4	135,2
Cochabamba	100	259,9	131,2	100	130,7	242,0	100	46,6	132,5	100	131,9	180,2	100	129,4	195,9
Oruro	100	186,6	174,0	100	88,1	205,5	100	189,7	187,9	100	124,5	191,0	100	112,3	202,3
Potosí	100	99,8	105,6	100	95,3	389,1	100	36,8	188,1	100	81,8	211,5	100	83,4	229,2
Tarija	100	157,2	94,8	100	151,1	176,9	100	60,0	49,6	100	124,4	108,9	100	136,7	141,4
Santa Cruz	100	108,9	65,0	100	128,0	127,5	100	25,9	42,6	100	91,6	79,2	100	96,7	98,9
Beni	100	61,0	37,3	100	89,5	274,0	100	29,0	53,6	100	62,5	103,5	100	68,5	120,6
Pando	100	161,7	105,3	100	122,2	188,0	100	57,1	80,5	100	113,6	127,8	100	117,7	155,8
Total país	100	161,7	105,3	100	122,2	188,0	100	57,1	80,5	100	113,6	127,8	100	117,7	155,8

TABLA 11

RELACION ENTRE CRECIMIENTO 1992-2001 Y
POSICION INICIAL DE LOS DEPARTAMENTOS
(Para desempeño, gasto y eficiencia)

Variable	Elasticidad	t test	P-value
Desempeño	-0,94	-2,52	0,036
Gasto	-2,99	-5,87	0,001
Eficiencia	-1,38	-3,15	0,02

Nota: Se calcularon regresiones MCO con las variables en logaritmo.

Variable endógena: variación en el tiempo.

Variable exógena: posición relativa inicial.

V. DISCUSION Y CONCLUSIONES

La eficiencia es una de las dimensiones a considerar cuando se estudia la calidad del sector público. La eficiencia se define como la relación entre los resultados (*outcomes*) de las acciones gubernamentales y sus costos. La medición del desempeño se ha centrado en el lado de los insumos o de los *outputs* en forma separada. Mucha de la bibliografía aplicada reciente, que estudia el impacto de las políticas públicas y las acciones gubernamentales, se limita a los resultados. De esa forma se mide el beneficio de una política sin considerar los costos. Es un enfoque parcial, útil como primer paso, pero que tomado aisladamente puede llevar a conclusiones erróneas: una política puede tener un beneficio positivo pero con costos mayores, de modo que el beneficio neto sea negativo. Si solo se mira el lado del beneficio puede recomendarse la expansión de esas actividades que son ineficientes desde el punto de vista económico.

Las cuantificaciones de este trabajo revelan importantes mejoras en el desempeño de Bolivia en tres sectores: educación, salud, y vivienda y servicios urbanos. A nivel agregado de todo el país la mejor se ubica, en el período 1992-2012, entre 87,8% y 110% según los ponderadores (Tabla 2). Entre los mismos años, el desempeño mejora en todos los departamentos (Tabla 5).

El desempeño, medido vía la mejora en la provisión de los servicios, es parcial. Es necesario agregar el costo de las políticas y contemplar la eficiencia de las prestaciones. Con esa finalidad se cuantificó el gasto correspondiente a cada uno de los sectores. Se consideró una medida relativa del gasto, en términos del PIB. A nivel agregado (Tabla 3) el gasto así medido aumentó 11% entre 1990-92 y 1995-99 y 41% entre 1990-92 y 2006-2010. A nivel de departamentos (Tabla 7) también aumentó. Entre 1990-92 y 2006-2010 solo disminuyó (14%) en Tarija, debido al notable crecimiento de su PBG consecuencia del incremento en el precio de los hidrocarburos.

La relación entre el desempeño y el gasto da la medida de eficiencia que se ha utilizado en este trabajo. A nivel agregado, los resultados se muestran en la Tabla 4. Entre puntas la eficiencia ha mejorado en los sectores salud (22,5%), educación (88%) y, en sentido contrario, se observa un decrecimiento en vivienda y servicios urbanos (-19,5%). El indicador sintético muestra mejoras entre el 32,9% y 48,9%, según el ponderador. La diferencia en la evolución de la eficiencia entre los sectores se puede asignar, al menos parcialmente, a las características de la producción. A nivel de departamentos la eficiencia es muy diferente y también lo es su evolución. En particular se debe destacar que departamentos con situación muy similar en el punto inicial exhiben tasas de variación muy distintas.

Una cuestión intrigante es la relación de estas medidas con el proceso de descentralización que se llevó a cabo en el período¹⁸. Los desarrollos anteriores sugieren, al menos preliminarmente, que existe asociación positiva entre la descentralización fiscal y las medidas de desempeño. Esta conclusión preliminar coincide con Faguet (2004) que compara la provisión central con la descentralizada de la inversión en varios sectores. Su conclusión es que la inversión estuvo concentrada en las capitales de los departamentos antes de la Ley de Participación Popular y luego se distribuyó más igualitariamente entre los municipios. La ley cambió drásticamente el patrón de distribución territorial de la inversión, y la inversión en los distintos sectores respondió a necesidades (determinantes). Por ejemplo, las municipalidades con mayor tasa de analfabetismo son las que aumentaron más la inversión en educación, etc. Faguet se concentra en la distribución de la inversión (que es una medida del lado del gasto), en tanto que el trabajo presente enfatiza el efecto del gasto sobre desempeño-gasto-eficiencia.

Burki y otros (1999) consideran que un rasgo a destacar de la descentralización en Bolivia (distinto a la descentralización en cualquier otro país de América Latina y el Caribe) es el rol de la organización de la sociedad civil en las decisiones de asignación de recursos y acciones de control a nivel local. Como resultado de ello, ha sido marcado el crecimiento de las organizaciones participativas durante los primeros años de vigencia de la Ley de Participación Popular (1994) y los ciudadanos han demostrado un alto interés en la planificación y supervisión de las inversiones locales de los gobiernos municipales. Faguet (2012), al estudiar los efectos de la descentralización a nivel municipal, asigna un rol central a diferencias en las variables político-sociales (organizaciones ciudadanas, intereses económicos y actores políticos interactuando en la toma de decisiones). Estas diferencias pueden explicar las encontradas en este trabajo a nivel de departamentos en cuanto a eficiencia.

¹⁸ Ver Tabla 12 del Anexo.

Sin embargo, la evaluación de los efectos de la descentralización ha generado opiniones diferentes entre los autores. Mesa Gisbert concluye que la nueva Constitución Política (2009) da un paso político-social de importancia al reconocer a las naciones y pueblos indígenas originarios campesinos, pero no se observan avances significativos en el proceso de descentralización a nivel subnacional y local (ver Tabla 12 del Anexo). Según Mesa Gisbert¹⁹: *Se trata del hecho de que el Gobierno al que le tocó ejecutar el proyecto autonómico reivindicado históricamente e impulsado a partir de 2003 no contemplaba en su concepción un modelo autonómico global, ya que por su naturaleza creía en el centralismo (inspirado en el “centralismo democrático” de origen marxista)*. Para tratar de entender esta visión centralista del gobierno se puede pensar que los gobiernos locales se encuentran en desarrollo, muchos de ellos con capacidades fiscales incipientes. Estos tomaron impulso recién a partir de la Ley de Participación Popular (1994) y a partir de entonces es que empezaron paulatinamente a desarrollar sus capacidades gerenciales. Mientras tanto, el gobierno central debe tener una presencia más marcada. Inchauste (2009)²⁰ concluye que el objetivo de equidad de la descentralización no ha sido logrado. No encuentra evidencia de que el incremento del gasto por municipalidades haya tenido impacto positivo en indicadores sociales. Adjudica este resultado a que el gasto de todos los niveles de gobierno ha sido pobremente focalizado, mala gestión y mala asignación de responsabilidades entre el gobierno central y los gobiernos subnacionales. Ahmad y Brosio (2009) señalan que no se puede afirmar que las transferencias con asignación específica representen las preferencias de las comunidades. La reorientación de los fondos es el resultado de las actuaciones del gobierno central y no de lo que hagan las administraciones locales. Ahmad y García Escribano (2010) resaltan que “la asignación de responsabilidades de gasto que ha predominado en Bolivia durante la mayor parte de la década actual es evidente, y que la estructura de superposiciones imperante deja muy pocas responsabilidades a los municipios en materia de atención de salud y educación”, “En el caso de la educación básica, los gobiernos locales se ocupan apenas de algunas operaciones relacionadas con el mantenimiento y la reparación de instalaciones, mientras que el gobierno central se encarga de pagarles a los maestros, a los departamentos por contratarlos y a los municipios por verificar las horas trabajadas. De ese modo, es difícil saber qué nivel de gobierno es responsable por la educación primaria...”.

Estas opiniones opuestas pueden compatibilizarse con avances en la investigación. Pero algunos hechos deben tenerse en cuenta. En primer lugar, como surge de los trabajos de Faguet y el Banco Mundial, la participación ciudadana se incrementó notablemente como consecuencia de la LPP, lo que en sí mismo es un resultado positivo. Bird y Vaillancourt 1998, p. 4) consideran que *Whatever the precise outcomes of adopting a decentralized (in the sense of devolved) system of decision-making,*

¹⁹ En Zuazo, Faguet y Bonifaz (2012).

²⁰ Las estimaciones pueden tener grandes errores, como expresa la autora en la nota de pie 7 de su trabajo.

such outcomes are presumed, from this perspective, to be satisfactory because the process itself is intrinsically desirable. Local people may make wrong decisions from the perspective of the central government or of an outside observer, but if they make them, the decision must, by definition, be assumed to be right for them. From this perspective, then, decentralization is intrinsically good because institutionalized the participation of those affected by local decisions. The results of a good process must themselves be good. En segundo lugar, La Porta *et al.* (1998) presentan evidencia de que la calidad del gobierno, entre países, depende de la influencia de las circunstancias históricas, capturadas por las heterogeneidades étnico-lingüísticas, orígenes legales y religión. Faguet documenta claramente que los resultados a nivel de municipalidades en Bolivia son diferentes según la organización ciudadana, los intereses económicos y los factores políticos que interactúan en la toma de decisiones. En tercer lugar, el hecho exógeno detallado en la Sección II, debido al notable incremento del precio de los hidrocarburos en la década de los 2000, modificó notablemente la distribución del financiamiento de los departamentos y municipalidades previsto en la LPP. Esta ley consagró como criterio de distribución a la población, que implica igualdad per cápita. El incremento en el precio de los hidrocarburos modificó sustancialmente la distribución, ya que los fondos provenientes del impuesto sobre los combustibles se distribuyen entre las jurisdicciones en las que están ubicados los yacimientos. El total de transferencias a gobiernos subnacionales se apartó de la igualdad per cápita: Tarija obtuvo 4,5 veces lo que recibía el promedio, Pando 4,3 veces, en tanto que en el otro extremo La Paz obtuvo 46% menos que el promedio.

La principal conclusión de este trabajo es una *presunción* de existencia de relación positiva entre desempeño en los sectores salud, educación, y vivienda y servicios urbanos y descentralización. Con la mejora en el desempeño aumentó también la participación política de los ciudadanos, de modo que puede concluirse, preliminarmente, que el país se movió en uno de los intervalos positivos de la frontera del federalismo de Inman y Rubinstein (1997)²¹. El aumento de la participación política no tuvo el mismo efecto en todas las jurisdicciones, como demuestra Faguet, debido a la distinta interacción de las variables que influyen en la toma de decisiones. La medida del desempeño se debe complementar con la de eficiencia. En este caso el resultado de mejoría se mantiene pero es de menor magnitud a nivel global y muestra diferencias entre los departamentos que quedan ocultos cuando se utilizan solo las medidas de desempeño.

Como en toda investigación aplicada, el trabajo tiene limitaciones que se originan, fundamentalmente, en la falta de información. Pero utilizando la información disponible se llega a resultados que pueden ser contrastados en futuras investigaciones. Resta para

²¹ Participación política y eficiencia son objetivos conflictivos de modo que, en general, la tasa marginal de transformación es negativa. Pero partiendo de un modelo centralizado el paso a la descentralización permite obtener ganancias en la participación popular (p. ej. mayor número de unidades de gobierno próximas a la gente, con autoridades elegidas por el voto en las urnas) y en la eficiencia (p.ej. las que surgen del teorema de la descentralización de Oates (1972).

la agenda futura de investigación encontrar factores explicativos de las diferencias entre departamentos. Además de las variables políticas antes mencionadas se debe agregar el cambio en la situación fiscal interdepartamental por modificaciones introducidas en el financiamiento subnacional, p.ej., la filosofía central de la LPP en cuanto al reparto de fondos (igual per cápita) se modificó significativamente como consecuencia del criterio utilizado para distribuir las transferencias entre los departamentos y las municipalidades (basados en la ubicación de los yacimientos).

VI. REFERENCIAS

- AFONSO, A., L. SCHUKNECHT, and V. TANZI (2003). "Public sector efficiency: an international comparison", *European Central Bank, Working Paper* N° 242, <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp242.pdf>.
- AHMAD, E. and G. BROSIO (2009). "Does decentralization enhance service delivery and poverty reduction?". E. Elgar.
- AHMAD, E. y M. GARCIA ESCRIBANO (2010): "Economía política de la descentralización y gobernabilidad", en De la Cruz, R., C. Pineda y C. Pöschl (eds., 2010), https://issuu.com/idb_publications/docs/book_es_11998.
- ALED AB IORWERTH (2006). "How to measure government productivity: a review article on Measurement of government output and productivity for the national accounts (The Atkinson Report)", *International Productivity Monitor. Centre for the Study of Living Standards*, vol. 13, <http://www.csls.ca/ipm/13/IPM-13-Iorwerth-e.pdf>.
- ATKINSON, A. (2005). "Measurement of UK government output and productivity for national accounts", *Journal of the Statistical and Social Inquiry Society of Ireland*, Vol. XXXIV.
- BRADFORD, D.F., H.A. MALT and W.E. OATES (1969). "The rising cost of local public services: some evidence and reflexions", *National Tax Journal*, June.
- BURKI, S., G. PERRY y W. DILLINGER (1999). "Más Allá del Centro: La Descentralización del Estado". Banco Mundial, <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/1999/07/5341845/beyond-center-decentralizing-state-mas-alla-del-centro-la-descentralizacion-del-estado>
- CAPLAN, D. (1998). "Measuring the output of Non-Market Services". *Economic Trends* 539, October, pp. 45-49.
- DE LA CRUZ, R., C. PINEDA y C. PÖSCHL, editores (2010). *La Alternativa Local. Descentralización y Desarrollo Económico*, BID, https://issuu.com/idb_publications/docs/book_es_11998
- FAGUET, J.P. (2012). "Gobernabilidad desde abajo en Bolivia. Una teoría del gobierno local y dos pruebas empíricas", en Zuazo, Faguét y Bonifaz (eds., 2012), <http://eprints.lse.ac.uk/45840/1/Binder1.pdf>.
- FAGUET, J.P. (2004). "Does decentralization increase government responsiveness to local needs. Evidence from Bolivia", *Journal of Public Economics*, 88 (3-4), pp. 867-893, <http://are.berkeley.edu/courses/ARE251/2004/papers/Faguét.pdf>.
- GUPTA, S., K. HONJO, and M. VERHOEVEN (1997). "The efficiency of government expenditures. Experiences in Africa", *IMF Working Paper* 97/153, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/wp97153.pdf>
- INCHAUSTE, G. (2009). "Decentralization in Bolivia: has it made a difference?". En E. Ahmad and G. Brosio: *Does decentralization enhance service delivery and poverty reduction?* E. Elgar, op. cit., 2009, pp. 161-191.
- INMAN, R.P. and D.L. RUBINFELD (1977). "Making sense of antitrust State-action doctrine: Balancing political participation and economic efficiency in regulatory federalism", *Texas Law Review*, N° 6.
- LA PORTA, R., F. LOPEZ-DE-SILANES, A. SHLEIFERAND and R. VISHNY (1998). "The quality of government", *NBER Working Paper* 6727, <http://www.nber.org/papers/w6727.pdf>.
- LOAYZA, M. (1998). "Gasto Público Social en la Década del 90", UDAPE, http://www.udape.gob.bo/portales_html/analisis economico/analisis/vol17/ART03.pdf

- MESA GIBERT, C. (2012). "Bolivia: autonomías y pluralismo político. Un modelo condicionado por el horizonte indígena". En Zuazo, Faguet y Bonifaz (eds., 2012), <http://eprints.lse.ac.uk/45840/1/Binder1.pdf>
- OATES, W.W. (1972). *Fiscal Federalism*, Harcourt Brace Jovanovich, USA.
- OCDE (2015). *Government at a Glance*, www.oecd.org/gov/government-at-a-glance (hay otras versiones de 2009, 2011 y 2013)
- PAZ ARAUCO, V., G. MOLINA, W. JIMENEZ POZO y E. YAÑEZ AGUILAR (2013). "Explaining low redistributive impact in Bolivia". Commitment to Equity, *Working Paper* N° 6, http://www.commitmenttoequity.org/publications_files/CEQWPNo6%20LowRedistImpactBolivia%20Jan%202013.pdf
- PIGOU, A.C. (1947). *A study in Public Finance*, Macmillan & Co., 3ª edición.
- RUIZ-MIER, F. y B. GIUSSANI (1997). "El proceso de descentralización y el Financiamiento de la Salud y la Educación en Bolivia". *Series de Reforma de Política* N° 48, Cepal, <http://hdl.handle.net/11362/7380>
- SANCHEZ DE LOZADA, GONZALO AND FAGUET, JEAN-PAUL (2014). "Why I decentralized Bolivia". Department of International Development, The London School of Economics and Political Science, London, UK, <http://eprints.lse.ac.uk/60632/>.
- SEEMANN, M. (2004). "The Bolivian Decentralization Process and the Role of Municipal Associations", Hamburg Institute of International Economics, *Discussion Paper* N° 271, <http://ssrn.com/abstract=540183>
- TANZI, V. and L. SCHUKNECHT (1997). "Reconsidering the fiscal role of government: the international perspective", *American Economic Review*, 87, 2, pp. 164-168.
- TANZI, V. (1999). "The quality of the public sector", *IMF conference on second generation reforms*, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/seminar/1999/reforms/tanzi.htm>
- ZUAZO, M., J.P. FAGUET y G. BONIFAZ (2012). *Descentralización y democracia en Bolivia*, Friedrich Ebert Stiftung, La Paz, Bolivia, <http://eprints.lse.ac.uk/45840/1/Binder1.pdf>

VII. ANEXO

1. Información fiscal

TABLA 12

TAMAÑO Y COMPOSICIÓN DEL GASTO PÚBLICO EN BOLIVIA POR NIVELES DE GOBIERNO (DESCENTRALIZACIÓN). (1990-2012). EN MILLONES DE \$ BS

Año	Gobierno general (*)	Administración pública no financiera	Gobierno general (% de APNF)	Gasto (Gov. Gral.) (% del PIB)	Gasto consolidado SPNF (% del PIB)	Tamaño de descentralización		
						(GM+GD)/GT (sin emp.)	GM/(GD+GC)	GM / (GM+GD)
1990	3.450,2	5.427,2	63,6	22,3	35,1	15,6	6,1	36,6
1991	4.613,2	7.009,2	65,8	24,1	36,6	15,9	6,0	35,5
1992	5.684,0	8.260,4	68,8	25,8	37,5	15,6	6,0	36,3
1993	6.443,8	9.104,5	70,8	26,3	37,2	16,5	7,6	43,0
1994	7.246,2	10.074,1	71,9	26,2	36,5	17,7	10,3	52,6
1995	8.099,8	11.027,7	73,4	25,1	34,2	20,2	16,1	68,5
1996	9.640,3	12.145,3	79,4	25,7	32,4	23,4	17,7	64,0
1997	11.381,5	14.049,4	81,0	27,3	33,7	24,3	17,5	61,4
1998	13.640,0	16.832,2	81,0	29,1	35,9	25,3	19,2	63,5
1999	14.131,4	17.375,9	81,3	29,3	36,1	21,9	18,4	71,1
2000	15.089,6	19.434,6	77,6	29,1	37,4	21,1	15,7	64,5
2001	16.968,4	20.062,4	84,6	31,5	37,3	24,7	16,3	56,8
2002	18.601,7	20.716,1	89,8	32,8	36,5	23,2	19,4	70,0
2003	19.604,3	22.717,9	86,3	31,7	36,7	22,3	19,1	71,9
2004	22.264,9	23.710,4	93,9	32,0	34,1	24,1	21,7	73,9
2005	25.174,1	26.088,3	96,5	32,7	33,9	24,1	18,0	63,2
2006	26.810,0	31.727,8	84,5	29,2	34,6	33,4	25,1	60,0
2007	31.406,4	43.144,4	72,8	30,5	41,9	35,3	28,3	62,6
2008	39.525,3	54.478,2	72,6	32,7	45,1	32,5	28,9	69,1
2009	42.405,3	56.584,1	74,9	34,8	46,5	34,5	29,6	66,2
2010	42.553,7	59.256,5	71,8	30,9	43,0	29,1	24,0	66,6
2011	56.358,3	74.232,5	75,9	33,9	44,7	26,4	22,3	69,3
2012	62.174,6	84.702,0	73,4	33,2	45,3	31,6	26,8	66,8

Fuente: Elaboración propia a base de datos del *dossier* fiscal del Min. de Economía y Finanzas de Bolivia y del Anuario estadístico de UDAPE.

Referencias: GM: gobiernos municipales; GD: gobiernos departamentales; GC: gobierno central.

(*) El gobierno general incluye al gobierno central, gobiernos autónomos departamentales y municipales, más seguridad social. No incluye a las empresas públicas.

TABLA 13

ESTRUCTURA FISCAL VERTICAL DE BOLIVIA (2012)

Nivel de Gobierno	En % del PIB			Estructura %		
	Recursos	Gastos	Result. Financ.	Recursos	Gastos	Result. Financ.
Gobierno Central	33,3	22,7	10,6	95	68,4	578,7
Gobiernos Departamentales	0,2	3,5	-3,3	0,5	10,5	-180,8
Gobiernos Municipales	1,6	7	-5,4	4,5	21,1	-297,8
Total	35,1	33,2	1,8	100	100	100

Fuente: Elaboración propia a base de datos del Min. de Econ. y Finanzas de Bolivia.

TABLA 14

INDICADOR AGREGADO DE EFICIENCIA, CORRESPONDENCIA FISCAL
Y TRANSFERENCIAS PER CAPITA
Base total = 100. Año 2012

Departamento	Eficiencia	Correspondencia fiscal	Transferencias per cápita (a dptos. y municipios)		
			LPP (Copart.)	Recursos naturales	Total
Chuquisaca	57,8	111,3	29,8	86,2	116,0
La Paz	105,2	162,4	29,8	24,5	54,4
Cochabamba	85,5	29,5	29,8	35,4	65,2
Oruro	111,8	41,5	29,8	91,9	121,7
Potosí	55,8	38,2	29,8	92,2	122,0
Tarija	204,7	17,2	29,8	421,7	451,5
Santa Cruz	142,8	131,8	29,8	40,0	69,9
Beni	59,6	116,6	29,8	120,4	150,2
Pando	78,2	121,5	29,8	395,1	425,0
Total país	100,0	100,0	29,8	70,2	100,0

2. Información económica de Bolivia. Indicadores seleccionados

Año	Precio de exportación del gas natural a Argentina (dólares por miles de pies cúbicos)	Ingresos tributarios por hidrocarburos (incluye regalías) (% del PIB) (*)	Exportaciones + Importaciones (en % del PIB)
2003	1,1	4,6	39,8
2004	1,6	5,0	46,1
2005	2,7	9,0	55,2
2006	4,2	11,6	60,3
2007	5,6	11,3	62,0
2008	9,3	10,6	70,1
2009	6,4	9,8	55,2
2010	7,9	9,3	61,5
2011	10,1	9,7	68,5
2012	11,9	11,7	72,6

Fuente: Elaboración propia a base de datos del *dossier* fiscal del Min. de Economía y Finanzas de Bolivia.

(*) Incluye ingresos fiscales en concepto de IVA, IT, IEHD, IDH y regalías

3. Descripción de fuentes de información utilizadas

Respecto del gasto público social

La información acerca del gasto público social de Bolivia es elaborada por UDAPE, siguiendo una clasificación utilizada internacionalmente. Se dispone información de gasto público social para el agregado del universo administración pública no financiera para el período 1990 a 2010, de manera desagregada para los departamentos en el período 2000-2006, y para igual período se dispone de datos desagregados a nivel de municipios.

En la estructura del gasto público social por finalidades y niveles de gobierno para el período 2000-2004 se identifican algunos hechos estilizados:

- El gasto público social representa alrededor del 45% del gasto público total del sector público no financiero.
- El gasto en educación es el principal componente del gasto público social, representando en promedio el 37% en el período analizado. El gasto en protección social representa alrededor del 32% en promedio. En salud se asigna alrededor del 18% del total. El gasto en vivienda y servicios básicos representa en promedio el 10% del total del gasto.
- El nivel central de gobierno realiza el 46% del gasto público social. Las prefecturas ejecutan alrededor del 29% y los municipios el 14%. En un nivel aparte se

encuentra el gasto en concepto de seguridad social, representando alrededor del 9% del gasto público social.

- En líneas generales, el registro contable muestra a las prefecturas como el principal nivel de gobierno que gasta en salud y educación. Es posible aclarar que en estos niveles de gobierno se pagan los salarios con financiamiento del gobierno central, que a su vez toma las decisiones de gasto en estos sectores.
- El gasto en protección social es ejecutado básicamente por el gobierno central. En cambio, el gasto en vivienda y servicios básicos es ejecutado en su mayor parte por las municipalidades.

Indicadores de desempeño

Siguiendo la discusión conceptual planteada en la sección anterior, pueden identificarse indicadores representativos del resultado final de las políticas gubernamentales. Por ejemplo, un indicador de educación referido al número de individuos matriculados en un año no necesariamente puede reflejar una mejora en el nivel de educación alcanzado por la población que es el objetivo último de las políticas públicas.

Hecha esa distinción, se identificaron indicadores que estén más estrechamente asociados al resultado de las políticas públicas y que se vinculen con las funciones de gasto público social. Se tomaron en cuenta las funciones de salud, educación y vivienda y servicios básicos:

- Para salud: tasa de mortalidad infantil (niños menores de 1 año), tasa de mortalidad materna y esperanza de vida al nacer. Con estos indicadores se captura el impacto del gasto en salud sobre el estado sanitario de la población²².
- Para educación: años promedio de estudio para la población de 19 años de edad o más, tasa de analfabetismo. Estos indicadores reflejan el impacto del gasto educativo respecto del nivel y calidad de la educación de la población.
- Vivienda y servicios urbanos: porcentaje de viviendas que disponen de energía eléctrica conectada a la red, porcentaje de viviendas conectadas a la red de agua potable y porcentaje de viviendas con descarga al alcantarillado. Estos indicadores reflejan la provisión de bienes públicos a nivel local, donde los municipios tienen una participación importante.

Los indicadores fueron seleccionados para los años 1992, 2001 y 2012, ya que gran parte de estos provienen de los censos nacionales de población y vivienda. Esto permite desagregar la información a nivel de departamentos y municipios.

²² Las fuentes de información utilizadas son el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas UDAPE.

ESTUDIOS DE ECONOMIA

VOLUMEN 44 • Nº 2 / DICIEMBRE 2017

ARTÍCULOS

Inversión privada, gasto público y presión tributaria
en América Latina

Luis Felipe Brito-Gaona, Emma M. Iglesias

Firm size distortions under duopoly

Miguel González-Maestre, Diego Peñarrubia

Fusiones horizontales de empresas y estrategias
de diferenciación de producto

José Méndez Naya

Desigualdad, inflación, ciclos y crisis en Chile

Pablo García S., Camilo Pérez N.

El esquema de objetivos de inflación:

evidencia para América Latina (1999-2015)

Esther Barros-Campello, Carlos Pateiro-Rodríguez,

J. Venancio Salcines-Cristal, Carlos Pateiro-López

SUSCRIPCIONES AÑO 2017

Suscripción anual	Subscriptions rates
Chile: Instituciones \$ 22.000 Individuo \$ 17.000 Estudiantes \$ 10.000* Números sueltos \$ 12.000 c/u (Incluido transporte aéreo)	All other countries: Institutions US\$ 42 Individuals US\$ 38 Single copy rate US\$ 22 (Includes postage)
*Se debe presentar certificado de matrícula. Toda correspondencia puede hacerse al Editor; en cuanto a pedido de publicaciones, puede hacerse mediante cheque o solicitarlas mediante factura proforma a: Facultad de Economía y Negocios Universidad de Chile, Campus Andrés Bello, Diagonal Paraguay 257, torre 26, casilla 3861, Santiago, Chile.	Correspondence should be addressed to Editor, Estudios de Economía. Make all remittances payable to: Facultad de Economía y Negocios, U. de Chile. P.O. Box 3861, Santiago, Chile.

**Suscripción y venta: Campus Andrés Bello: Diagonal Paraguay 257, Oficina 1606,
Piso 16 - Torre 26, Santiago, Chile. Teléfonos: 22 978 3411 - 22 978 3410**

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ECONOMIA Y NEGOCIOS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**



GEORGETOWN UNIVERSITY
The Graduate School



UNIVERSIDAD
ALBERTO HURTADO
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS

MAGÍSTER EN ECONOMÍA

PROGRAMA ACREDITADO POR LA CNA DESDE DICIEMBRE 2015 HASTA DICIEMBRE 2022

- Dirigido a Profesionales o graduados universitarios, principalmente Economistas, Ingenieros Comerciales, Cíviles, Industriales o con formación similar.
- Su objetivo es desarrollar competencias para una sólida formación en economía para un desempeño destacado tanto en el campo académico como en ámbitos empresariales, sector público y organismos internacionales.

CIERRE POSTULACIONES

30 de abril de cada año
(para Becas a la Excelencia Académica)
30 de junio de cada año
(para el resto de las postulaciones)

INICIO DE CLASES

Agosto de cada Año

DURACIÓN DE ESTUDIOS

3 Semestres Académicos. Clases diurnas, dedicación a tiempo completo

INFORMACIONES Y POSTULACIONES

Erasmus Escala 1835, Metro Los Héroes

TELÉFONO

(56-2) 2889 7356

EMAIL

economia@uahurtado.cl



UNIVERSIDAD ACREDITADA / 5 AÑOS
Docencia de pregrado | Vinculación
con el medio | Gestión institucional
Docencia de postgrado | Investigación
Desde diciembre 2014 hasta diciembre 2019



UNIVERSIDAD
ALBERTO HURTADO
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS

FORDHAM
Graduate school of Arts and Sciences

MAGÍSTER EN ECONOMÍA APLICADA A POLÍTICAS PÚBLICAS

M.A. IN INTERNATIONAL POLITICAL ECONOMY AND DEVELOPMENT (IPED)

DOBLE GRADO CON FORDHAM UNIVERSITY

CIERRE DE POSTULACIONES:

Marzo de cada año

INICIO DE CLASES:

Abril de cada año

DURACIÓN Y RÉGIMEN

DE ESTUDIOS:

Cuatro semestres

Formato Ejecutivo, 8 sesiones
de viernes y sábado (de 8:30
a 18:00 hrs.) por semestre

PARA POSTULANTES
CON CONOCIMIENTOS
RELEVANTES PREVIOS:

CIERRE DE POSTULACIONES

Agosto de cada año

INICIO DE CLASES

Septiembre de cada año

DURACIÓN

3 semestres

MÁS INFORMACIÓN

mappe@uahurtado.cl

(56-2) 2889 7356

Erasmó Escala 1835, Santiago (Metro Los Héroes)

WWW.FEN.UAHURTADO.CL

Programa acreditado por Qualitas
desde enero 2016 hasta enero 2019



UNIVERSIDAD ACREDITADA / 6 AÑOS
Decencia de pregrado | Vinculación
con el medio | Gestión institucional
Decencia de postgrado | Investigación
Desde diciembre 2014 hasta diciembre 2019

